



**Präsentation der Fachgutachten Windparkprojekt Kranenburg – 17.03.2016**

# Inhaltsverzeichnis

---

## **1. Immissionsschutz**

A. Schallgutachten

B. Schattengutachten

## **2. Geohydrologisches Gutachten**

## **3. Historisch-archäologisch-bodenkundliches Gutachten**

## **3. Sichtbarkeitsstudie**

## A. Schallgutachten

## Ziel des Schallgutachtens

*„Ziel dieses Gutachtens ist es, die aus Sicht des Lärmschutzes resultierenden Umwelteinwirkungen aus dem Betrieb der Windenergieanlagen zu berechnen und hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher Kriterien zu beurteilen.“*

### Einleitung und Örtliche Beschreibung

- Genehmigungsbedürftige Windenergieanlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden
- Die geplanten WEA sollen südlich bis südwestlich des Ortsteils Frasselt (Gemeinde Kranenburg), in einem Waldgebiet errichtet werden, Südlich und westlich des Standortes verläuft die deutsch-niederländische Staatsgrenze
- Neben der bereits bestehenden WEA ist für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum „Nacht“ nach Kenntnisstand des Gutachters keine weitere schalltechnisch relevante Vorbelastung zu berücksichtigen

### Aufgabenstellung und Beurteilungsgrundlagen

- Die geplanten WEA sollen zu allen Tag- und Nachtzeiten betrieben werden. Als Beurteilungssituation gilt für den Betrieb der WEA daher i. d. R. die lauteste Stunde der Nacht, da hier die niedrigsten Richtwerte gelten
- Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß der TA-Lärm durchgeführt

*„Die **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.“*

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### Schalltechnische Anforderungen

Gemäß der TA-Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

<b>Nutzung</b>	<b>Immissionsrichtwert [dB(A)]</b>	
	<b>Tag (06.00 – 22.00 Uhr)</b>	<b>Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)</b>
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete	50	35



# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### Anlagenbeschreibung

Anlagentyp: Vestas V126-3,45 MW  
Nabenhöhe: 137 m  
Rotordurchmesser: 126m  
Nennleistung: 3.450 kW

Die bisher vorliegenden schalltechnischen Daten für diesen Anlagentyp:

Betreibsmodus	Messstelle	Bericht Nr.	Nennleistung [kW]	höchster Messwert [dB(A)]	Herstellerangabe [dB(A)]
0	Windtest grevenbroich GmbH	SE15022B1	3.450	106,0	106,0
	Windtest grevenbroich GmbH	SE15022B8N1		105,1	

Für den uneingeschränkten Betrieb während der Tages- und Nachtzeit wird für die geplante WEA ein Schalleistungspegel von 108,5 dB(A) berücksichtigt

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### **Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit**

Es treten bei dem Betrieb keine immissionsrelevanten ton- und impulshaltigen sowie informationshaltigen Geräusche auf.

### **Tieffrequente Geräusche / Infrschall**

Windenergieanlagen rufen keine Geräusche im Infrschallbereich hervor, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zur prüfen sind.

### **Kurzzeitige Geräuschspitzen**

Spitzenpegel der WEA können u.U. durch kurzzeitig auftretende Vorgänge wie Gieren (Betrieb der Windnachführung) oder Bremsen auftreten. Gemäß TA-Lärm darf der Richtwert in der Nacht um nicht mehr als 20 db überschritten werden. Üblicherweise sind bei WEA keine Spitzenpegel zu erwarten.

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### **Schalltechnische Vorbelastung**

Eine bestehende WEA vom Typ Seewind 20/200 wird berücksichtigt

### **Immissionspunkte**

Bei den Berechnungen werden insgesamt elf Immissionspunkte berücksichtigt. Sechs der betrachteten Punkte befinden sich auf Gebiet der Niederlande

Für die Nachtzeit (22:00 Uhr – 6:00 Uhr) wird in der schalltechnischen Beurteilung für die untersuchten IP 1 – IP 11 ein Immissionsrichtwert von 45 dB (A), entsprechend der Schutzbedürftigkeit von „Misch bzw. Dorfgebieten“ berücksichtigt. Während der Tageszeit (6:00 Uhr – 22:00 Uhr) gelten für alle Immissionspunkte 15 dB höhere Immissionsrichtwerte.

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### Bezeichnung Immissionspunkte

	IRW [dB(A)] Tag/Nacht
IP 01 Grafwegener Str. 32	60/45
IP 02 Grafwegener Str. 9	60/45
IP 03 Kartenspielerweg 7	60/45
IP 04 Treppkesweg 2	60/45
IP 05 Sandsteg 27	60/45
IP 06 Speksestraat 6	60/45
IP 07 Violenberg 2	60/45
IP 08 Hondsiepsebaan 13	60/45
IP 09 Zwarteweg 60	60/45
IP 10 Caravan-Stellplatz	60/45
IP 11 Sint Jansberg 1	60/45

### Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung an dem jeweiligen IP ermittelt werden.

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

<b>Immissionspunkt</b>	<b>IRW-Nacht [dB(A)]</b>	<b>Vor- belastung [dB(A)]</b>	<b>Zusatz- belastung [dB(A)]</b>	<b>Gesamt- belastung [dB(A)]</b>
IP 01 Grafwegener Straße 32	45	0,9	34,7	34,7
IP 02 Grafwegener Straße 9	45	1,7	36,4	36,4
IP 03 Kartenspielerweg 7	45	2,4	37,7	37,7
IP 04 Treppkesweg 2	45	38,6	29,4	39,1
IP 05 Sandsteg 27	45	3,2	41,4	41,4
IP 06 Speksestraat 6	45	3,1	39,5	39,5
IP 07 Violenberg 2	45	4,7	43,4	43,4
IP 08 Hondsiepsebaan 13	45	3,1	41,0	41,0
IP 09 Zwarteweg 60	45	- 1,0	33,2	33,2
IP 10 Caravan-Stellplatz	45	- 0,5	33,3	33,3
IP 11 Sint Jansberg 1	45	- 0,9	32,6	32,6

# 1. Immissionsschutz

## A. Schallgutachten

### Ergebnisse:

*„Wie den Ergebnissen zu entnehmen ist, wird während der Nachtzeit der zulässige Immissionsrichtwert durch den Beurteilungspegel Gesamtbelastung an allen IP um mindestens 2 dB unterschritten.“*

*„Während der Tageszeit liegen die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung (WEA) an allen untersuchten IP um mindestens 16,6 dB unter dem jeweils zulässigen Immissionsrichtwert.“*

*„Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlagen während der Tages- und Nachtzeit.“*

