

Sichtbarkeitsanalyse für
drei Windenergieanlagen
am Standort

Schenklengsfeld

(Hessen)

Datum: 05.09.2019

Bericht Nr. 18-1-3006-001-ZB

Auftraggeber:

PNE AG

Peter-Henlein-Straße 2 - 4 | 27472 Cuxhaven

Auftragsnummer: 356002401

Bearbeiter:

Ramboll CUBE GmbH

Dipl.-Geogr. Marc Brüning

Breitscheidstraße 6

DE-34119 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Fax 0561 / 288 573-19

Die vorliegende Sichtbarkeitsanalyse für den Standort Schenklengsfeld (Hessen) wurde der Ramboll CUBE GmbH im August 2019 von der PNE AG in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt.

Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll CUBE GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll CUBE GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

	Rev.-Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
Original	000	21.03.2018	M. Brüning	Planung von drei WEA
Nachtrag	001	05.09.2019	M. Brüning	Änderung WEA-Typ und Koordinaten

Kassel, 05.09.2019



Dipl.-Geogr. Marc Brüning
(Bearbeiter)



Raffael Herth, M.Sc.
(Prüfer)

Inhalt:

1	Grundlagen	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Eingangsdaten	5
1.2.1	Orographie	6
1.2.2	Sichtverstellende Hindernisse	6
2	Methodik	8
3	Ergebnisse der Sichtbarkeitsanalyse	9
4	Anhang	11

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

Der untersuchte Windenergiestandort Schenklengsfeld liegt in Hessen zwischen den Orten Schenklengsfeld im Norden, Wehrshausen im Osten, Ufhausen im Süden und Unterweisenborn im Westen. Es ist die Errichtung von drei Windenergieanlagen des Typs Siemens Gamesa 6.0-155 geplant. Die Nabenhöhe des verwendeten WEA-Typs beträgt 165 m, der Rotordurchmesser beträgt 155 m. Die genaue Lage der geplanten WEA ist den Koordinaten in Tabelle 1 und der Übersichtskarte in Abbildung 1 sowie den kartographischen Darstellungen im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1: Kenndaten der geplanten drei WEA

Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89, Zone 32	
			X-Ost	Y-Nord
1	Siemens Gamesa 6.0-155	165	559.738	5.628.497
2	Siemens Gamesa 6.0-155	165	560.542	5.628.085
3	Siemens Gamesa 6.0-155	165	560.682	5.627.704

Zur Beurteilung des visuellen Einflusses der neu geplanten WEA auf die Umgebung wird eine digitale Sichtbarkeitsanalyse durchgeführt. Dabei wird in einem Umkreis von zehn Kilometern unterteilt entsprechend der Stadt-/Gemeindegrenzen unter Berücksichtigung der Geländehöhe und der Sichthindernisse, die Sichtbarkeit des Vorhabens untersucht (vgl. Abbildung 2). Mit der verwendeten Methodik wird eine „worst-case-Berechnung“ des visuellen Einflusses der WEA auf die Umgebung abgebildet.

Vor Ort existieren bereits sieben WEA. Im Rahmen der Planung sollen vier bestehende WEA des Typs Nordex N43 zurückgebaut werden. Östlich des geplanten Standorts existiert eine Parallelplanung von einer WEA. Die Sichtbarkeitsberechnung wird ausschließlich für die neu geplanten WEA durchgeführt.

