



# Fotovisualisierungen des Offshore-Windparks Gode Wind 3 in der Nordsee

(Revision 13)

## 1 EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die ØRSTED WIND POWER A/S plant in der Nordsee innerhalb der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone die Errichtung eines neuen Offshore-Windparks (OWP). Dabei handelt es sich um das Projekt Gode Wind 3, welches eine östliche Erweiterung der bereits durch die Ørsted errichteten Offshore-Windparks Gode Wind 1 und Gode Wind 2 darstellt. Das Projekt Gode Wind 3 wird dabei ca. 32 km nördlich von Norderney entstehen und erstreckt sich tendenziell in Nord-Süd-Richtung.

Die im Windpark geplanten Windenergieanlagen (WEA) werden eine Nabenhöhe von 125 m NHN (entsprechend den Vorgaben aus der Raumordnung) und einen Rotordurchmesser von 200 m aufweisen.

Die Firma ØRSTED WIND POWER A/S hat das Büro planGIS GmbH beauftragt, als Grundlage für die Beurteilung der visuellen Wirkung des geplanten Offshore-Windparks Fotovisualisierungen zu erstellen.

### 1.1 Methodik der Fotovisualisierung

Die Visualisierung der geplanten Windparks erfolgt in Form von Fotomontagen. Dazu werden zunächst digitale Fotos der Landschaft aufgenommen. In einem zweiten Schritt werden mit Hilfe einer spezifischen Software realistische Abbildungen der Windenergieanlagen in das digitale Foto integriert. Die Fotoaufnahmen erfolgten von den drei Ostfriesischen-Inseln Langeoog, Juist und Norderney aus in Richtung des geplanten Offshore-Windparks.

Neben den neu geplanten WEA wurden auch die bisher in diesem Seegebiet errichteten und im Bau befindlichen Offshore-Windparks in den Fotovisualisierungen dargestellt. Zwar sind auf den Fotoaufnahmen die bereits bestehenden Anlagen teilweise zu erkennen. Im Vergleich zu den in die Fotos montierten Abbildungen von WEA treten sie jedoch in den Hintergrund. Für eine gleichmäßige Darstellung aller WEA und zur Vermeidung von Unterschieden hinsichtlich Farbe und Kontrast wurden in den meisten Bildern daher auch die bestehenden WEA als Abbildung dargestellt. Auf diese Weise konnte vermieden werden, dass einzelne WEA besonders „hervorstechen“.

Der nachfolgenden Tabelle sind die berücksichtigten Windparks zu entnehmen. Zudem enthält die Tabelle die jeweils zugehörige Anzahl von WEA sowie die eingesetzten WEA-Typen in diesen Windparks.

Tab. 1: Angaben zu den bestehenden Offshore-Windparks in der südwestlichen Nordsee

<b>Name OWP</b>	<b>Anzahl bestehender WEA</b>	<b>WEA-Typ</b>
Alpha Ventus	12	6 x REpower 5M126 6 x AREVA Multibrid M5000-116
Borkum Riffgrund 1	78	Siemens SWT-4.0-120
Borkum Riffgrund 2	56	MHI Vestas V164-8.0MW
Gode Wind 1	55	Siemens SWT-6.0-154
Gode Wind 2	42	Siemens SWT-6.0-154
Nordsee One	48	Senvion 6.2M126
Merkur	66	GE Haliade 150-6MW
Riffgat	30	Siemens SWT-3.6-120
Trianel Windpark Borkum 1	40	AREVA Multibrid M5000-116
Trianel Windpark Borkum 2	32	Senvion 6.2M152

Es wurden Fotovisualisierungen erstellt auf der Grundlage eines übermittelten Parklayouts mit Anlagen, welche entsprechend der Vorgaben der Raumordnung einen Rotordurchmesser von 200 m und einer Nabenhöhe von 125 m aufweisen.

Tab. 2: Angaben zum geplanten OWP und der geplanten Anzahl an Windkraftanlagen

	<b>Anzahl WEA</b>
<b>Gesamt OWP Gode Wind 3</b>	<b>24</b>

Für die neu geplanten Windenergieanlagen wurde eine Tageskennzeichnung als Luftfahrthindernis berücksichtigt und in die Darstellung übernommen. Für diese Kennzeichnung sind mehrere Varianten möglich. In der vorliegenden Visualisierung wurde folgende Tageskennzeichnung gewählt: farbliche Kennzeichnung der Flügelspitzen durch drei Streifen von je 6 m Länge (rot/weiß/rot), ein 3 m breiter Farbring (orange/rot) beginnend 40 m +/- 5 m über Grund und eine farblich rot gekennzeichnete Gondel. Dabei wurde für die Farbe Grau der Farbton Lichtgrau (RAL-Nummer 7035) und für die Farbe Rot der Farbton Verkehrsrot (RAL-Nummer 3020) gewählt.

