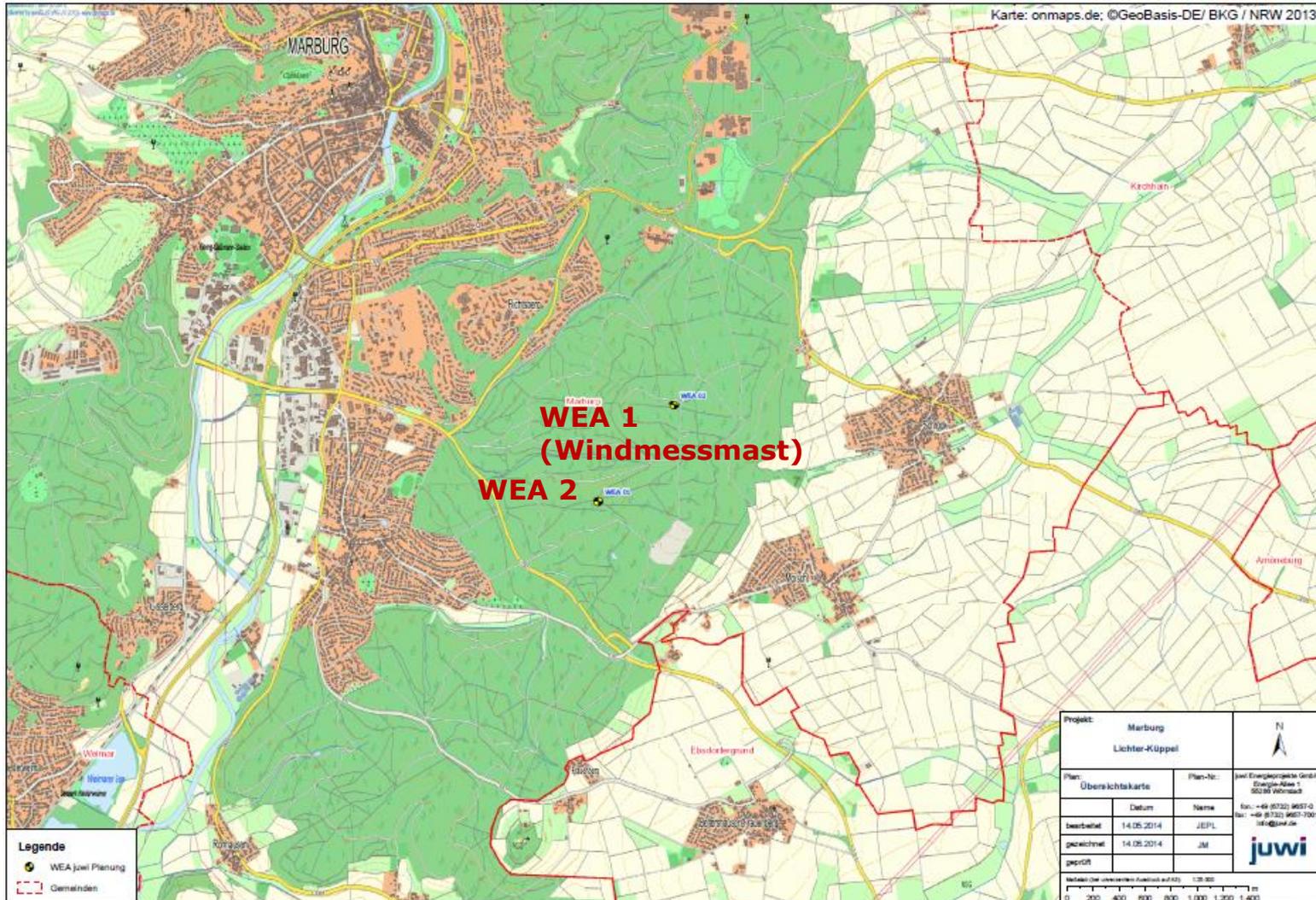


# Informationsabend „Windpark Lichter Küppel“ 15.01.2015 im Bürgerhaus Moischt

*Dringender Hinweis!*

*Die Daten aus dieser Präsentation stellen den  
Wissensstand aus 2015 dar.  
Sowohl die technischen, als auch die  
finanziellen Rahmenparameter sind auf  
heutige Verhältnisse nicht übertragbar.*