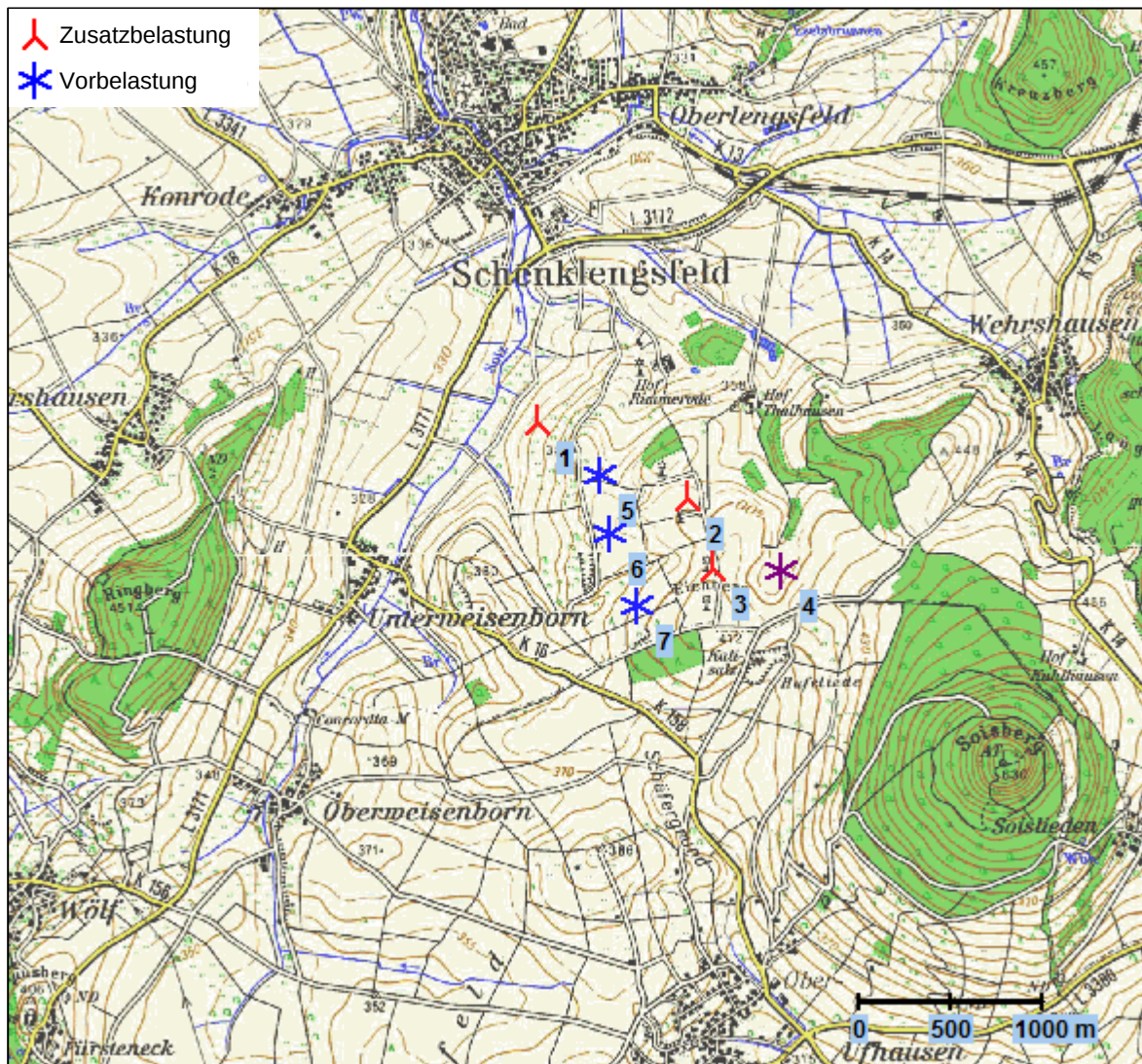


Abbildung 1: Übersichtskarte

1.2 Eingangsdaten

Für die Sichtbarkeitsanalyse werden folgende Eingangsdaten verwendet:

- Digitale Geländemodelle: DGM10 (im Nahbereich), DGM25 (in Thüringen) und DGM50 (in Hessen außerhalb des Nahbereichs)
- ATKIS Basis-DLM (Digitales Landschaftsmodell)

Die Bezugshöhe für die Berechnung der Sichtbarkeitsanalyse ist die Gesamthöhe der geplanten WEA (242,5 m), die sich aus Nabenhöhe (165 m) und Rotorradius (77,5 m) ergibt.

1.2.1 Orographie

Abbildung 2 zeigt das überhöht dargestellte Relief (Faktor 3,5) der Umgebung der geplanten WEA mit Blickrichtung aus Südwest.

