

Visualisierung für  
sechs Windenergieanlagen  
am Standort  
**Brauerschwend-Lauterbach**  
**(Hessen)**

Datum: 20.11.2017

Bericht Nr. 15-1-3008-004-VB

Auftraggeber:

hessenENERGIE Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH

Mainzer Straße 98-102 | 65189 Wiesbaden

Auftragsnummer: 356000694

Bearbeiter:

CUBE Engineering GmbH

Dipl.-Geogr. Marc Brüning

Breitscheidstr. 6

34119 Kassel

Tel 0561 / 288573-0

Fax 0561 / 288573-19

Diese Studie ist als Anlage für einen Genehmigungsantrag zur Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) gedacht. Als Grundlage dienten topographische Karten und Foto-Aufnahmen, die im Mai 2012 und März 2013 angefertigt wurden. Die vorliegende Visualisierung für den WEA-Standort Brauerschwend-Lauterbach (Hessen) wurde der CUBE Engineering GmbH im November 2017 von der hessenENERGIE Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH in Auftrag gegeben. Die CUBE Engineering GmbH ist ein durch die DAkkS (Reg. No. D-PL-11038-01-00) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium für die Erstellung von Windgutachten, Windmessungen, Schall- sowie Schattenwurfgutachten. Dieses Gutachten wurde mit größter Sorgfalt sowie gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt.

Kassel, 20.11.2017



---

Dipl.-Geogr. Marc Brüning  
(Bearbeiter)



---

Dipl.-Ing. (FH) Timo Mertens  
(Prüfer)



## **Inhalt:**

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>                     | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>Fotomontage und Visualisierung .....</b> | <b>5</b> |
| <b>3</b> | <b>Standort- und WEA-Daten.....</b>         | <b>6</b> |
| <b>4</b> | <b>Ergebnisse der Visualisierung .....</b>  | <b>7</b> |

## 1 Einleitung

Die Errichtung von Windenergieanlagen hat aufgrund ihrer Dimensionen visuelle Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Um einen hohen Energieertrag erreichen zu können, müssen Windenergieanlagen im Binnenland zusätzlich oft an exponierten Standorten (z.B. auf Hügeln oder Bergrücken) errichtet werden. Aus diesem Grund können sie im Landschaftsbild dominierende Bauwerke darstellen, was dazu führen kann, dass sich Bewohner nahegelegener Ortschaften, Wanderer, Touristen oder andere sich in der näheren Umgebung aufhaltende Personen in ihrem Erleben von Natur, Landschaft oder Denkmälern beeinträchtigt fühlen. Die Platzierung solcher Anlagen führt daher oft zu Interessenskonflikten zwischen Anwohnern, Natur-, Landschafts- und Denkmalschützern auf der einen Seite sowie den Betreibern und Befürwortern von Windparks auf der anderen Seite.

Natur-, Landschafts- und Denkmalschutzbehörden haben deshalb den Auftrag, den Eingriff durch Windenergieanlagen in das Landschaftsbild zu bewerten. Um die visuellen Auswirkungen von Windenergieanlagen im Vorfeld beurteilen zu können, werden Visualisierungen der geplanten WEA in diesem Gutachten dargestellt.

## 2 Fotomontage und Visualisierung

Visualisierungen sind Formen der Darstellung der visuellen Auswirkung von Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild. Zur Erstellung von Visualisierungen werden vor der Errichtung der Windenergieanlagen Fotos der unbeeinträchtigten Landschaft am geplanten WEA-Standort aufgenommen. Aufnahmen mit einer Brennweite von 50 mm entsprechen annähernd der menschlichen visuellen Wahrnehmung, weshalb sich in dieser Studie möglichst an diesem Wert orientiert wird. Im Rahmen der Visualisierung werden nachfolgend computerunterstützt dreidimensionale Modelle der Windenergieanlagen in die digitale Fotografie des geplanten Standortes hineinprojiziert.

Die Computersimulation für die vorliegende Visualisierung wurde mit Hilfe der Software *Wind-PRO* der Firma *EMD* erstellt. Unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Bilddaten (Brennweite des Objektivs bzw. Öffnungswinkel des Bildes), der geographischen Koordinaten und eines 3D-Modells der geplanten Anlagen, des Aufnahmestandorts und der -richtung sowie eines digitalen Höhenmodells werden die realistischen Positionen und Größenverhältnisse der Windenergieanlagen auf dem Foto ermittelt.