1. Windmesskampagne
2. Anlagendaten
3. Umwelt
4. Archäologie
5. Sichtbarkeit
6. Wirtschaftlichkeit
7. Zeitplan



- **Windmessmast**

Fa. Windhunter GmbH, Am Salzufer 15/16  
Gebäude C, 2.OG links, 10587 Berlin

- **Windmesstechnik am Mast und LiDAR-Messwagen**

Fa. BBB Umwelttechnik erneuerbare Energien GmbH (BBB);  
Stadtmühlweg 9, 92637 Weiden

- **Auswertung der Messdaten durch:**

JUWI Energieprojekte GmbH; Energieallee 1, 55286 Wörrstadt  
Hr. Ulfried Oberth; Prüfung durch Markus Weimbs und Julia Sellner

## Nordex N 117 – speziell für windschwache Gebiete ausgelegt.

- Nabenhöhe: 140,6 m
- Rotordurchmesser: 117m
- Rotorfläche: 10.751m<sup>2</sup>
- el. Leistung: 2.400kW
- Drehzahl: 9,6–18,8U/min
- Turmgewicht: 296t
- Gondelgewicht: 67t
- Blattgewicht: 8,1t

Windgeschwindigkeiten	
Berechnet 100,0 m [m/s]	5,65
Gemessen 98,9m [m/s]	5,63
Gemessen 140,0 m [m/s]	6,33
<b>Langzeitkorreliert 100,0 m [m/s]</b>	<b>5,82</b>
<b>Langzeitkorreliert 140,0 m [m/s]</b>	<b>6,55</b>

Die Langzeitkorrelation erfolgte mit Merra-/Votex-/NCEP-Messdaten ab 2001.

Resultierende Pxx AEP-Werte [annual energy production] bezogen auf eine Nordex N 117	
Gesamtunsicherheit [%]	10,2
Mittlerer P50-Bruttoertrag [MWh/a]	8.350
Mittlerer P75-Bruttoertrag [MWh/a]	7.776
Mittlerer P90-Bruttoertrag [MWh/a]	7.260

	<b>WEA 1</b>	<b>WEA 2</b>
1. Klinik Sonnenblick	1.261m	2.037m
2. Elisabethbrunnen	1.080m	1.928m
3. Schröck (mögl. Wohngebiet)	1.244m	1.837m
4. Schröck (Schützenverein)	1.119m	1.522m
5. Moischt (Eichgarten 13)	1.303m	1.318m
6. Hahnerheide 14	1.564m	1.053m
7. Cappel (Westerwaldstr. 6)	1.970m	1.076m
8. Cappel (Am Köppel 18)	1.876m	1.346m
9. Richtsberg (Jenaer Weg 22)	1.534m	1.256m
10. Richtsberg (Pommernweg 7)	1.110m	1.309m
11. Richtsberg (Badestube 34)	1.053m	1.637m

