



Vergleich von Fotomontagen und realen Fotos bei Windparkprojekten



KNOLL • PLANUNG & BERATUNG
DI THOMAS KNOLL ZIVILTECHNIKER

Wien, Krets, Eisenstadt
+43 1 2166091
office@knollconsult.at

www.knollconsult.at



Vergleich von Fotomontagen und realen Fotos bei Windparkprojekten

Auftragnehmer	Knoll Planung & Beratung DI Thomas Knoll – Ziviltechniker Schiffamtsgasse 18/13 1020 Wien AUSTRIA T. +43 1 2166091 E. office@knollconsult.at www.knollconsult.at
Bearbeitung	Mag. Margit Groiss, DI Thomas Knoll, Adam Ottrubay
Stand	Oktober 2016

Inhalt

1	Ausgangslage	1
2	Vergleich Fotomontagen – reale Fotos 2016	2
2.1	Nahwirkzone (0 bis 1,2 km)	2
2.1.1	Windpark Deutsch Wagram, Standort: L6 in Nahwirkzone	2
2.1.2	Windpark Deutsch Wagram, Standort: Brücke über Mühlbach	5
2.3	Mittelwirkzone (1,2 bis 5 km)	7
2.3.1	Windpark Rohrau, Standort: Schaffelhof	7
2.3.2	Windpark Deutsch-Haslau, Standort: östlich der Ortschaft Deutsch-Haslau	11
2.3.3	Windpark Ladendorf, Standort: Neubau	14
2.4.1	Windpark Ladendorf, Standort: östlicher Ortsrand von Herrnleis	17
2.4.2	Windpark Rohrau, Standort: nördlicher Siedlungsrand Pachfurth	20
2.4.3	Windpark Deutsch Wagram, Standort: östlicher Ortsrand von Seyring	23
2.4.4	Windpark Ladendorf, Standort: westlicher Ortsrand von Paasdorf	25
3	Vergleich Fotomontagen aus Nah-, Mittel- und Fernwirkzone	28
3.1	Nahwirkzone (0 bis 1,2 km)	28
3.1.1	Windpark Ebreichsdorf – Fotomontage mit Blick von der B210 auf das Projektgebiet WP Ebreichsdorf-West	28
3.1.2	Windpark Sommerein – Fotomontage direktes Umfeld	29
3.3	Mittelwirkzone (1,2 bis 5 km)	30
3.3.1	Windpark Spannberg III - Fotomontage Hohenruppersdorf Süd	30
3.3.2	Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Engelbrechts	31
3.3.3	Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Kleinweissenbach	32
3.3.4	Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Guttenberg	33
3.5	Fernwirkzone (5 bis 10 km)	34
3.5.1	Windpark Spannberg III - Fotomontage Obersulz	34
3.5.2	Windpark Spannberg III - Fotomontage Ebenthal	35
3.5.3	Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Voitsschlag	36
4	Conclusio	37
4.1	Fragestellung 1	37
4.2	Fragestellung 2	38

1 Ausgangslage

Fotomontagen stellen ein wesentliches Analyseinstrument im Zuge der Begutachtung von Windpark-Vorhaben dar. Sie sind eine Entscheidungsgrundlage für die Einschätzung der Sichtbarkeit und der Wirkungen von unterschiedlichen Blickpunkten.

Auf Grund des mittlerweile hohen Umsetzungsgrades von Windkraftanlagen besteht heute die Möglichkeit, anhand konkreter Projekte die ursprünglichen verfahrensrelevanten Fotomontagen mit den tatsächlichen Wirkungen zu vergleichen.

Folgende Fragestellungen sollen mit der gegenständlichen Studie bearbeitet werden:

- Fragestellung 1: Sind Fotomontagen neben Sichtbarkeitsanalysen ein ausreichendes Mittel zur Bewertung der Auswirkungen eines geplanten Windparks durch visuelle Störungen auf den Fachbereich Landschaftsbild?
- Fragestellung 2: Wie sind die Auswirkungen im Fachbereich Landschaftsbild durch visuelle Störungen aus den unterschiedlichen Wirkzonen (Nahwirkzone 0 bis 1,2 km, Mittelwirkzone 1,2 bis 5 km, Fernwirkzone 5 bis 10 km) zu bewerten?