Für die Simulation des optischen Eindrucks der einzelnen WEA werden der Sonnenstand und die Bewölkung zum Zeitpunkt der Fotoaufnahme berücksichtigt. Die Ausrichtung der Windenergieanlagen ist frei wählbar, in der Regel wird hier die Hauptwindrichtung gewählt. Zur Absicherung der richtigen Platzierung der WEA besteht eine Kontrollmöglichkeit, indem die Positionen von markanten Objekten auf der Fotografie, wie z.B. einzelnen Bäumen, Sendemasten, Aussichtstürmen etc. („Kontrollpunkte“), mit vom Programm berechneten Positionen abgeglichen werden.

Auf Basis der gewählten Brennweite (bzw. des Öffnungswinkels bei Verwendung von Panoramen) und des Bildformats wird für jede Visualisierung ein optimaler Betrachtungsabstand angegeben. Werden die Bilder mit diesem Abstand betrachtet, entsprechen die Größenverhältnisse den vor Ort wahrzunehmenden und vermitteln damit ein realistisches Bild.

### 3 Standort- und WEA-Daten

Der Auftraggeber plant am Standort Brauerschwend-Lauterbach zwischen den Orten Schwarz im Nordosten, Wernges im Südosten, Maar im Süden und Brauerschwend im Westen sechs Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V126 3.45 MW mit 137 m Nabenhöhe und 126 m Rotordurchmesser zu errichten.

In der Nähe der geplanten Standorte existieren bereits fünf WEA (WEA 1, 2, 5-7). Des Weiteren befindet sich eine weitere WEA (WEA 3) in einem fortgeschrittenen Planungsstadium. Zusätzlich zu den bestehenden WEA ist die parallel geplante Anlage in den Skizzen und Visualisierungen zu den Betrachtungspunkten jeweils als Vorbelastung mit dargestellt.

Auf Anforderung des Auftraggebers wurden von 13 festgelegten Betrachtungspunkten aus den umliegenden Ortschaften Visualisierungen erstellt. Diese befinden sich in unterschiedlichen Richtungen und Entfernungen zum geplanten Windpark. Die Betrachtungspunkte und die geplanten Windenergieanlagen sind im beigefügten Auszug der topographischen Karten markiert (vgl. Abbildung 1).

Die Fotografien für die Visualisierung wurden im Mai 2012 und März 2013 aufgenommen. Es wurde ein Objektiv mit ca. 50 mm Brennweite verwendet. Bei sechs Betrachtungspunkten (BP1 bis BP4, BP07 und BP11) wurde ein Panoramabild erstellt.

Die visualisierten WEA sind auf den Bildern entsprechend den Rotorausrichtungen der am Standort bestehenden WEA bzw. entsprechend der vorherrschenden Hauptwindrichtung (SSW) ausgerichtet. Entsprechend der Vorgabe des Auftraggebers wurde berücksichtigt, dass die Fundamentoberkante ca. 1,5 m über Grund zu liegen kommt (vgl. Höhe über NN in Tab. 1).

**Tabelle 1: Standorte der geplanten WEA**

| WEA       | Typ                 | Nabenhöhe [m] | Höhe über NN [m] | Ost (UTM ETRS 89, Zone 32) | Nord (UTM ETRS 89, Zone 32) |
|-----------|---------------------|---------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>B3</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 422              | 525.462                    | 5.615.663                   |
| <b>B4</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 437              | 525.840                    | 5.616.280                   |
| <b>L2</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 411              | 526.131                    | 5.615.713                   |
| <b>L3</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 435              | 526.642                    | 5.616.135                   |
| <b>L4</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 428              | 527.318                    | 5.616.071                   |
| <b>L5</b> | Vestas V126-3.45 MW | 137           | 445              | 527.124                    | 5.616.466                   |

## 4 Ergebnisse der Visualisierung

Auf den folgenden Seiten sind diese Grundlagendaten und Ergebnisse wiedergegeben:

- Topografische Karte mit Markierung der Fotopunkte und der WEA-Standorte
- Tabelle mit Anmerkungen zu den einzelnen Fotos
- Ergebnisse der Visualisierungen





Abbildung 1: Topografische Karte mit Markierung der Fotopunkte und der WEA-Standorte