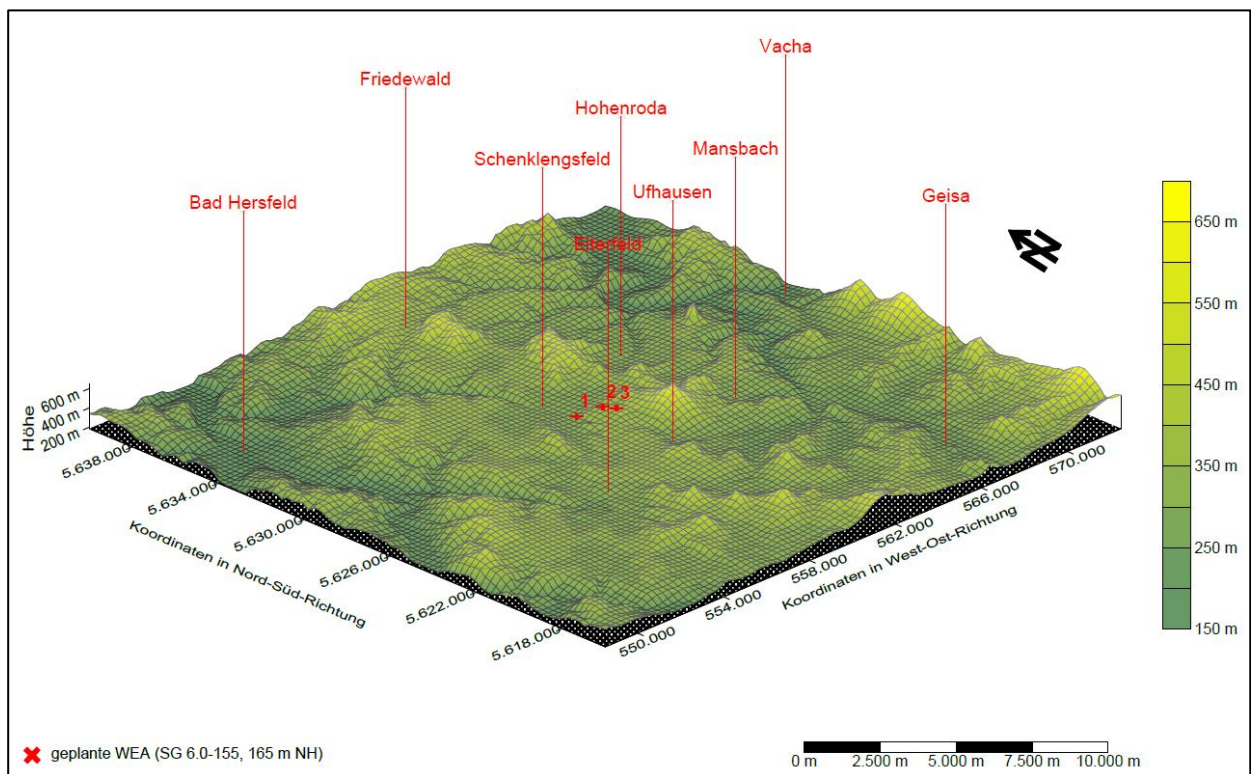


Abbildung 2: Ausschnitt des Umgebungsreliefs des Standorts Schenklengsfeld

Die dreidimensionale Darstellung verdeutlicht die Lage der geplanten WEA (rote Kennzeichnung) innerhalb des Reliefs der Standortumgebung. Im Anhang ist die obige Abbildung 2 nochmals vergrößert dargestellt.

1.2.2 Sichtverstellende Hindernisse

Folgende durchschnittliche Horizontüberhöhung, gleichbedeutend mit der Höhe der jeweiligen Hindernisse über Grund, wurde dem digitalen Landschaftsmodell zugewiesen:

- Wald-/Forstgebiete: 22 m
- Siedlungs-, Industrie-, Gewerbeflächen: 9 m

Bezüglich der visuell beeinflussten Flächen muss beachtet werden, dass die jahreszeitlich bedingte mögliche Transparenz von Gehölzstrukturen und Wäldern rechnerisch vom Programm nicht erfasst werden kann. Auf der anderen Seite wurden aufgrund der Maßstäbe, der Effizienz bei der Grundlagenerstellung und des Rechenaufwandes Einzelbäume nicht digital erfasst, obwohl eine Sichtverschattung auch von diesen Elementen ausgeht.