Die Fotostandorte wurden vorab ausgewählt und mit dem Auftraggeber abgestimmt. Für jede Insel wurden jeweils zwei bis vier prägnante Punkte gewählt, die unterschiedliche Standorthöhen aufweisen. Eine Übersicht über die Fotopunkte, die Aufnahmedaten, den

Kameratypen sowie die Wetter- und Sichtverhältnisse sind der folgenden Tabelle 2 zu entnehmen. Am Tage der Fotoaufnahmen wurden zwei Kameratypen (Canon 700D, Sony HX20V) mitgeführt und mit diesen von den Fotostandorten mehrere Fotoaufnahmen mit versetzten Bildausschnitten gemacht. Aus der Vielzahl der Fotoaufnahmen erfolgte die Auswahl der Fotos mit der besten Bildqualität und der entsprechenden Sichtachse.

Tab. 3: Angaben zu den Fotostandorten

<b>Fotostandort (FP)</b>	<b>WGS84</b>	<b>Aufnahme-datum</b>	<b>Uhrzeit</b>	<b>Kamera</b>	<b>Wetter</b>	<b>Sicht</b>	<b>Wind-richtung</b>
<b>J1</b> Juist Dünen Aussichtsplattform	6,994267° // 53,680547°	18.07.2017	10:51	Canon 700D	stark bewölkt	Normal	70°
<b>J2</b> Juist Strand	6,994517° // 53,681638°	18.07.2017	10:42	Canon 700D	stark bewölkt	Normal	70°
<b>L1</b> Langeoog Wasserturm	7,476393° // 53,747420°	18.07.2017	12:32	Canon 700D	fast wolkenlos	Klar	90°
<b>L2</b> Langeoog Düne	7,473208° // 53,749092°	18.07.2017	12:47	Canon 700D	fast wolkenlos	Klar	90°
<b>L3</b> Langeoog Strand	7,471550° // 53,751792°	18.07.2017	12:57	Canon 700D	fast wolkenlos	Klar	90°
<b>N1</b> Norderney Leuchtturm	7,229588° // 53,709243°	19.07.2017	13:53	Canon 700D	stark bewölkt	Dunst	110°
<b>N3</b> Norderney Strand	7,153063° // 53,713683°	19.07.2017	12:44	Canon 700D	wolkig	Normal	110°
<b>N4</b> Norderney Georgshöhe	7,148443° // 53,712052°	19.07.2017	12:25	Canon 700D	wolkig	Normal	100°

Die Fotovisualisierung der Windkraftanlagen erfolgte mittels des Programms WindPRO 3.3. Hierbei wurden die Anforderungen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) gemäß StUK4 berücksichtigt.

Basierend auf der genauen Lokalisierung des Fotostandorts und des Fotozielpunktes auf der Kartengrundlage inkl. der dazugehörigen Geländehöhen und unter Berücksichtigung der Aufnahmedaten (Zeit, Datum, Brennweite, Sichtverhältnisse, Koordinate des Aufnahmepunktes, etc.) wird vom Programm eine realistische Abbildung der geplanten WEA in das digitale Foto integriert. Bei den Aufnahmen wurde eine Brennweite (ca. 35 mm) gewählt, die den Anforderungen an eine Darstellung von 52° bis 54° horizontalem Blickwinkel entspricht. Auf Weitwinkelaufnahmen mit geringer Brennweite bzw. Telezoomaufnahmen wurde verzichtet. Weiterhin wurden die Fotos in einer Höhe von ca. 1,5 m über Grund erstellt, so dass insgesamt ein annähernd realistisches Blickfeld simuliert wird, das dem menschlichen Sehwinkel entspricht.

Die Stellung der Rotorblätter wurde vom Programm zufällig gewählt. Es wurde für die Windrichtung stets vom „worst-case“-Fall ausgegangen, dass die Rotorblattebene genau auf den Betrachter ausgerichtet ist. Die Fotostandorte visualisieren die geplanten WEA von unterschiedlichen Himmelsrichtungen aus, wodurch augenscheinlich verschiedene Stellungen der Rotorblattebene entstehen. Bei der Visualisierung wurde die Hinderniskennzeichnung der neu geplanten WEA berücksichtigt. Wie prägnant eine WEA bzw. die Windparksilhouette in Erscheinung tritt, ist letztlich besonders von der Ausrichtung der Rotorblattebene zum Betrachter abhängig. Auch sehr große Rotoren können wenig bis kaum beeinträchtigend sein, wenn genau entlang der Rotorblattebene geschaut wird. Blickt ein Betrachter hingegen direkt auf die Rotorblattebene, tritt diese besonders deutlich in Erscheinung, und die WEA wirkt optisch bedeutender und näher.