## B. Schattengutachten

## Ziel des Schattenwurfgutachtens

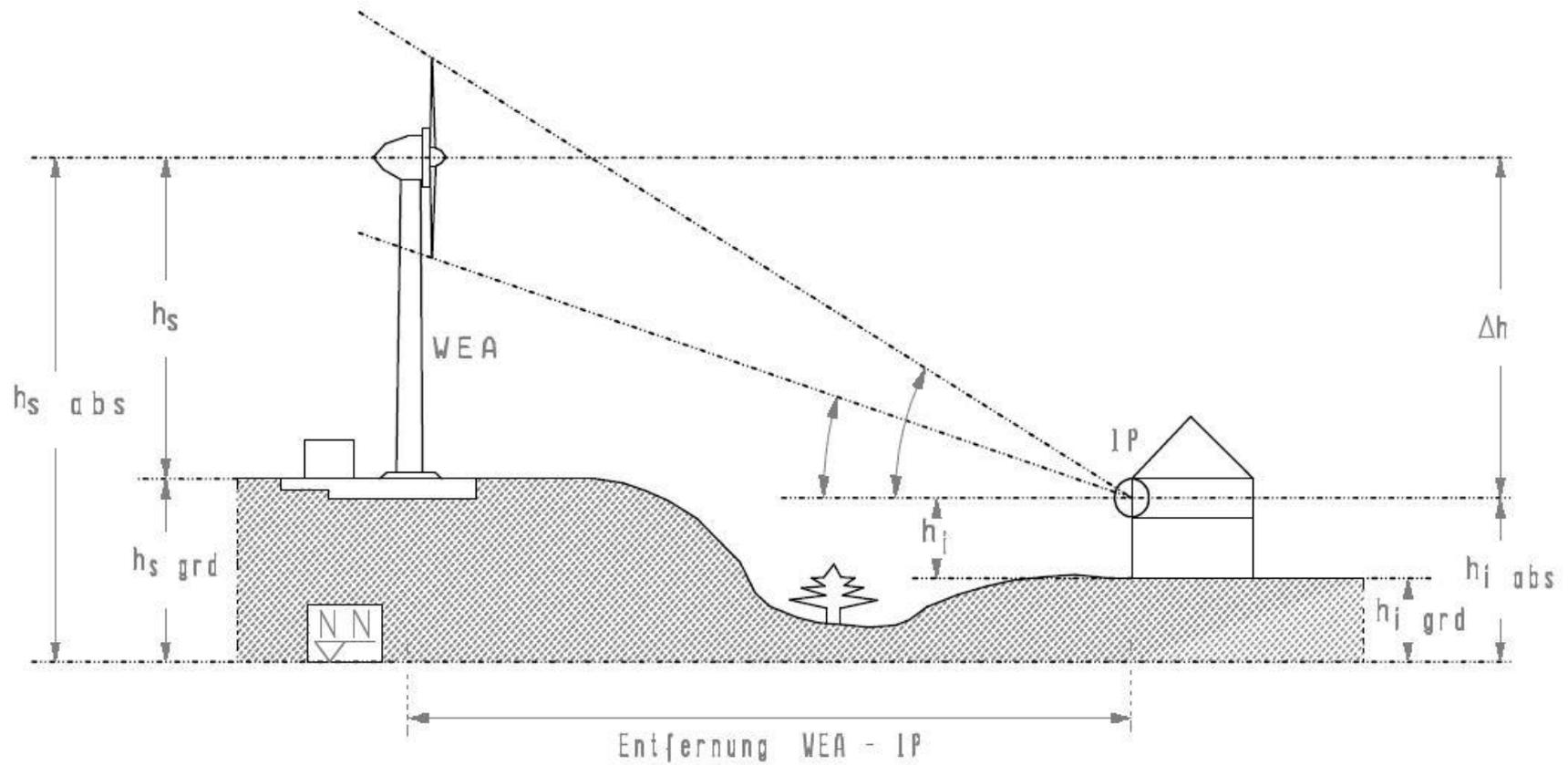
***„Die Untersuchung dient der Beantwortung der Frage nach den Zeitpunkten, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf, die durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten verursacht werden.“***

### Berechnungsgrundlagen

*„Die Ermittlung des Schattenwurfes für einen IP basiert auf den vertikalen und horizontalen Winkeln zwischen dem Immissionsort und den jeweiligen WEA, sowie dem vertikalen und horizontalen Winkel des Sonnenstandes zu einem bestimmten Kalenderzeitpunkt an einem bestimmten Ort.“*

# 1. Immissionsschutz

## B. Schattengutachten



## B. Schattengutachten

- Es wird für die jeweils ermittelte Dauer angenommen, dass die Sonne ganzjährig von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint (worst-case-Szenario) und außer ggf. durch Geländekanten, nicht abgeschirmt wird.
- Die Standorte der geplanten WEA und der berücksichtigten IP befinden sich auf einem Höhenniveau zwischen 12 und 37 m. ü. NN. Bei den Berechnungen werden die Höhenunterschiede berücksichtigt.

## Immissionspunkte

Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sind maßgebliche Immissionsorte u.a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schule, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume

# 1. Immissionsschutz

## B. Schattengutachten

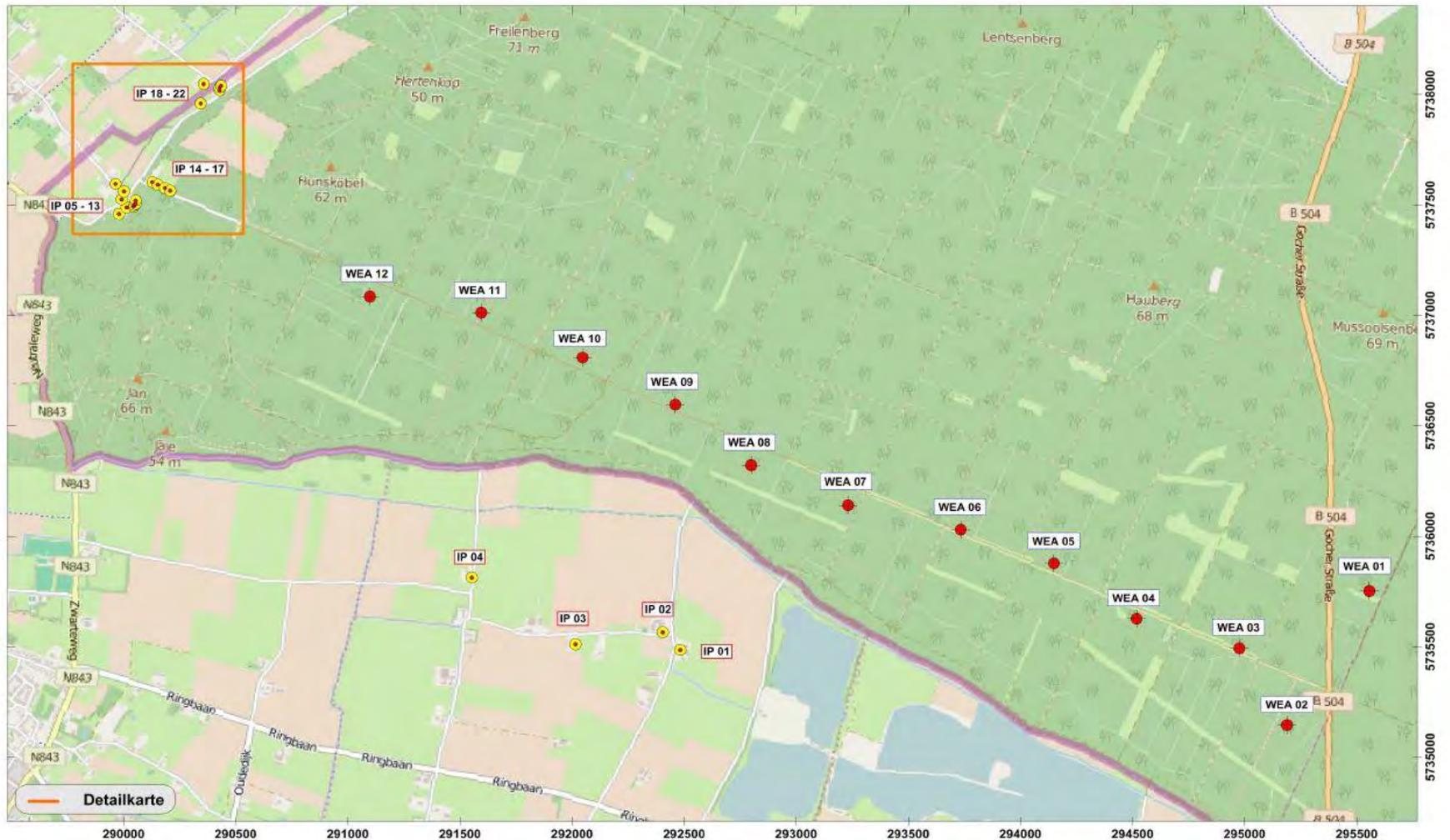
Immissionspunkte	UTM WGS84, Zone 32		h <sub>i</sub> grd	h <sub>i</sub>	h <sub>i</sub> abs.
	Rechtswert	Hochwert			
IP 01 Biezendijk 6	292.482	5.735.486	12,0 m	2,0 m	14,0 m
IP 02 Violenberg 2	292.404	5.735.566	12,0 m	2,0 m	14,0 m
IP 03 Violenberg 3	292.015	5.735.512	12,0 m	2,0 m	14,0 m
IP 04 Hondsiepsebaan 13	291.552	5.735.814	12,0 m	2,0 m	14,0 m
IP 05 Grafwegener Str. 19	289.979	5.737.459	30,0 m	2,0 m	32,0 m
IP 06 Grafwegener Str. 17	290.013	5.737.489	30,5 m	2,0 m	32,5 m
IP 07 Grafwegener Str. 15	290.044	5.737.494	32,0 m	2,0 m	34,0 m
IP 08 Grafwegener Str. 11	290.047	5.737.500	32,0 m	2,0 m	34,0 m
IP 09 Grafwegener Str. 9	290.054	5.737.505	32,0 m	2,0 m	34,0 m
IP 10 Grafwegener Str. 7	290.053	5.737.520	32,0 m	2,0 m	34,0 m
IP 11 Groesbeeker Weg 1	289.990	5.737.526	30,0 m	2,0 m	32,0 m
IP 12 Groesbeeker Weg 2	290.000	5.737.561	29,0 m	2,0 m	31,0 m
IP 13 Groesbeeker Weg 6	289.963	5.737.596	27,5 m	2,0 m	29,5 m
IP 14 Kartenspielerweg 1	290.128	5.737.603	31,0 m	2,0 m	33,0 m
IP 15 Kartenspielerweg 3	290.151	5.737.592	31,5 m	2,0 m	33,5 m
IP 16 Kartenspielerweg 5	290.183	5.737.577	35,0 m	2,0 m	37,0 m
IP 17 Kartenspielerweg 7	290.207	5.737.565	37,0 m	2,0 m	39,0 m
IP 18 Grafwegener Str. 16	290.343	5.737.960	22,0 m	2,0 m	24,0 m
IP 19 Bruik 126	290.356	5.738.047	20,0 m	2,0 m	22,0 m
IP 20 Grafwegener Str. 14a	290.428	5.738.018	22,0 m	2,0 m	24,0 m
IP 21 Grafwegener Str. 14	290.427	5.738.030	22,0 m	2,0 m	24,0 m
IP 22 Grafwegener Str. 12	290.435	5.738.039	22,0 m	2,0 m	24,0 m