Definitionsgemäß stellen Hindernisse bezüglich der Sichtbarkeit von Bauwerken (z.B. WEA) zum einen Flächen dar, innerhalb derer die Sicht verstellt ist. Beispielsweise ist für einen Wanderer oder Erholungssuchende innerhalb eines Waldes keine Sichtbarkeit bezüglich der untersuchten Bauwerke gegeben (Ausnahmen sind z.B. Waldrandlagen oder Ortsränder, für die bei Bedarf Dokumentationen in Form von Visualisierungen durchgeführt werden müssen). Zum anderen bewirken sie zusätzlich eine Sichtverschattung auf der in Bezug auf die WEA abgewandten Seite. Die Ab- bzw. Zunahme der sichtverschattenden Wirkung der Hindernisse ist durch einen Vergleich von Sichtbarkeitsbereichen in unterschiedlicher Entfernung vom Standort der WEA deutlich erkennbar (vgl. Karte der Sichtbarkeitsbereiche im Anhang).

2 Methodik

Der visuelle Landschaftseingriff durch Windenergieanlagen (WEA) ist ein wichtiges Thema, das bei der Planung neuer Anlagen grundsätzlich berücksichtigt werden sollte. Neben Visualisierungen, die einen optischen Eindruck des Einflusses geplanter WEA auf das Landschaftsbild aus verschiedenen Blickrichtungen geben, können auch sogenannte ZVI-Berechnungen (Zone of Visual Impact) eine Vorstellung der Wirkung der WEA auf die Wahrnehmbarkeit der Baumaßnahme in der Umgebung vermitteln.

Die Berechnung der Sichtbarkeit der WEA am Standort Schenklengsfeld wurde mit Hilfe der Software WindPRO, Modul ZVI, von Energi og Miljødata (DK) durchgeführt. Mit dieser computergestützten Methode lassen sich Untersuchungsgebiete über ein Punkteraster bezüglich der Sichtbarkeit von Bauwerken (berechnet über je einen Bezugspunkt pro Bauwerk) überprüfen. Die Sichtbarkeitsberechnung wird mit einer Rasterweite von 10 m durchgeführt, so dass eine ausreichende Ergebnissenauigkeit in dem Untersuchungsraum (10 km Radius um die WEA) erreicht ist. Diese ist darüber hinaus abhängig von der Qualität der Eingangsdaten (Relief- und Hindernisdaten, vgl. Kap. 1).

Bei der Berechnung der Sichtbarkeit der WEA in der Landschaft wurden folgende Einflussgrößen (vgl. Kap. 1.2) berücksichtigt:

- (1) Das Relief,
- (2) sichtverstellende Hindernisse,
- (3) die Bezugshöhen der WEA (Gesamthöhen).

Für die Kalkulation der Sichtbarkeitsbereiche werden die Hindernisse innerhalb des Programms mit den Reliefdaten verknüpft (= Horizontüberhöhung des Reliefs durch die Hindernisse). Von jedem Rasterpunkt des Geländes (Augenhöhe: 1,6 m) erfolgt dann in Richtung der Bezugspunkte der WEA die Kontrolle, ob ein programmintern geschickter "Strahl" (= Blick) ankommt oder nicht, was "sichtbar" oder "nicht sichtbar" entspricht. Durch die Berücksichtigung vom obersten Punkt der Rotoren (NH plus 1/2 Rotordurchmesser) werden die Bereiche der Sichtbarkeit gemeinsam ermittelt, die sowohl eine teilweise (evtl. nur der obere Bereich des Rotors sichtbar) als auch eine vollständige Sichtbarkeit bedeuten können. Die Ergebnisse der Berechnung stellen demnach eine „worst-case-Berechnung“ dar.

3 Ergebnisse der Sichtbarkeitsanalyse

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Sichtbarkeitsanalyse für die geplanten drei WEA des Typs Siemens Gamesa 6.0-155 am Standort Schenklengsfeld bezogen auf die Stadt- bzw. Gemeindeflächen dargestellt. Im Untersuchungsraum wird ein Anteil von insgesamt 72,4 % (24.582 ha) optisch nicht beeinflusst. Durch die geplanten WEA wird demzufolge ein Anteil von 27,6 % (9.383 ha) visuell beeinträchtigt sein.