Zur Orientierung der Größenverhältnisse wurde, wann immer möglich, eine Messstange mit einem Abstand von ca. 7 Metern mit abgelichtet. Diese Möglichkeit bestand an einigen exponierten Fotopunkten (Leuchttürmen) nicht, da die Aussichtsplattformen eine kleinere Ausdehnung haben, bzw. Absperrgitter und Brüstungen dann die freie Sicht auf den Horizont behindert hätten.

In den nachfolgenden Tabellen ist die horizontale und vertikale Ausdehnung des Windparks angegeben.

Hinweis zu den Fotomontagen:

Aus programmtechnischen Gründen (hier: Parameter bei den Wettereinstellungen) können die Farbe, Helligkeit und Kontrast der dargestellten Windenergieanlage von der Realität leicht differieren.

Gemäß den Vorgaben des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in „*Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4)*“ beträgt der Betrachtungsabstand für einen DIN A3-Druck ca. 42 cm und für einen DIN A4-Druck ca. 30 cm.

**Visualisierungen können jeweils nur eine Momentaufnahme der Landschaft darstellen, nicht aber die Wirkung eines Vorhabens vollständig simulieren.**

## 2 HINWEISE ZU DEN EINZELNEN FOTOVISUALISIERUNGEN

### 1.1 Juist

Die Insel Juist erstreckt sich ca. 17 km von Ost nach West und liegt zwischen Borkum und Norderney. Relativ zentral auf der Insel befindet sich der Ortskern. Der geplante Windpark Gode Wind 3 liegt ca. 36 km nordöstlich vor Juist in der Nordsee. Auf Juist wurden zwei Fotopunkte gewählt, von denen jeweils in Richtung des Windparks fotografiert wurde.

#### J1 – Juist – Dünen-Aussichtsplattform – Gode Wind 3

Entlang der Promenade nördlich des Ortskerns befinden sich auf den Dünen mehrere Aussichtsplattformen. Die zentrale Düne stellt den Fotopunkt dar. Auf der Plattform befinden sich mehrere Sitzbänke, von denen ein ungehinderter Blick auf die Nordsee ermöglicht wird. Zudem steht den Besuchern eine Informationstafel über das Wattenmeer sowie bestehende Offshore-Anlagen zur Verfügung.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	6,994267° // 53,680547°
Augenhöhe ü. NN:	8,5 m
Blickrichtung:	15°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	54° // 37,7°

Bildparameter	Gode Wind 3
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	6,97°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,276°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	36,61 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	129
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	49 m

## J2 – Juist – Strand – Gode Wind 3

Ca. 120 m nördlich der Dünenaussichtsplattform befindet sich der Fotopunkt J2. Im Strandbereich nahe der Promenade stehen den Badegästen Strandkörbe zum Verweilen zur Verfügung. Neben Badegästen wird der Strand ebenso von Spaziergängern genutzt.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	6,994517° // 53,681638°
Augenhöhe ü. NN:	2,0 m
Blickrichtung:	1°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	54° // 37,7°

Bildparameter	Gode Wind 3
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	6,99°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,244°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	36,48 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	172
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	70 m

## 1.2 Norderney

Norderney ist nach Borkum mit ca. 26 km<sup>2</sup> die zweitgrößte ostfriesische Insel. Der Ortskern befindet sich im Osten der Insel. Der geplanten Windpark Gode Wind 3 liegt in einer Entfernung von ca. 32 km bis ca. 34 km in nördlicher Richtung. Insgesamt wurden auf Norderney drei Fotopunkte ausgewählt, von denen jeweils in Richtung des Windparks fotografiert wurde.

### **N1 – Norderney – Leuchtturm – Gode Wind 3**

Der ca. 60 m hohe Leuchtturm befindet sich in der Inselmitte nördlich des Flugplatzes und steht Besuchern, welche einen Überblick über die Insel erwünschen für eine Besichtigung zur Verfügung. Von der Aussichtsplattform in ca. 55 m Höhe ist ein ungehinderter Blick in alle Himmelsrichtungen möglich.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,229588° // 53,709243°
Augenhöhe ü. NN:	56,3 m
Blickrichtung:	331°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	53,9° // 37,7°

<b>Bildparameter</b>	<b>Gode Wind 3</b>
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	7,56°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,372°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	34,11 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	331
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	4 m