Um die Fragestellung 1 zu beantworten, werden die ursprünglichen Standpunkte der Fotomontagen wiederaufgesucht und mittels standardisierten Fotodokumentationen belegt. Es werden den Fotomontagen (vor Errichtung eines Windparks) die realen Fotos (nach Errichtung eines Windparks) gegenübergestellt und miteinander verglichen. Die Bearbeitung dient der Schärfung der Aussagekraft von Fotomontagen in konkreten Verfahren und kann auch zukünftige Einschätzungen erleichtern, inwieweit Fotomontagen den realistischen Auswirkungen entsprechen (siehe Fragestellung 1).

Zudem werden Fotomontagen aus den unterschiedlichen Wirkzonen miteinander verglichen, um die unterschiedlichen Auswirkungen aus unterschiedlichen Distanzen in vergleichbarer Weise sichtbar zu machen (siehe Fragestellung 2).

2 Vergleich Fotomontagen – reale Fotos 2016

Nachfolgend die Vergleiche von Fotomontagen und realen Fotos aus dem Jahr 2016, gereiht nach der minimalsten Entfernung einer Windenergieanlage zum Fotostandort.

Die Fotomontagen und die Angaben zu den Fotomontagen wurden den Einreichunterlagen der Projektwerber zu den Windpark-Vorhaben entnommen. Die Fotoaufnahmen 2016 erfolgten durch Adam Ottrubay, Elisabeth Dunkl und Valentina Wurm.

2.1 Nahwirkzone (0 bis 1,2 km)

2.1.1 *Windpark Deutsch Wagram, Standort: L6 in Nahwirkzone*

Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016 (1) (mit errichtetem Windpark Deutsch-Wagram):



Fotoaufnahme 2016 (2) (mit errichtetem Windpark Deutsch-Wagram):

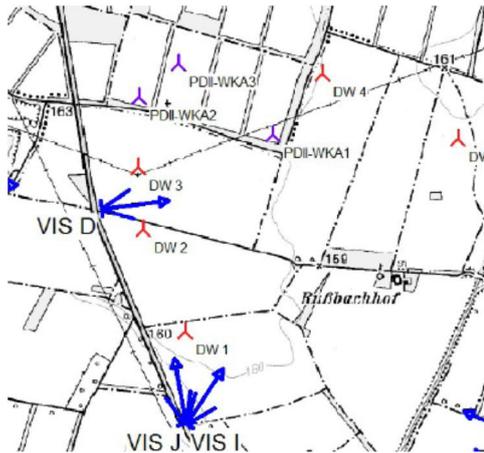


Beschreibung Windpark:

- Windpark Deutsch-Wagram
- Gesamthöhe WEAs: 175 m
- 5 WEAs

Beschreibung Standort:

- Blick von L6 auf das Projektgebiet
- Standort der Fotomontage in Nahwirkzone (VIS I)
- Abstand zu WEAs: **570 m** – 2400 m



Beschreibung Fotomontage:

- Visualisierungen des Windparks Deutsch-Wagram beinhalten die noch nicht errichteten Anlagen des geplanten Windparks Pöllachhof II. WEAs DW1 bis DW 3 des Windparks Deutsch-Wagram und WEAs WKA 2 bis WKA 4 des Windparks Pöllachhof II sichtbar.
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 35 mm, Film: 35x26 mm, Pixel: 2592x1944
- Kamerapunkt: Austrian GK M34 Ost: 15.165 Nord: 5.352.488
- Windrichtung: 220°, Richtung des Fotos: 345°
- Wetterlage: Wolken: klarer Himmel, Sichtbarkeit: sehr klar, Sonne: rötlich

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Fotoaufnahme (1): Brennweite: 28 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 42
- Fotoaufnahme (2): Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Eine häufig frequentierte Sichtachse in der Nahwirkzone stellt die Landesstraße L6 westlich des Projektgebietes dar, die Pöllachhof mit Deutsch-Wagram verbindet. Vom gegebenen Standort ist aufgrund der geringen Entfernung und der fehlenden Sichtverschattung durch Gehölzbestände oder Ähnliches eine sehr gute Sicht auf die geplanten Anlagen sowohl auf der Fotomontage als auch auf der Fotoaufnahme 2016 möglich. Die Anlagen treten auf der Fotomontage wie auch auf der Fotoaufnahme 2016 deutlich in Erscheinung. Technogene Vorbelastungen bestehen durch die Windenergieanlagen im Hintergrund und die Stromleitung links im Bild, wodurch keine unbeeinflussten Sichträume neu belastet werden.