Tabelle 2: Sichtbarkeit geplanter drei WEA Siemens Gamesa 6.0-155 nach Stadt/Gemeinde

Bezeichnung der Raumeinheit	Fläche [ha]	Sichtbereiche [ha]	Anteil [%]	Sichtbereiche [ha]	Anteil [%]
		mind. eine WEA sichtbar		keine WEA sichtbar	
Bad Hersfeld	1.402	1	0,1	1.401	99,9
Burghaun	67	21	31,3	46	68,7
Buttlar	1.375	63	4,6	1.312	95,4
Eiterfeld	8.831	3.941	44,6	4.890	55,4
Friedewald	3.025	778	25,7	2.247	74,3
Geisa	425	43	10,0	382	90,0
Hünfeld	1.008	80	7,9	928	92,1
Hauneck	1.423	62	4,4	1.361	95,6
Haunetal	585	9	1,5	577	98,5
Heringen (Werra)	759	17	2,3	742	97,7
Hohenroda	3.596	798	22,2	2.798	77,8
Philippsthal (Werra)	1.101	135	12,2	967	87,8
Rasdorf	1.917	235	12,3	1.682	87,7
Schenklengsfeld	6.396	2.890	45,2	3.506	54,8
Untereibach	2.029	295	14,6	1.734	85,4
Vacha	25	15	58,1	11	41,9
Summe	33.965	9.383	27,6	24.582	72,4

Für die in Tabelle 2 mit "keine WEA sichtbar" gekennzeichneten Flächen gilt, dass sie sowohl die sichtverstellten (= Hindernisse, vgl. Kap. 1.2.2) als auch die sichtverschatteten Bereiche (Flächen ohne zusätzliche Farbgebung auf den Ergebniskarten) beinhalten.

Die visuell beeinflussten Zonen durch die geplanten WEA befinden sich insgesamt hauptsächlich in den vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Freiflächen in einem breiteren Streifen von Norden bis Südwesten des geplanten Vorhabens, welche keine Sichtverschattung durch das Relief oder durch Waldgebiete erfahren. Eine Sichtbeziehung auf den Freiflächen im Nordwesten und Nordosten bis Südosten des Untersuchungsraums wird vorwiegend durch das Relief bzw. die bestehende Vegetation eingeschränkt bzw. verhindert.