Tabelle 6: Koordinaten der Immissionspunkte

# 1. Immissionsschutz

## B. Schattengutachten

Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte

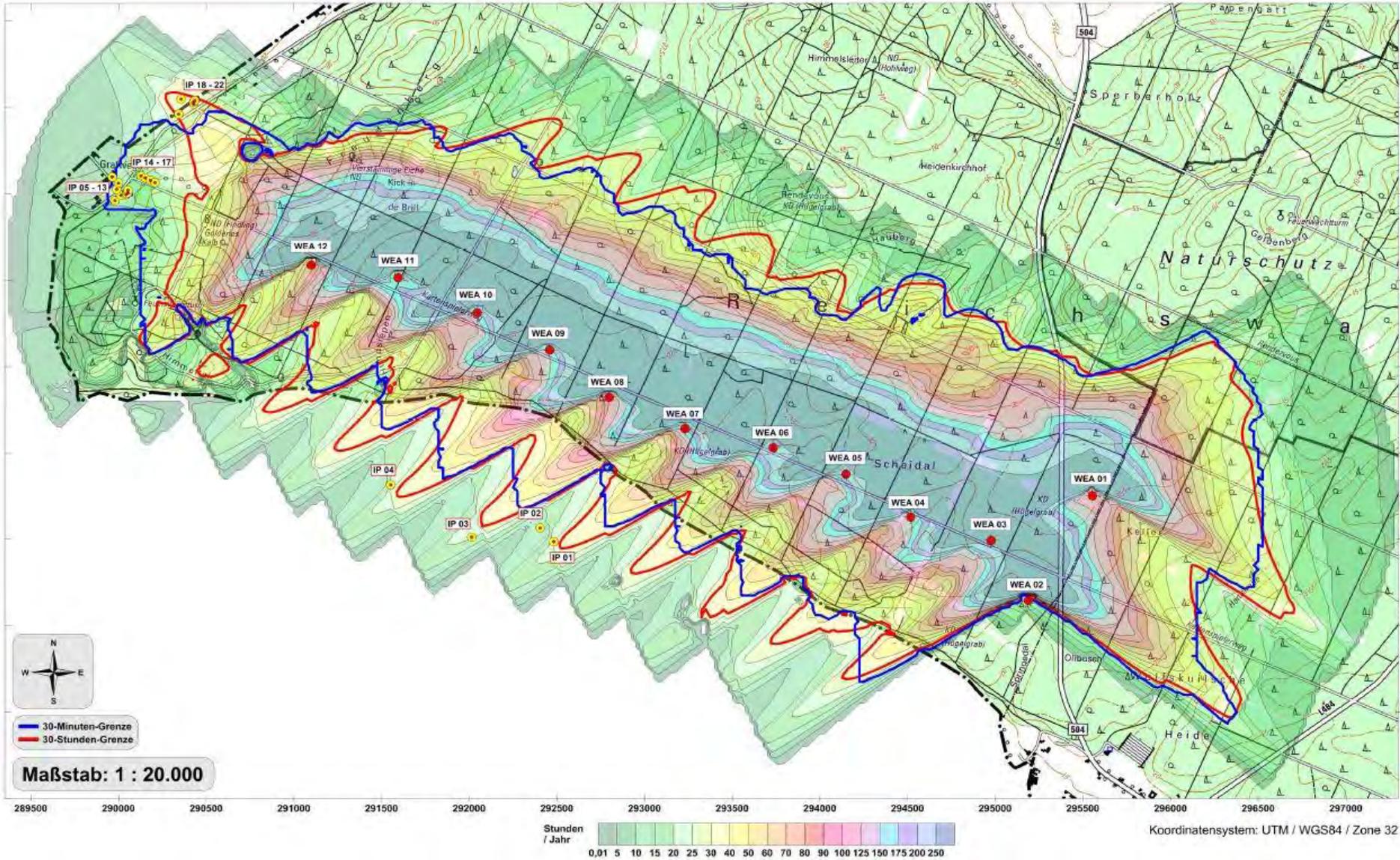


# 1. Immissionsschutz

## B. Schattengutachten

### Astronomisch mögliche\* Rotorschattenwurfdauer

\*ohne Berücksichtigung von Sonnenscheindauer und Windrichtungsverteilung



## **Ergebnisse:**

### **Tägliche Schattenwurfdauer**

An den IP 05 – IP 12 und IP 14 – IP 17 sind Überschreitungen des Orientierungswertes von 30 Minuten pro Tag zu erwarten. Es sollte auf das Tagesmaximum begrenzt werden

### **Jährliche Schattenwurfdauer**

An den IP 18 – IP 22 sind Überschreitungen des Orientierungswertes von 30 Stunden pro Jahr zu erwarten. Es sollte auf das Jahresmaximum begrenzt werden

## 2. Geohydrologische Gutachten

## 2. Geohydrologische Gutachten

### Ziel des Gutachtens

Die 12 geplanten Windenergieanlagen (WEA) sollen am südlichen Rand bzw. außerhalb der angestrebten Wasserschutzzone III A (Ausweisung als WSG III durch Stadtwerke Goch angestrebt) errichtet werden.

Aufgabe des Gutachters war es, eine mögliche Beeinflussung des Grundwasserkörpers in Folge des geplanten Baus der WEA abzuschätzen und zu bewerten.

## 2. Geohydrologische Gutachten

### Geologie

Nach Auswertung der Geologischen Karte von NRW, Blatt C4302 Bocholt besteht im Reichswald Kleve ein saalezeitlicher halbkreisförmiger Stauchmoränenrücken aus kiesigen und sandigen Sedimenten mit vereinzelt Schluff- und Toneinschaltungen. Dem Stauchmoränenrücken in Richtung Süden vorgelagert wechsellagern Sanderflächen aus Fein- bis Grobsanden.

Südlich des Reichswalds erstreckt sich die Niersaue (weichseleiszeitliche Niederterrassensedimente des Rheins und der Maas)

Das Grundwasser befindet sich im Projektgebiet auf einer Höhe von ca. 11,8-12,2 m NN. Daraus ergeben sich Flurabstände zwischen 6,7 und 20 m.

## 2. Geohydrologische Gutachten

### Ergebnisse

- Die in den WEA eingesetzten wassergefährdenden Betriebsmittel (z.B. Kühl- und Schmiermittel) sind in verschiedenen Funktionseinheiten der WEA nur auf einer Nabenhöhe von ca. 137 m eingesetzt.
- Der überwiegende Teil dieser Betriebsmittel ist gemäß Sicherheitsdatenblättern in die niedrigste Wassergefährdungsklasse WGK I eingestuft
- Darüber hinaus ist wegen des vornehmlich NO-SW gerichteten Grundwasserflusses im Bereich des Plangebiets die größere Zahl der WEA im Abstrom der zur Wassergewinnungsanlage Scheidal gehörigen Grundwasserförderbrunnen zu finden, was ein mögliches Restrisiko deutlich verkleinert. Somit ist der reguläre Betrieb der WEA mit der geplanten Wasserschutzzone III nach unserer Meinung vereinbar.

## 2. Geohydrologische Gutachten

- Darüber hinaus sind in den Anlagen verschiedene Rückhalteeinrichtungen und Auffangwannen eingebaut, die den Austritt wassergefährdender Stoffe auch im Schadensfall vollständig verhindern können.
- Regelmäßige Inspektionen und Wartungen in Kombination mit einem permanent betriebenen automatischen Überwachungssystem führen zu einer Minimierung des Betriebsrisikos

## 2. Geohydrologische Gutachten

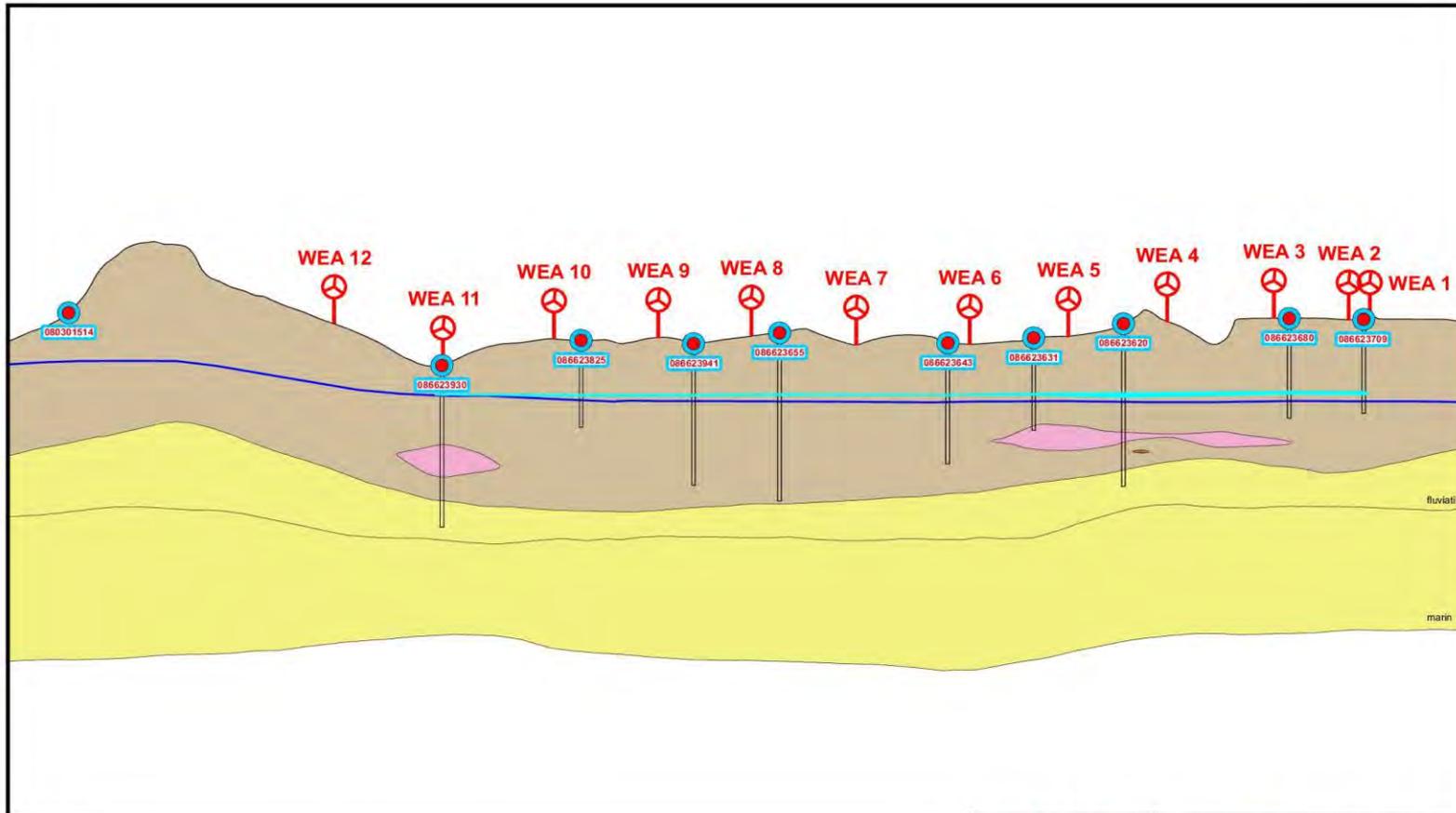
- Einen weiteren Grund für das geringe Gefahrenpotential für das lokale Grundwasser durch den Betrieb der geplanten WEA im Gebiet des südlichen Reichswalds stellen die hohen Minimalabstände zwischen den Fundamentunterkanten der WEA und die für die WEA-Standorte modellierten Grundwasserspiegellagen dar. Im Fall des geringsten GW-Flurabstandes liegen immer noch über 3 Meter zwischen dem Fundament und dem Grundwasserkörper, sodass kein direkter Kontakt besteht und somit auch keine direkte Beeinflussung erfolgen kann.