2.1.2 Windpark Deutsch Wagram, Standort: Brücke über Mühlbach

Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016 (mit errichtetem Windpark Deutsch-Wagram):



Beschreibung Windpark:

- Windpark Deutsch-Wagram
- Gesamthöhe WEAs: 175 m
- 5 WEAs

Beschreibung Standort:

- Blick von der Brücke über den Mühlbach im Südosten des Windparks bzw. von der Zufahrt zum Rußbachhof
- Standort der Fotomontage in Nahwirkzone (VIS A)
- Abstand zu WEAs: **950 m – 2450 m**



Beschreibung Fotomontage:

- Sichtbar sind Windenergieanlagen des Windparks Großengersdorf und die Windenergieanlagen DW 4 & DW 5 des gegenständlichen Vorhabens im Vordergrund.
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 45 mm, Film: 35x26 mm, Pixel: 2048x1536
- Kamerapunkt: Austrian GK M34 Ost: 17.236 Nord: 5.353.344
- Windrichtung: 315°, Richtung des Fotos: 329°
- Wetterlage: Wolken: klarer Himmel, Sichtbarkeit: normal, Sonne: normal

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Auf der Fotomontage und auf der Fotoaufnahme 2016 sind zwei Anlagen des geplanten Windparks Deutsch-Wagram aufgrund der geringen Entfernung und der geringen Sichtverschattung durch Gehölzbestände oder das Geländere relief sehr gut sichtbar. Die Wetterlage der Fotomontage und der Fotoaufnahme 2016 ist ähnlich. Technologene Vorbelastungen bestehen durch Windenergieanlagen im Hintergrund, wodurch keine unbeeinflussten Sichtträume neu belastet werden.

2.3 Mittelwirkzone (1,2 bis 5 km)

2.3.1 *Windpark Rohrau, Standort: Schaffelhof*

Standort 2011 vor Montage (es sind die Anlagen der bestehenden Windparks Neuhof I + II und Neudorf im Hintergrund sichtbar):



Fotomontage 2011 (mit Windpark Rohrau im Vordergrund):



Fotomontage 2011 (dargestellt mit genehmigtem Windpark Neuhof III und geplanten Windparks Höflein Ost und Haadfeld – Blickrichtung SW):



Fotoaufnahme 2016 (1) (mit errichtetem Windpark Rohrau):



Fotoaufnahme 2016 (2) (mit errichtetem Windpark Rohrau):