**Vorgabe: 1.000m Abstand zu ausgewiesenen Siedlungsflächen.**

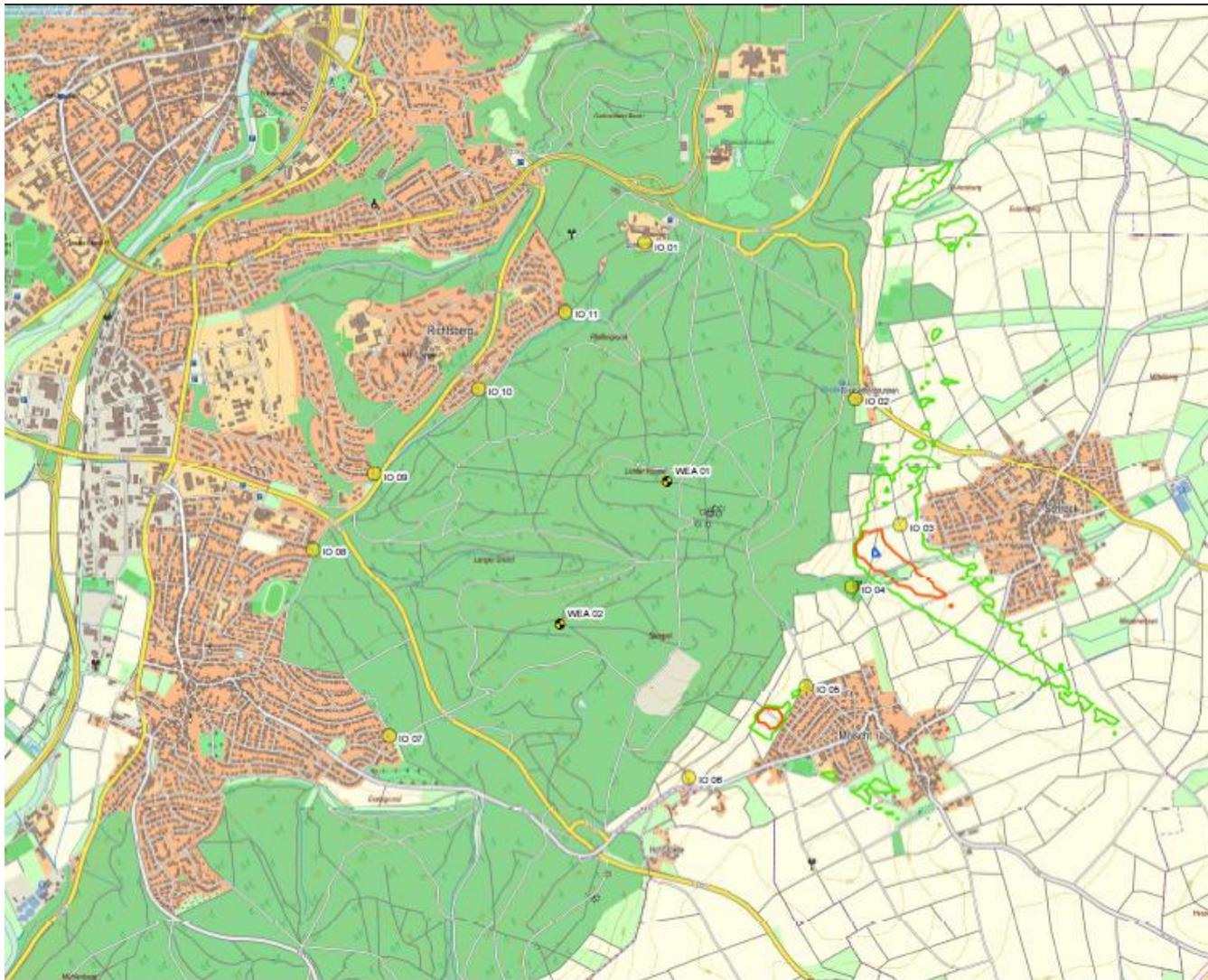
	<b>Richtwerte</b>	<b>Prognosewerte</b>
	<b>T/N db(A)</b>	<b>T/N db(A)</b>
1. Klinik Sonnenblick	45/35	36,0/32,3
2. Elisabethbrunnen	60/45	33,4/33,4
3. Schröck (mögl. Wohngebiet)	55/40	36,1/32,5
4. Schröck (Schützenverein)	60/45	34,2/34,2
5. Moischt (Eichgarten 13)	55/40	37,2/33,5
6. Hahnerheide 14	60/45	34,5/34,5
7. Cappel (Westerwaldstraße 6)	50/35	37,9/34,3
8. Cappel (Am Köppel 18)	50/35	35,8/32,1
9. Richtsberg (Jenaer Weg 22)	50/35	36,9/33,2
10. Richtsberg (Pommernweg 7)	50/35	38,4/34,8
11. Richtsberg (Badestube 34)	50/35	37,9/34,2