## 2. Geohydrologische Gutachten

Standort	Geländehöhe (m ü. NHN)	GW-Stand 2002 (m ü. NHN)	GW-Stand 2014 (m ü. NHN)	Min. Flurabstand (m u. GOK)
WEA 1	32,5	12,5	12,3	20
WEA 2	25	12,1	11,9	12,9
WEA 3	30	12,3	12,1	17,7
WEA 4	27,5	12,1	11,9	15,4
WEA 5	27,5	12,1	11,9	15,4
WEA 6	22,5	12,1	11,9	10,4
WEA 7	25	11,9	11,9	13,1
WEA 8	25	11,9	11,7	13,1
WEA 9	25	11,9	11,7	13,1
WEA 10	25	11,9	11,9	13,1
WEA 11	20	12,1	13,3	6,7
WEA 12	27,5	14,1	14,7	12,8

Tabelle 4: Abschätzung der minimalen Flurabstände an den WEA-Standorten unter Berücksichtigung der Geländehöhe sowie der Grundwasserstände bei Höchst- („Sommer 2002“) und Niedrigstand („Sommer 2014“) (Daten von: ELWAS-WEB, [www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de)).

# 2. Geohydrologische Gutachten



**Legende:**

- Sand, kiesig
- Kies, sandig
- Ton
- Feinsand bis Mittelsand weiß-grau (fluvial), zur Tiefe hin glaukonitisch (marin), grüngrau
- Grundwassermessstelle (Quelle: www.elwasweb.nrw.de)
- Grundwasseroberfläche Juni 1993 (Quelle: s. Plangrundlage)
- Mittlere Grundwasseroberfläche, basierend auf Werten „Sommer 2002“ / „Sommer 2014“ (Quelle: www.elwasweb.nrw.de)
- Skizzierte Einbautiefe der Grundwassermessstellen (Quelle: www.elwasweb.nrw.de)

**UmweltTechnik & Consulting**  
Kardinal-Hengsbach-Straße 1 · D-46236 Böttrop  
Telefon 02041/181777 · Fax: 02041/181779

**ABO Wind AG**  
Unter den Eichen 7  
65195 Wiesbaden

<p><b>TITEL</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Skizze</b> Generalisiertes hydrogeologisches Schnittbild parallel des Kartenspielerwegs</p>	
<p>UTG-ALIASNR: <b>DIN A 3</b></p>	<p>ERSETZT DURCH:</p>
<p>ZEICHNUNG - DRAWING</p> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">201603020101</p>	<p>BL./PAGE</p> <p>VON/VF</p> <p>MASS-STAB</p> <p style="text-align: center;">ohne</p>

## 2. Geohydrologische Gutachten

---

### Fazit

Abschließend ist aus unserer Sicht festzustellen, daß unseres Erachtens nach der Bewertung der geologischen und hydrogeologischen Situation im Plangebiet keine Beeinträchtigung und/oder negative Veränderung des Grundwasserkörpers im Rahmen des regulären Betriebs der geplanten WEA zu erwarten ist.

### 3. Historisch-archäologische-bodenkundliche Gutachten

## Ziele und Grundlagen des Gutachtens

- Das Gutachten fasst die bodenkundlichen, historischen und archäologischen Informationen auch im Vergleich mit modernen Quellen wie z.B. Luftbildern und digitalen Reliefkarten im Bereich des Südwestteiles des Klever Reichswaldes zusammen
- Der Schwerpunkt der Untersuchungen betrifft das mittelbare Umfeld des Kartenspielerweges südlich von Kranenburg. Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 2,5 Quadratkilometern
- Zur Auswertung wurden die öffentlich zugänglichen Quellen zu Rate gezogen. Nachfolgend fand eine Begehung vor Ort mit fotografischer Dokumentation und befliegen spezieller Teilflächen mit einer Drohne statt.

## Ziele und Grundlagen des Gutachtens

- Folgende im Einzelnen Auswertungsschritte wurden im Rahmen der Begutachtung vorgenommen:
  - Untersuchung der Topographie und Geologie
  - Auswertung historischer Schriften und Karten
  - Archäologische Fundstellen und Erkenntnisse



### 3. Historisch-archäologische-bodenkundliches Gutachten

**Errichtung und Betrieb eines Windparks mit 12 WEA in Kranenburg  
Verfahren gem. §§ 4 und 19 Abs. 3 BImSchG – Scoping –  
Prüfung der Auswirkungen der Planung auf das archäologische Kulturgut  
im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) / Belange des Bo-  
dendenkmalschutzes  
hier: Historisch-archäologisch-bodenkundliches Gutachten der Fa. gold-  
schmidt / Termin am 19.11.2015**

Sehr geehrter Herr von Aretin, sehr geehrte Frau Lammin,

im Nachgang zu unserem Termin sende ich Ihnen wie vereinbart die überarbeitete tabellarische Übersicht, die uns als Grundlage für unser Gespräch diene.

Zunächst danke ich Ihnen für die konstruktive Arbeitsatmosphäre, die nicht zuletzt aufgrund des fundierten Gutachtens der Fa. goldschmidt eine solide Arbeitsgrundlage hatte.

Nach den vorliegenden Aussagen aus dem Gutachten bestehen seitens des Fachamtes keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Planung. Die aus dem Gutachten gewonnenen Erkenntnisse dienen nunmehr dazu, auf die einzelnen Standorte bezogen ein konkretes Vorgehen festzulegen. Ziel ist dabei, die Belange der Bodendenkmalpflege nach dem Prinzip der Umweltverträglichkeitsprüfung (vermeiden, vermindern, ausgleichen) im Rahmen der Planung zu berücksichtigen.