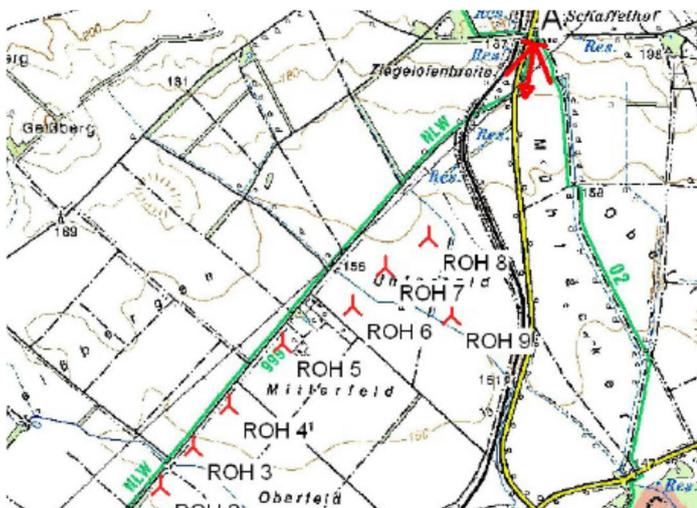


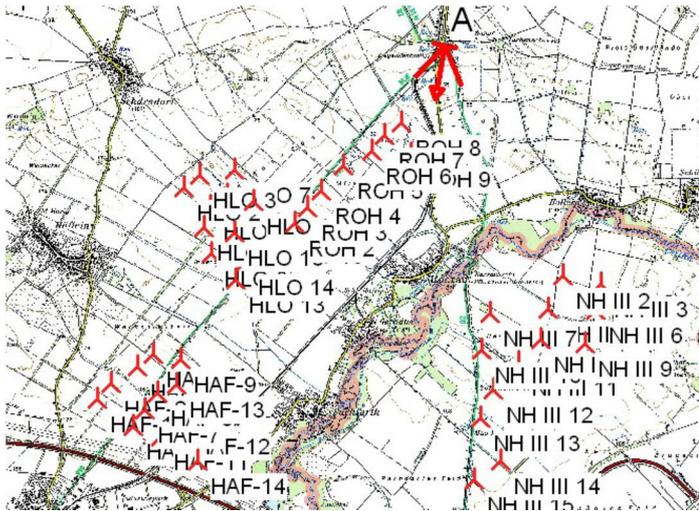
Beschreibung Windpark:

- Windpark Rohrau
- Gesamthöhe WEAs: 185,9 m
- 8 WEAs

Beschreibung Standort:

- Aufnahmestandort südlich von Schaffelhof – Blickrichtung SW
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone
- Abstand zu WEAs: 1350 m – 3500 m





Beschreibung Fotomontage:

- Berechnung der Fotomontage Schaffelhof mit Bestand WP Neuhof I+II und Neudorf, genehmigter WP Neuhof III, geplante WPs Höflein Ost und Haadfeld
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 27 mm, Film: 35x26 mm
- Kamerapunkt: AT BMN M34 Ost: 789.595 Nord: 328.884
- Foto-Richtung 192°, Windrichtung :315°
- Wetterlage: Wolken: klarer Himmel, Sichtbarkeit: klar, Sonne: normal

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Fotoaufnahme (1): Brennweite: 18 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 27
- Fotoaufnahme (2): Brennweite: 28 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 42

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Vier der Anlagen des Windparks Rohrau sind sowohl auf der Fotomontage als auch auf der Fotoaufnahme 2016 gut sichtbar, wobei die Blickrichtung durch bestehende und genehmigte Windenergieanlagen im Hintergrund und die Hochspannungsfreileitung technogen vorbelastet ist.

2.3.2 *Windpark Deutsch-Haslau, Standort: östlich der Ortschaft Deutsch-Haslau*

Standort 2010 vor Montage:



Fotomontage 2011 (mit Windpark Deutsch-Haslau):



Fotomontage 2011 (mit den geplanten Windparks Prellenkirchen IV, Deutsch-Haslau, Pama Süd und Gattendorf Nord (v.l.n.r.):



Fotoaufnahme 2016 (1) (mit errichtetem Windpark Deutsch-Haslau):



Fotoaufnahme 2016 (2) (mit errichtetem Windpark Deutsch-Haslau):

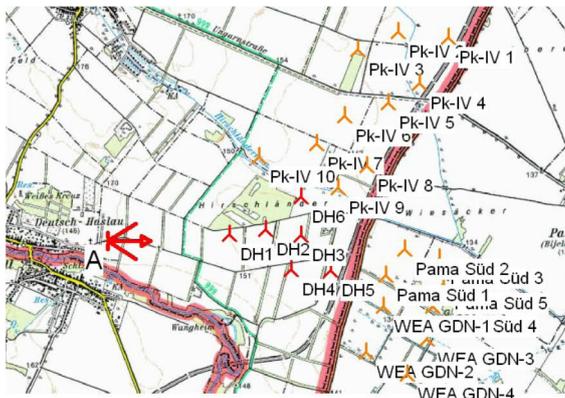
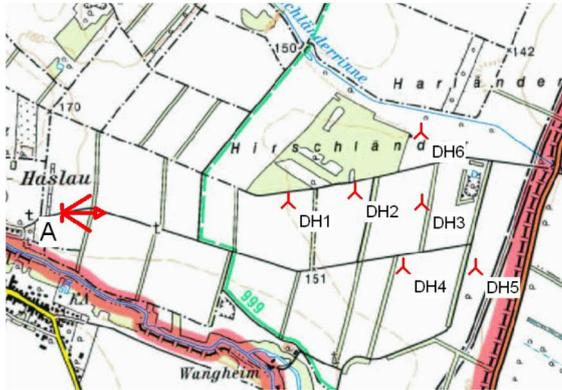