Gutachter: Schalltechnisches Ing.-Büro Pies; Boppard-Buchholz

	Schattenwurfdauer	worst-case
	hh:mm/Jahr	max. hh:mm/Tag
1. Klinik Sonnenblick	00:00	00:00
2. Elisabethbrunnen	00:00	00:00
3. Schröck (mögl. Wohngebiet)	14:36	00:23
4. Schröck (Schützenverein)	00:00	00:00
5. Moischt (Eichgarten 13)	00:00	00:00
6. Hahnerheide 14	00:00	00:00
7. Cappel (Westerwaldstraße 6)	00:00	00:00
8. Cappel (Am Köppel 18)	00:00	00:00
9. Richtsberg (Jenaer Weg 22)	00:00	00:00
10. Richtsberg (Pommernweg 7)	00:00	00:00
11. Richtsberg (Badestube 34)	00:00	00:00

**Maximal erlaubte Beschattungszeit: 30h im Jahr oder 30 Min. am Tag.**

Gutachter: JUWI Energieprojekte GmbH



 WEA

 Schattenrezeptoren

### Schattenwurf Std./Jahr

 10 Stunden

 20 Stunden

 30 Stunden

- Die Großvogelerfassung wird im Frühjahr 2015 fortgeführt
- Das Vorkommen des Haselhuhns wird gesondert untersucht.
- Bisherige Ergebnisse:
  - Rotmilan-Horste sind nicht belegt.
  - Schwarzstörche wurden nicht gefunden.
  - Innerhalb des 500m–Radius wurden keine weiteren windkraft-relevanten Arten gefunden.

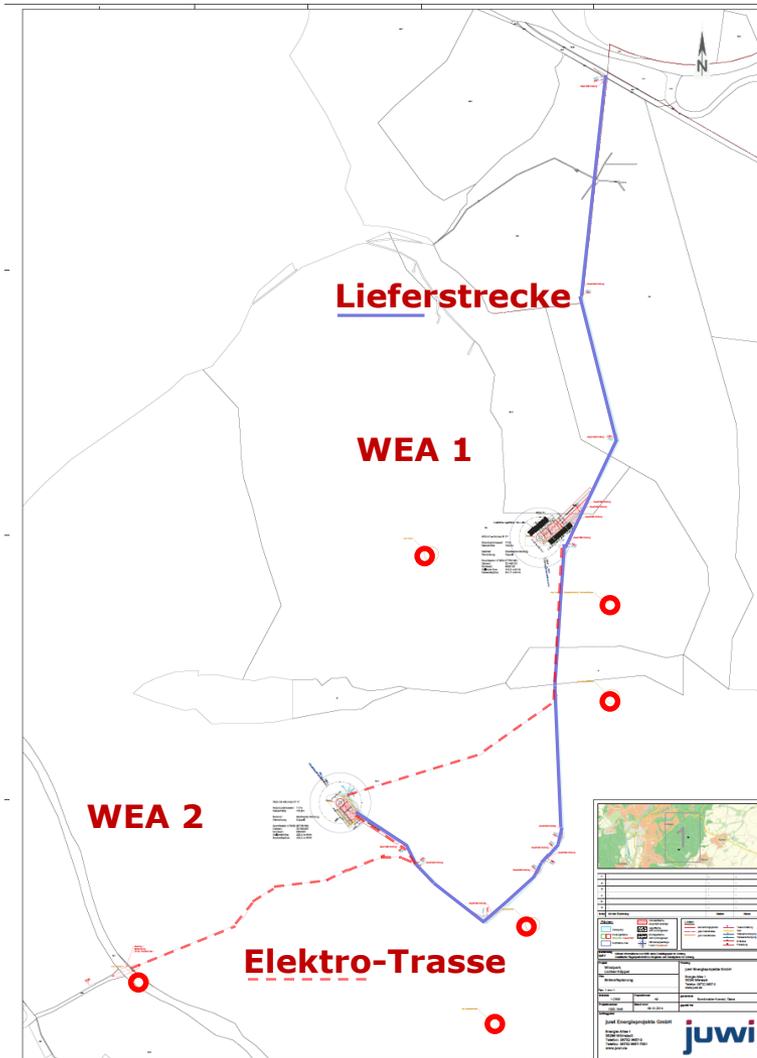
Gutachter: Simon&Widdig GbR, Marburg

Die Untersuchungsmethodik zur Fledermauspopulation entspricht den Vorgaben des hess. „Leitfaden zur Berücksichtigung der Naturschutzbelange und Genehmigung von Windkraftanlagen“ und wurde zudem mit den Vertretern der Oberen Naturschutzbehörde zuvor abgestimmt.