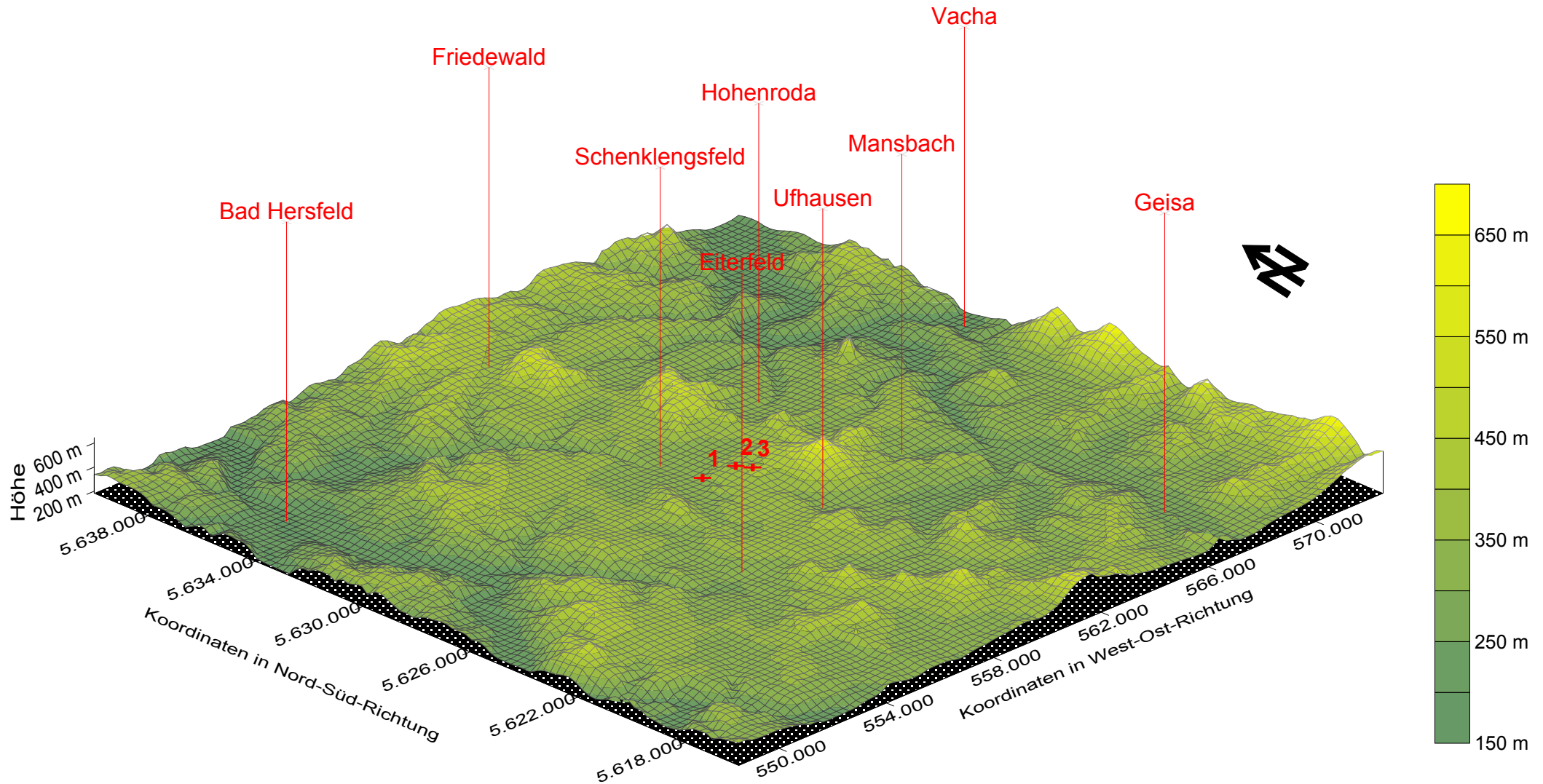
Bei der Betrachtung der Sichtbarkeitsverteilung innerhalb der Stadt-/Gemeindeflächen wird deutlich, dass im Nahbereich in den im Norden/Nordwesten und Süden/Südwesten der WEA-Planung gelegenen Gemeinden Schenklengsfeld und Eiterfeld ein deutlich höherer Sichtbarkeitsanteil des Vorhabens vorliegt als in den übrigen. So werden die geplanten WEA hier auf jeweils knapp 45 % der Gemeindefläche sichtbar sein. Auf dem Gebiet der Gemeinde Eiterfeld wird von nahezu allen zumeist landwirtschaftlich genutzten Freiflächen aus bis auf den östlichen Bereich von Landershausen und die Flächen um Dinkelrode eine Sichtbeziehung zu den geplanten WEA bestehen. Lediglich in der Stadt Vacha werden mit etwas unter 60 % ebenfalls hohe Sichtbarkeitsanteile vorliegen, wobei hier der Anteil der Stadtfläche im Untersuchungsraum mit ca. 25 ha sehr gering ausfällt. Gleiches gilt für die Gemeinde Burghaun mit einer Sichtbarkeit von ca. 30 % bei einer relevanten Gesamtfläche von 67 ha. In den Gemeinden Friedewald und Hohenroda wird auf jeweils ca. 25 % der Gemeindefläche mindestens ein WEA sichtbar sein. Bei den übrigen Städten/Gemeinden liegt der Anteil bei weniger als 15 %.

Im Anhang ist eine kartographische Darstellung der Sichtbarkeitsbereiche der geplanten WEA beigelegt.

4 Anhang

- 3D-Geländeprofil des Untersuchungsraums
- Karte der Sichtbarkeit des Vorhabens im Untersuchungsraum (10 km Umkreis) mit Kennzeichnung der Städte- bzw. Gemeindegrenzen
- Detaillierte Flächenberechnung der Sichtbarkeiten der geplanten WEA nach Städten bzw. Gemeinden

Windpark Schenklengsfeld - 3D-Geländeansicht



✗ geplante WEA (SG 6.0-155, 165 m NH)

0 m 2.500 m 5.000 m 7.500 m 10.000 m

Sichtbarkeitsanalyse
Windpark Schenklengsfeld

18-1-3006-001-ZB

Windenergieanlagen (WEA)

 geplante WEA (3x SG 6.0-155, 6.000 kW)