**Tabelle 2: Anmerkungen zu den einzelnen Fotos**

| Betrachtungspunkt                                   | Nächst-gelegene WEA (in m) | Weitest entfernte WEA (in m) | Sichtbarkeit der WEA  |
|---|----------------------------|------------------------------|---|
| <b>BP01 – Schwarz, Goethestraße</b>                 | 3.359                      | 5.070                        | Von WEA B3, B4, L2 und L3 sind die Rotorbereiche zu erkennen. Von WEA L4 und L5 sind die Rotorbereiche inkl. eines großen Anteils des Turms sichtbar.   |
| <b>BP02 – Rainrod, L3144</b>                        | 2.965                      | 4.351                        | Von WEA L3 und L5 ist jeweils die obere Rotorspitze sichtbar. Von WEA B3 ist der Rotorbereich inkl. etwa der Hälfte des Turms zu erkennen. Von WEA B4 und L2 sind die Rotorbereiche sichtbar. WEA L4 wird aufgrund der Topographie und durch die Vegetation verdeckt. |
| <b>BP03 – Rainrod, Teichstraße</b>                  | 2.451                      | 3.808                        | Die WEA L2 bis L4 werden durch die Topographie und Vegetation verdeckt. Von WEA B3, B4 und L5 sind partiell Teile der Rotorblätter durch die Vegetation hindurch sichtbar.  |
| <b>BP04 – Brauerschwend, Kurt-Schumacher-Straße</b> | 2.100                      | 3.879                        | Von den WEA L2 bis L5 sind die Rotorbereiche teilweise oder vollständig sichtbar. Die WEA B3 und B4 sind inkl. des überwiegenden Anteils des Turms zu erkennen.   |
| <b>BP05 – Hergersdorf, Reuterser Straße</b>         | 2.311                      | 4.211                        | WEA L4 und L5 werden durch die Topographie und Vegetation verdeckt. Von WEA L2 und L3 ist jeweils die obere Rotorspitze zu erkennen. Von den WEA B3 und B4 ist nahezu der gesamte Rotorbereich sichtbar.  |
| <b>BP06 – Wernges, Schärzer Weg</b>                 | 3.029                      | 4.402                        | Alle WEA sind sichtbar.   |
| <b>BP07 – Reuters, Alsfelder Straße</b>             | 1.824                      | 3.390                        | Alle WEA sind sichtbar. Die WEA L3 und L5 werden partiell von Vegetation verdeckt.  |
| <b>BP08 – Wallenrod, Am Eisenberg</b>               | 3.787                      | 5.528                        | Alle WEA sind sichtbar.   |
| <b>BP09 – Maar, Marienbader Straße</b>              | 4.146                      | 4.777                        | Alle WEA sind sichtbar.   |

| Betrachtungspunkt                                 | Nächst-gelegene WEA (in m) | Weitest entfernte WEA (in m) | Sichtbarkeit der WEA  |
|---|----------------------------|------------------------------|---|
| <b>BP10 – Willofs, Müllerweg</b>                  | 6.249                      | 7.995                        | Von WEA L2 bis L4 und B4 werden die Rotorbereiche durch Vegetation teilweise bzw. vollständig verdeckt. Von WEA B3 ist der gesamte Rotorbereich sichtbar. Die WEA L5 ist inkl. des überwiegenden Anteils des Turms zu erkennen. |
| <b>BP11 – Maar, Goldhelg</b>                      | 3.343                      | 3.977                        | Von WEA B3 und L5 sind ca. drei Viertel des Rotorbereichs sichtbar. Von WEA B4, L2 und L4 ist der gesamte Rotorbereich zu erkennen. WEA L3 ist inkl. des überwiegenden Anteils des Turms sichtbar.                              |
| <b>BP12 – Lauterbach, Christine-Teusch-Straße</b> | 6.896                      | 7.661                        | Alle WEA sind sichtbar.   |
| <b>BP13 – Wartenberg, Lauterbacher Straße</b>     | 7.947                      | 8.904                        | Alle WEA werden durch die Topographie verdeckt.   |



**BP01 - Schwarz, Goethestraße - Istzustand**





BP01 - Schwarz, Goethestraße - Skizzen





**BP01 - Schwarz, Goethestraße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 37 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 14:22 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 529.140 Nord: 5.619.153, Öffnungswinkel: 61,6°, Richtung: 229°