Es wurden:

- Horchboxen an den WEA-Standorten und am Windmessmast angebracht und ausgewertet.
- Netzfänge und Telemetrierungen von Fledermäusen durchgeführt.
- Mittels der Telemetrierung die Quartiersuchen durchgeführt.
- 11 Arten/Artengruppen nachgewiesen, jedoch keine Quartiere an den WEA-Standorten und deren Umgebung.

Gutachter: Simon&Widdig GbR, Marburg



Es ist bekannt, dass sich am Lichter Küppel Bodendenkmale in Form von Hügelgräbern befinden.

Keines der bekannten Bodendenkmale (hier rot gekennzeichnet) wird durch die Errichtung der Windkraftanlagen beeinträchtigt oder gefährdet. Dies gilt auch für die Transportwege und die Trasse für die Elektro-Leitung.

In Kooperation mit dem Landesamt für Denkmalschutz wird eine Untersuchung auf evtl. noch unbekannte Bodendenkmale zusätzlich durchgeführt.

Gutachter: PZP Posselt&Zickgraf Prospektionen GbR, Marburg















Unter Einbezug der vorgenannten Windhöufigkeitsdaten wurde für den Windpark Lichter Küppel eine Ertragsprognose erstellt.

Layout: 2 x Nordex N117/2400kW Nabhöhe 140,6m

Mittlerer Parkwirkungsgrad 98,8 %

Gesamtunsicherheit 10,2 %

Energieertrag pro WEA (P90-Wert) 7.260 MWh/a ca. 3.025 h/a

Damit können vom Windpark pro Jahr ca. 14.520 MWh el. Energie erzeugt und annähernd 5.000 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Die jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung beträgt ca. 9.640t.

Nach ca. 9 Monaten hat eine Windkraftanlage die Energie erzeugt, die für ihre Errichtung benötigt wurde.

**Investitionsplan** (Stand 12/2014)

Gutachten und andere Vorleistungen ca.	330T€
Planungsauftrag an JUWI	180T€
BImSch-Genehmigung und andere Erlaubnisse ca.	160T€
Infrastruktur extern des WP	980T€
Infrastruktur innerhalb des WP	1.010T€
Landschaftsbau	140T€
2 WEA inkl. Fundament	7.500T€
Fundamenttauschub, inkl. Bodenverbesserung	70T€
Unwägbarkeiten	100T€
<hr/> Summe	<hr/> 10.470T€

## Wirtschaftlichkeit

Kalkuliert wurde auf Basis der Windertragsabschätzung, mit Basis der Windmesskampagne