Untersuchungsraum

 10.000 m Umkreis

 Stadt-/Gemeindegrenze

Sichtbarkeit der WEA

 eine WEA sichtbar

 zwei WEA sichtbar

 drei WEA sichtbar

Grundlagen der Berechnung:

- Geländemodell: DGM50, DGM25, DGM10
- Landschaftsmodell: ATKIS Basis-DLM
- Berechnungsschrittweite: 10 m
- Gesamthöhe der WEA: 240 m
- Augenhöhe: 1,6 m

Berücksichtigte Hindernisstrukturen:

- Wälder: 22 m
- bebaute Flächen: 9 m

Maßstab 1:75.000

0 1 2 3 Kilometer



Ramboll CUBE GmbH
Breitscheidstraße 6
34119 Kassel

Tel.: 0561 / 288 573-10
Fax: 0561 / 288 573-19



Kartengrundlage: TK 50
Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Marc Brüning
Erstellung: 02.09.2019


Sichtbarkeiten der geplanten drei WEA des Windparks Schenklengsfeld je Stadt/Gemeinde I

Bezeichnung der Raumeinheit	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]
	Bad Hersfeld		Burghaun		Buttlar		Eiterfeld	
keine WEA	14.008.896	100	461.883	69	13.119.201	95	48.901.992	55
mind. eine WEA	9.421	0	210.227	31	634.062	5	39.407.900	45
Summe	14.018.317	100	672.110	100	13.753.263	100	88.309.892	100
eine WEA	5.260	0,0	30.482	0,2	462.724	3,3	4.117.229	29,4
zwei WEA	4.161	0,0	28.364	0,2	171.338	1,2	6.239.040	44,5
drei WEA	0	0,0	151.381	1,1	0	0,0	29.051.631	207,2

Sichtbarkeiten der geplanten drei WEA des Windparks Schenklengsfeld je Stadt/Gemeinde II

Bezeichnung der Raumeinheit	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]
	Friedewald		Geisa		Hünfeld		Hauneck	
keine WEA	22.467.933	74	3.822.748	90	9.283.778	92	13.608.400	96
mind. eine WEA	7.781.622	26	425.665	10	800.174	8	622.521	4
Summe	30.249.555	100	4.248.413	100	10.083.952	100	14.230.921	100
eine WEA	1.023.442	7,3	397.473	2,8	279.610	2,0	99.819	0,7
zwei WEA	845.165	6,0	2.707	0,0	259.507	1,9	114.210	0,8
drei WEA	5.913.015	42,2	25.485	0,2	261.057	1,9	408.492	2,9


Sichtbarkeiten der geplanten drei WEA des Windparks Schenklengsfeld je Stadt/Gemeinde III

Bezeichnung der Raumeinheit	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]
	Haunetal		Heringen (Werra)		Hohenroda		Philippsthal (Werra)	
keine WEA	5.769.489	99	7.418.799	98	27.976.203	78	9.667.640	88
mind. eine WEA	85.432	1	171.045	2	7.982.122	22	1.345.709	12
Summe	5.854.921	100	7.589.844	100	35.958.325	100	11.013.349	100
eine WEA	7.288	0,1	136.269	1,0	1.859.213	13,3	273.194	1,9
zwei WEA	16.675	0,1	25.580	0,2	4.719.790	33,7	801.615	5,7
drei WEA	61.469	0,4	9.196	0,1	1.403.119	10,0	270.900	1,9

Sichtbarkeiten der geplanten drei WEA des Windparks Schenklengsfeld je Stadt/Gemeinde IV

Bezeichnung der Raumeinheit	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]	Sichtbereiche [m²]	Anteil [%]
	Rasdorf		Schenklengsfeld		Untereibitzbach		Vacha	
keine WEA	16.816.604	88	35.059.373	55	17.335.935	85	105.959	42
mind. eine WEA	2.351.014	12	28.899.051	45	2.952.643	15	146.917	58
Summe	19.167.618	100	63.958.424	100	20.288.578	100	252.876	100
eine WEA	834.854	6,0	1.289.496	9,2	750.579	5,4	38.813	0,3
zwei WEA	810.630	5,8	1.487.738	10,6	1.422.874	10,2	61.926	0,4
drei WEA	705.530	5,0	26.121.817	186,3	779.190	5,6	46.178	0,3