## 4. Sichtbarkeitsstudie

## 4. Sichtbarkeitsstudie

### Ziele und Grundlagen des Gutachtens

Ziel der Studie ist es, die Sichtbarkeit des Windparks Kranenburg in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu untersuchen.

Zur Erarbeitung der Studie werden zwei Methoden angewandt: Die zvi-Berechnung und die Visualisierung.

**zvi-Berechnung:** Mit Hilfe des Programmes Windpro wird zunächst eine zvi-Berechnung erarbeitet (Berechnung der „zones of visual impact“).

Auf einer vorab definierten Fläche von ca. 57.600 ha errechnet das Programm die Einsehbarkeit der Windkraftanlagen von jedem beliebigen Punkt auf der Fläche bezogen auf eine Augenhöhe von 1.70 m. Die als Wald klassifizierte Fläche wird dabei pauschal mit 20 m Höhe, die Siedlungsfläche mit 10 m Höhe angesetzt. Dem Programm werden vier Kategorien vorgegeben:

Kategorie „weiß“:	Keine Anlage sichtbar
Kategorie „gelb“:	1-4 Anlagen sichtbar
Kategorie „rosa“:	5-8 Anlagen sichtbar
Kategorie „orange“:	9-12 Anlagen sichtbar

## 4. Sichtbarkeitsstudie

### Visualisierung

- Geeignete Standorte werden durch Geländebegehungen identifiziert, Voraussetzungen ist eine freie Perspektive auf den geplanten Windpark und die erforderlichen Fixpunkte
- Die Brennweiteinstellung der Kamera mit 50 mm kommt dem Eindruck des menschlichen Auges am nächsten
- Erstellung von Bildern mit maßstabsgetreuen WEA durch das Programm „Windpro“
- Im Zuge der Aufnahme der Bilder und beider anschließenden Visualisierung können zum einen die in der zvi-Berechnung erzielten Ergebnisse stichprobenartig überprüft werden, zum anderen können Aussagen darüber getroffen werden, wie die Anlagen im Landschaftsbild wirken

## 4. Sichtbarkeitsstudie

### Ergebnis ZVI – numerische Darstellung

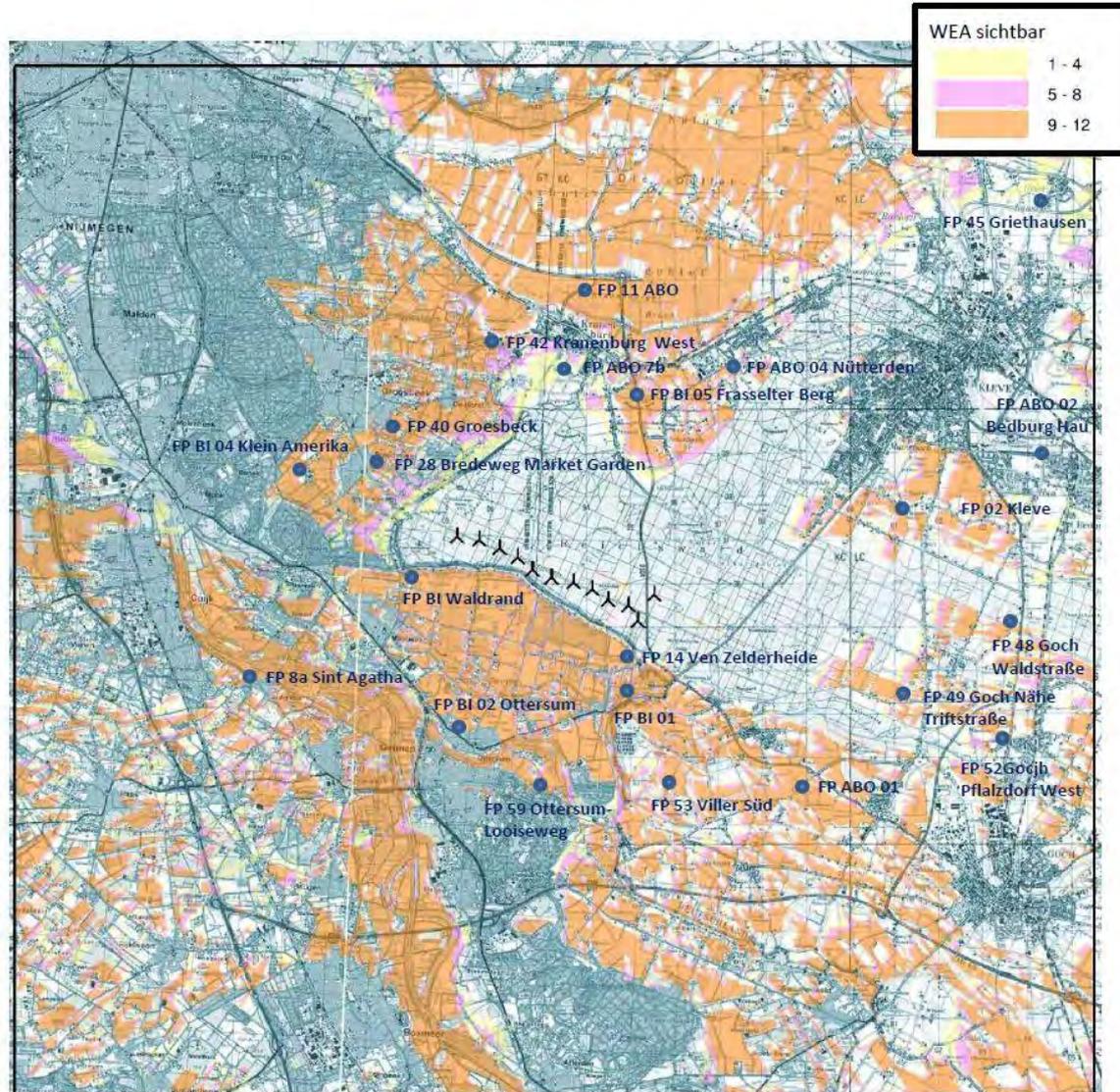
- Der geplante Windpark ist bezogen auf einen Untersuchungsraum von ca. 57.600 ha auf einer Fläche von 35.665 ha (knapp 62%) nicht einsehbar
- Von knapp 11.400 ha der Fläche (20%) sind die vollen WEA des Windparks sichtbar

Anzahl sichtbarer WEA	Gebiet in ha	Gebiet in%
N/V*	155	0,3
<b>0</b>	<b>35.665</b>	<b>61,9</b>
1	1.282	2,2
2	865	1,5
3	980	1,7
4	930	1,6
5	1005	1,7
6	999	1,7
7	856	1,5
8	852	1,5
9	860	1,5
10	809	1,4
11	970	1,7
<b>12</b>	<b>11.373</b>	<b>19,7</b>