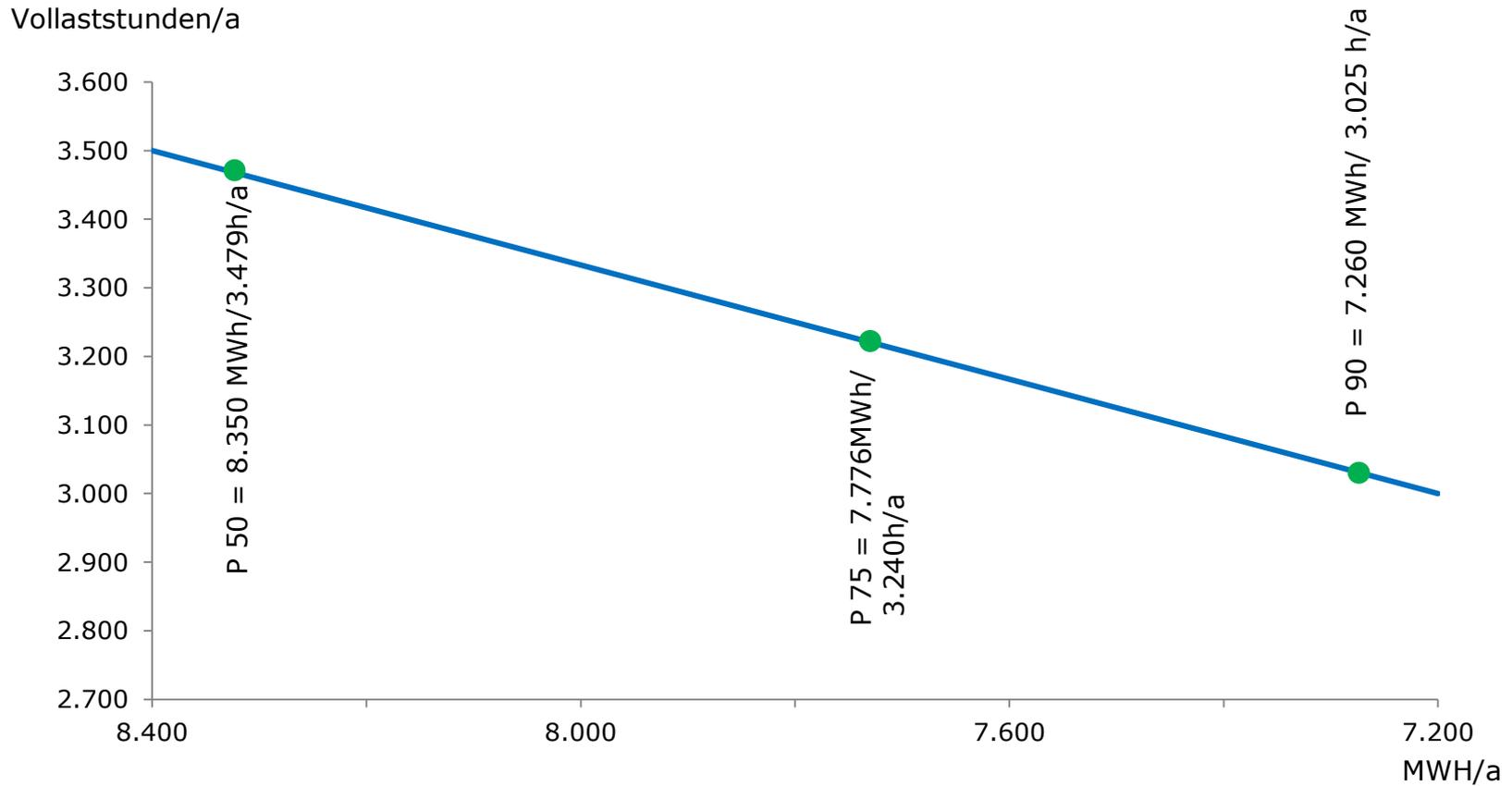
- Betriebszeit: 25 Jahre (zzgl. 2 Jahre Planung und Bau)
- Abschreibungszeitraum: 16 Jahre
- Investitionsvolumen: 10,5 Mio. €
- Eigenkapital: 2,1 Mio. €
- Kreditzinssatz: 3,25 % (gemäß Inhaberschuldverschreibung SWMR, derzeitiges Marktniveau deutlich niedriger)
- Umsatzerlöse: P50 - ca. 27,6 Mio. €  
(über die Betriebszeit ) P75 - ca. 25,7 Mio. €  
P90 - ca. 24,0 Mio. €
- Rückbaukosten: 364.000 € (Annahme)
- Wartung: Vollwartungsvertrag
- Renditeerwartung: P50 - 6,9% bezogen auf das eingesetzte Eigenkapital  
(bez. auf einges. Eigenkapital) P75 - 5,2%  
P90 - 3,8%

## Risiken

- Abschläge und Reserven für:  
Parkwirkungsgrad, Kabelverluste, techn. Verfügbarkeit, Eigenstromverbrauch, Investitionskosten
- Höhe der Risikopuffer:  
Wegfall der Kalkulationsreserve Betriebskosten würde die Rendite um 2,1 % verbessern