### **N3 – Norderney – Strand – Gode Wind 3**

Der Strandbereich ist im Bereich des Ortskerns gegenüber den anderen ostfriesischen Inseln deutlich weniger breit. Der touristische Schwerpunkt liegt demnach im östlichen Bereich somit eher auf der Promenade und dem Bereich, welcher der Promenade vorgelagert ist. Richtung Nordwesten zum Fotopunkt hin verbreitet sich der Strandbereich dann, so dass dort vermehrt auch Badegäste zu finden sind.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,153063° // 53,713683°
Augenhöhe ü. NN:	2,0 m
Blickrichtung:	360°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	53,9° // 37,7°

Bildparameter	Gode Wind 3
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	7,96°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,300°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	32,65 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	126
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	54 m

#### N4 – Norderney – Georgshöhe – Gode Wind 3

Die Georgshöhe mit dem historischen Stockanker ist eine bekannte Sehenswürdigkeit von Norderney. Auf einer Düne in ca. 20 m Höhe befinden sich mehrere Sitzbänke mit Blick auf die Nordsee sowie ein festmontiertes Fernrohr, das den Besuchern für genauere Betrachtungen zu Verfügung steht.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,148443° // 53,712052°
Augenhöhe ü. NN:	21,5 m
Blickrichtung:	347°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	54° // 37,7°

<b>Bildparameter</b>	<b>Gode Wind 3</b>
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	7,93°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,361°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	32,79 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	154
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	19 m

### 1.3 Langeoog

Die ca. 20 km<sup>2</sup> große Insel Langeoog ist die östlichste der vier Inseln im Untersuchungsgebiet. Der geplante Windpark Gode Wind 3 liegt ca. 36 km bis ca. 39 km in nordwestlicher Richtung entfernt. Auf Langeoog wurden drei Fotopunkte ausgewählt, von denen in Richtung des Windparks fotografiert wurde.

#### L1 – Langeoog – Wasserturm – Gode Wind 3

Der Wasserturm ist eine bekannte Sehenswürdigkeit und das Wahrzeichen Langeoogs. Der ca. 18 m hohe Turm befindet sich auf einer Düne nordwestlich des Ortskerns vor dem Strandbereich. Am Turmfuß ist eine Aussichtsplattform für Besucher frei zugänglich. Hier befinden sich zudem mehrere Bänke sowie ein fest montiertes Fernglas mit Blick Richtung Nordsee.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,476393° // 53,747420°
Augenhöhe ü. NN:	24,5 m
Blickrichtung:	327°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	53,9° // 37,7°

Bildparameter	Gode Wind 3
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	10,77°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,308°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	36,97 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	231
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	26 m

## L2 – Langeoog – Düne – Gode Wind 3

Der Fotostandort in den Dünen liegt kurz vor dem Strandbereich an dem Weg, welcher von der Hauptstraße des Inseldorfes durch die Dünen zum Strand führt, so dass der Großteil der Strand- und Badegäste diese Wegverbindung zwischen Dorf und Strand nutzt.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,473208° // 53,749092°
Augenhöhe ü. NN:	8,8 m
Blickrichtung:	313°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	54° // 37,7°

Bildparameter	Gode Wind 3
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	10,83°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,276°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	36,70 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	337
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	48 m

## L3 – Langeoog – Strand – Gode Wind 3

Der Strandbereich auf Langeoog ist insbesondere bei Niedrigwasser sehr breit und langgestreckt und dadurch ein von Touristen häufig besuchtes Gebiet der Insel. Der Strand erstreckt sich fast entlang der gesamten Ost- und Nordküste, wird aber überwiegend im östlichen und nordöstlichen Bereich genutzt. Der Fotopunkt liegt in einem Strandbereich, welcher bei Tidehochwasser überflutet wird.

Standortkoordinaten des Fotopunktes (WGS84):	7,471550° // 53,751792°
Augenhöhe ü. NN:	1,5 m
Blickrichtung:	310°
Brennweite:	35 mm
Horizontaler / vertikaler Blickwinkel des Bildes:	54° // 37,7°

<b>Bildparameter</b>	<b>Gode Wind 3</b>
Max. Horizontale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	10,93°
Max. vertikale Ausdehnung des neu geplanten Windparks	0,240°
Entfernung zur nächsten WEA im geplanten Windpark	36,39 km
Insgesamt potenziell im Bildausschnitt sichtbare WEA	246
Durch Erdkrümmung verdeckter WEA-Anteil inkl. 10% Refraktion zur ersten geplanten WEA	72 m

Hannover, 26.03.2020

planGIS GmbH, Sedanstr. 29, 30161 Hannover

Bearbeitung: Roland Konopka