\* = aufgrund von Rechenungenauigkeiten nicht bewertbare Flächen

# 4. Sichtbarkeitsstudie

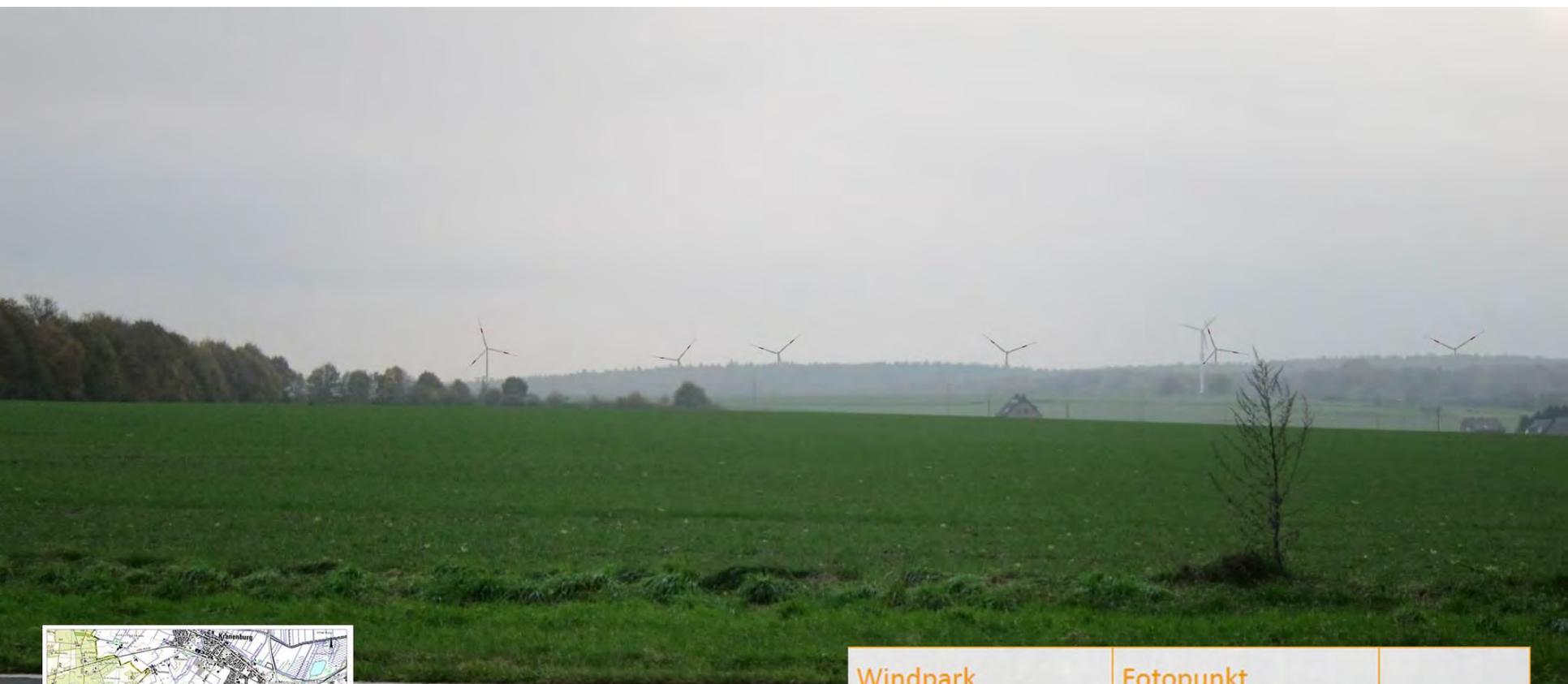
## Ergebnis ZVI – visuelle Darstellung





# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP BI 5 / Frasselter Berg



Windpark		Fotopunkt		
Name	<b>Kranenburg</b>	Nr.	Name	Blickrichtung
WEA-Typ	Vestas V126 – 3.45 MW	BI 5	BI 5 (1)	Süd-Süd-West
Nabenhöhe / Gesamthöhe	137 m / 200 m	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA	12 / 6	Datum
		Entfernung zur nächsten WEA	4455 m	06.11.2014



# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP 45 / Griethausen Dorfrand – historische Sichtachse



Windpark		Fotopunkt	
Name	Nr.	Name	Blickrichtung
Kranenburg	45	Griethausen Dorfrand	Süd-West
WEA-Typ	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA		Datum
Vestas V126 – 3.45 MW	12 / 0		03.12.2015
Nabenhöhe / Gesamthöhe	Entfernung zur nächsten WEA		
137 m / 200 m	12590 m		



# 4. Sichtbarkeitsstudie

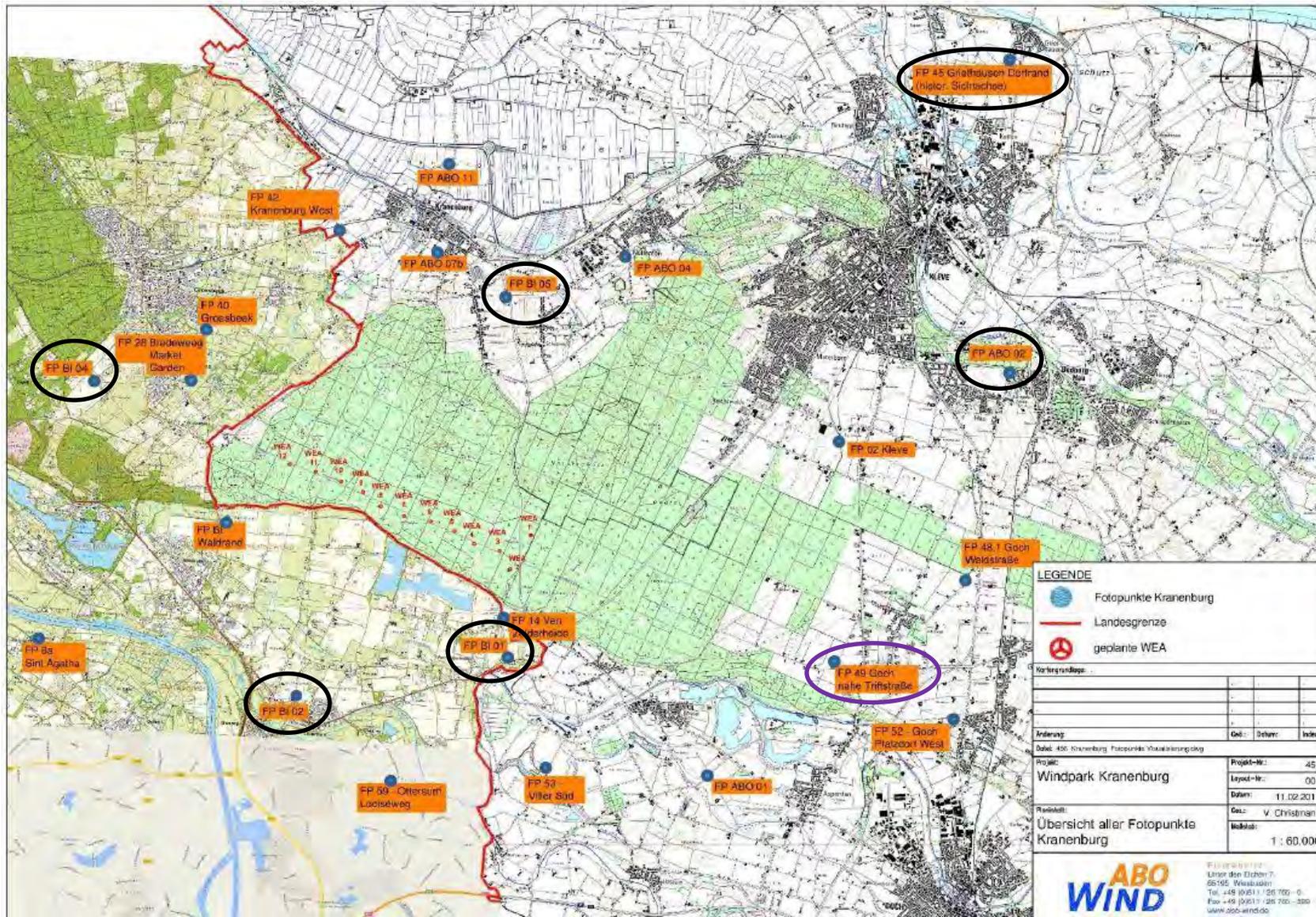
## Visualisierung FP ABO 2 / Bedburg Hau