30.01.2018 190573



**BP02 - Rainrod, L3144 - Istzustand**





BP02 - Rainrod, L3144 - Skizzen





**BP02 - Rainrod, L3144 - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 37 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 16:03 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 523.403 Nord: 5.617.969, Öffnungswinkel: 61,0°, Richtung: 121°

30.01.2018 190576



**BP03 - Rainrod, Teichstraße - Istzustand**





**BP03 - Rainrod, Teichstraße - Skizzen**





**BP03 - Rainrod, Teichstraße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 39 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 15:56 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 523.941 Nord: 5.617.830, Öffnungswinkel: 57,3°, Richtung: 131°

**30.01.2018 190579**



**BP04 - Brauerschwend, Kurt-Schumacher-Straße - Istzustand**





**BP04 - Brauerschwend, Kurt-Schumacher-Straße - Skizzen**





**BP04 - Brauerschwend, Kurt-Schumacher-Straße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 46 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 15:22 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 523.443 Nord: 5.616.240, Öffnungswinkel: 49,4°, Richtung: 96°

30.01.2018 190582



**BP05 - Hergersdorf, Reuterser Straße - Istzustand**





**BP05 - Hergersdorf, Reuterser Straße - Skizzen**





**BP05 - Hergersdorf, Reuterser Straße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 46 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 15:10 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 523.210 Nord: 5.615.144, Brennweite: 53 mm, Richtung: 70°



**BP06 - Wernges, Schärzer Weg - Istzustand**





BP06 - Wernges, Schärzer Weg - Skizzen





**BP06 - Wernges, Schärzer Weg - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 45 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 14:05 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 529.546 Nord: 5.614.019, Brennweite: 52 mm, Richtung: 303°



**BP07 - Reuters, Alsfelder Straße - Istzustand**





BP07 - Reuters, Alsfelder Straße - Skizzen





**BP07 - Reuters, Alsfelder Straße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 39 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 14:52 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 524.864 Nord: 5.613.940, Öffnungswinkel: 57,8°, Richtung: 28°

30.01.2018 190591



**BP08 - Wallenrod, Am Eisenberg - Istzustand**





BP08 - Wallenrod, Am Eisenberg - Skizzen





**BP08 - Wallenrod, Am Eisenberg - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 45 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 15:00 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 522.999 Nord: 5.612.786, Brennweite: 51 mm, Richtung: 38°



**BP09 - Maar, Marienbader Straße - Istzustand**





**BP09 - Maar, Marienbader Straße - Skizzen**





**BP09 - Maar, Marienbader Straße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 44 cm - Aufnahme: 19.03.2013, 13:57 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 527.429 Nord: 5.611.776, Brennweite: 50 mm, Richtung: 343°



**BP10 - Willofs, Müllerweg - Istzustand**





BP10 - Willofs, Müllerweg - Skizzen





**BP10 - Willofs, Müllerweg - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 44 cm - Aufnahme: 10.05.2012, 18:00 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 533.380 Nord: 5.614.554, Brennweite: 50 mm, Richtung: 281°



**BP11 - Maar, Goldhelg - Istzustand**





BP11 - Maar, Goldhelg - Skizzen





**BP11 - Maar, Goldhelg - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 53 cm - Aufnahme: 10.05.2012, 15:43 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 527.293 Nord: 5.612.578, Öffnungswinkel: 43,0°, Richtung: 343°



**BP12 - Lauterbach, Christine-Teusch-Straße - Istzustand**





**BP12 - Lauterbach, Christine-Teusch-Straße - Skizzen**





**BP12 - Lauterbach, Christine-Teusch-Straße - Visualisierung**



Empfohlener Betrachtungsabstand: 45 cm - Aufnahme: 10.05.2012, 19:55 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 529.402 Nord: 5.609.497, Brennweite: 51 mm, Richtung: 327°



**BP13 - Wartenberg, Lauterbacher Straße - Istzustand**





BP13 - Wartenberg, Lauterbacher Straße - Skizzen



Empfohlener Betrachtungsabstand: 44 cm - Aufnahme: 10.05.2012, 19:25 Uhr, UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 531.030 Nord: 5.609.045, Brennweite: 50 mm, Richtung: 323°