- Anfänglicher sog. anzulegender Wert nach EEG 8/2014: **8,76 Ct/kWh** in den ersten fünf Jahren bei IBN bis 31.12.2016. Verlängerung darüber hinaus wegen Unterschreitung des sog. Referenzertrags.
- Nach EEG 8/2014 ist die Direktvermarktung verpflichtend. Anlagenbetreiber erhalten daraus eine Marktprämie vom Netzbetreiber:  
Marktprämie (MP) = Anzulegender Wert (AW) - Monatsmarktwert (MW).
- Für die Vermarktung durch Dritte wurde ein Erlösabschlag angenommen.
- MP ergibt sich aus dem monatlichen Strompreis für Onshore-Windenergie an der Strombörse (MW).
- Der in der Wirtschaftlichkeitsberechnung für Lichter Küppel angenommene Vergütungsstartwert, mit Direktvermarktung, liegt damit bei **8,52 ct/kWh**.

### Ertragslinie (brutto)



Fertigstellung  
BImSchG-Antrag 08/2015

Erteilung  
BImSchG-Genehmigung 01/2016

Baubeginn 03/2016

Inbetriebnahme  
12/2016





**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**

- „**NCEP/NCAR**“-Daten (National Centers for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research) sind Reanalysedaten von langjährigen realen Messwerten, die seit 1948 verarbeitet werden. Die NCEP/NCAR-Datensätze liegen als Knotenpunkte in einem Raster von  $2,5^\circ$  vor und geben in einer zeitlichen Auflösung von 6 Stunden Aufschluss über die Windgeschwindigkeit in Höhen von 10 m und 42,5 m.
- **MERRA**-Daten („Modern ERA-Retrospective Analysis for Research and Application“) sind Reanalysedaten, welche mit einem GEOS-5 System seit 1983 verarbeitet werden. Die MERRA-Datensätze liegen als Knotenpunkte in einer räumlichen Auflösung von  $0,5^\circ$  vor und geben in einer Auflösung von 1 Stunde Aufschluss über die Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 50 m.
- **VORTEX**-Daten sind kommerziell erwerbbar Reanalyse-Langzeitdaten der in Spanien ansässigen Firma „Vortex Factoria de Calculs, S.L.“. Dabei handelt es sich um modellierte Zeitreihen des Mesoskala-Modells WRF (Weather Research and Forecasting Model). Der Kunde kann zwischen drei Produkten unterschiedlicher Datengrundlage wählen: Der „VORTEX-MERRA“-Datensatz enthält als Basis die oben erwähnten MERRA-Daten. „VORTEX-ERA“ basiert auf dem sogenannten ERA Interim-Datensatz des ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). Das National Center for Environmental Prediction (NCEP) liefert mit dem CFSR-Reanalyse-Datensatz den Input für das Produkt „VORTEX-CFSR“. Für alle VORTEX-Produkte beträgt die ursprüngliche horizontale Auflösung des WRF-Modells drei Kilometer, die hier verwendeten modellierten Zeitreihen sind zusätzlich punktgenau für den jeweiligen Standort nachprozessiert. Die zeitliche Auflösung beträgt eine Stunde, die Höhe ist 100 Meter über Grund.

**Aufnahmetechnik:**

digitale Spiegelreflexkamera auf Stativ; Normalsicht ohne Teleobjektiv, Brennweite 35 mm, welche auf Kleinbildformat umgerechnet einer Brennweite von 50 mm entspricht; Horizontalwinkel 52-54°. Diese Einstellung kommt dem menschlichen Blickwinkel am nächsten.

**Verarbeitung:**

Standort wird anhand topographischer Karten und Luftbildern ausgewählt und vor Ort mittels GPS exakt erfasst. Der Fotopunkt, sowie zusätzliche vor Ort ermittelte Orientierungspunkte (GPS) und die erstellten Bilder werden elektronisch zu einem Panorama zusammengeführt. Über ein digitales Geländemodell und die fotorealistische Darstellung der Windenergieanlagen in maßstabsgetreuer Größe und deren Überlagerung mit dem Panorama, entsteht eine maßstabsgerechte und perspektivisch korrekte Simulation des geplanten Windparks.

**Sichtachsen**

Auswahl so, dass eine Achse zw. WEAn und Baudenkmal besteht, d.h. der Fotopunkt liegt vor dem Denkmal und die WEAn dahinter.