Windpark		Fotopunkt					
Name	<b>Kranenburg</b>	Nr.	ABO 2	Name	ABO 2	Blickrichtung	West-Süd-West
WEA-Typ	Vestas V126 – 3.45 MW	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA		12 / 0		Datum	06.11.2014
Nabenhöhe / Gesamthöhe	137 m / 200 m	Entfernung zur nächsten WEA		9335 m			

# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Übersicht Fotopunkte für Visualisierung



# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP 49 / Goch Triftstraße

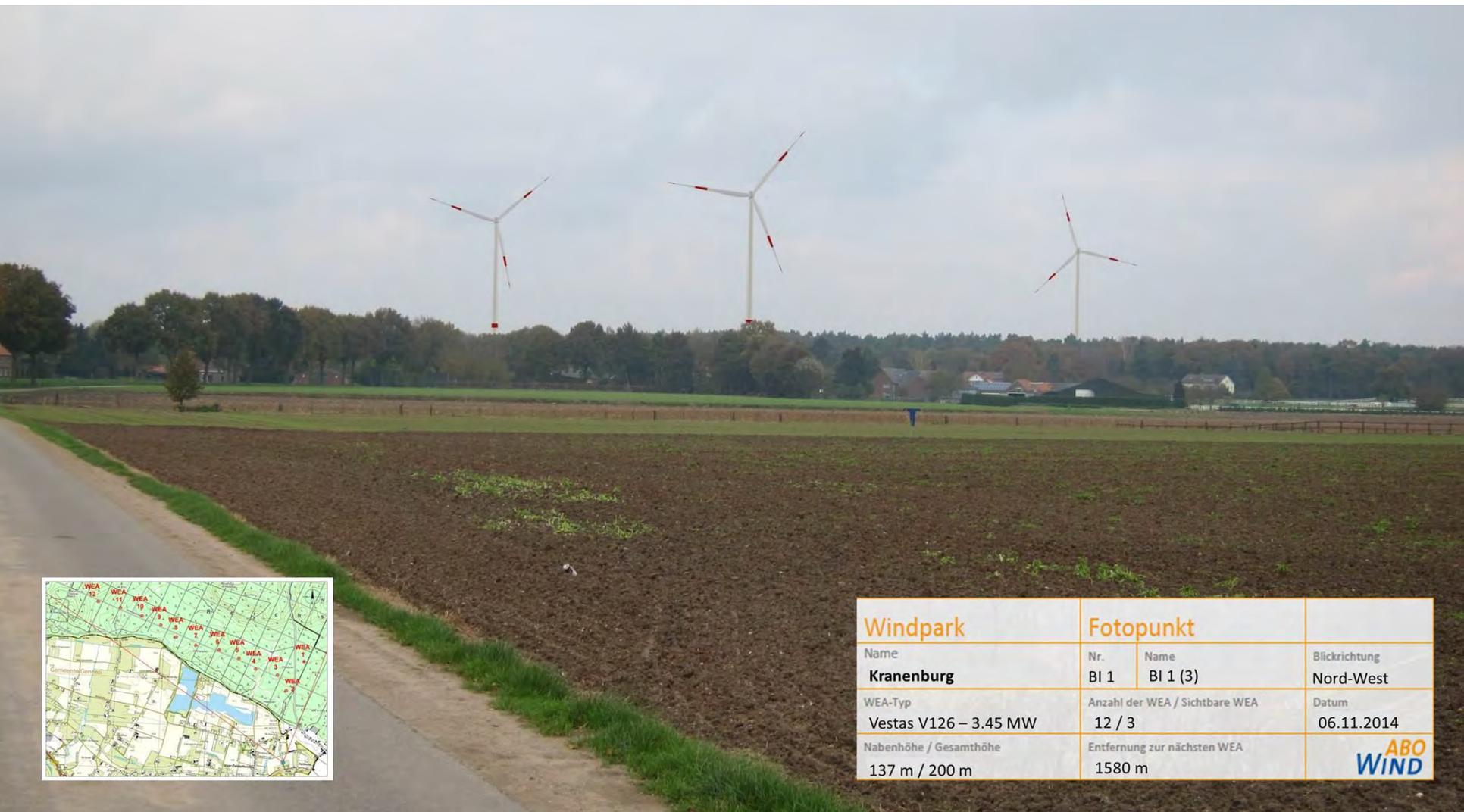


Windpark	Fotopunkt		
Name <b>Kranenburg</b>	Nr. 49	Name Goch Triftstraße	Blickrichtung Nord-Nord-West
WEA-Typ Vestas V126 – 3.45 MW	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA 12 / 12		Datum 08.12.2015
Nabenhöhe / Gesamthöhe 137 m / 200 m	Entfernung zur nächsten WEA 6100 m		<b>ABO</b> <b>WIND</b>



# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP BI 1 / Dam



Windpark	Fotopunkt		
Name <b>Kranenburg</b>	Nr. BI 1	Name BI 1 (3)	Blickrichtung Nord-West
WEA-Typ Vestas V126 – 3.45 MW	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA 12 / 3		Datum 06.11.2014
Nabenhöhe / Gesamthöhe 137 m / 200 m	Entfernung zur nächsten WEA 1580 m		<b>ABO</b> <b>WIND</b>



# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP BI 1 / Dam



<b>Windpark</b>	<b>Fotopunkt</b>		
Name <b>Kranenburg</b>	Nr. BI 2	Name BI 2 (1)	Blickrichtung Nord-Ost
WEA-Typ Vestas V126 – 3.45 MW	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA 12 / 4		Datum 06.11.2014
Nabenhöhe / Gesamthöhe 137 m / 200 m	Entfernung zur nächsten WEA 3925 m		



# 4. Sichtbarkeitsstudie

## Visualisierung FP BI 4 / Klein Amerika



Windpark		Fotopunkt		
Name	Nr.	Name	Blickrichtung	
<b>Kranenburg</b>	BI 4	BI 4	Süd-Süd-Ost	
WEA-Typ	Anzahl der WEA / Sichtbare WEA		Datum	
Vestas V126 – 3.45 MW	12 / 12		06.11.2014	
Nabenhöhe / Gesamthöhe	Entfernung zur nächsten WEA			
137 m / 200 m	3920 m			



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**