Beschreibung Windpark:

- Windpark Deutsch-Haslau, Gesamthöhe WEAs: 185,9 m, 6 WEAs

Beschreibung Standort:

- Aufnahmestandort östlich der Ortschaft Deutsch-Haslau – Blickrichtung O, Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone, Abstand zu WEAs: 1400 m – 2600 m



Beschreibung Fotomontage:

- Berechnung der Fotomontage Deutsch-Haslau mit geplanten Windparks Prellenkirchen IV, Pama Süd und Gattendorf Nord
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 27 mm Film: 35x26 mm
- Kamerapunkt: MGI 16,955870° Ost 48,049382° Nord
- Foto-Richtung 95° Windricht. :298°
- Wetterlage: Wolken: wenig bewölkt, Sichtbarkeit: normal, Sonne: normal

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Fotoaufnahme (1): Brennweite: 18 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 27
- Fotoaufnahme (2): Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Auf der Fotomontage und auf der Fotoaufnahme 2016 sind die oberen Anlagenteile des Windparks Deutsch-Haslau gut sichtbar. Die unteren Anlagenteile sind zum Teil durch die Vegetation sichtverschattet.

2.3.3 Windpark Ladendorf, Standort: Neubau

Standort 2011 vor Montage:



Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016 (1) (mit errichtetem Windpark Ladendorf):



Fotoaufnahme 2016 (2) (mit errichtetem Windpark Ladendorf):

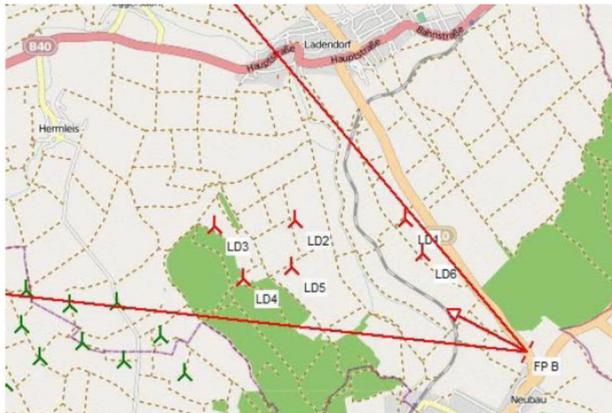


Beschreibung Windpark:

- Windpark Ladendorf
- Gesamthöhe WEAs: 185,5 m
- 6 WEAs

Beschreibung Standort:

- Nördliche Ortsausfahrt des Ortes Neubau Richtung Ladendorf
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone (FP B)
- Abstand zu WEAs: **1550 m** bis 3750 m



Beschreibung Fotomontage:

- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPro 2.7 von EMD
- Brennweite 45mm KB äquivalent entspricht 30mm Objektiv auf Nikon D40

Position	X 15.252 Y 5.377.763 Z 240m
Kameratype	Nikon D40
Brennweite Foto	45mm (KB äquivalent)
Blickrichtung	236°

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Fotoaufnahme (1): Brennweite: 28 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 42
- Fotoaufnahme (2): Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Von der nördlichen Ortsausfahrt des Ortes Neubau Richtung Ladendorf sind die geplanten Anlagen auf der Fotomontage wie auch auf der Fotoaufnahme 2016 gut sichtbar. Die Blickrichtung ist bereits durch den benachbarten Windpark Kreuzstetten im Westen technologisch vorbelastet.

2.4.1 Windpark Ladendorf, Standort: östlicher Ortsrand von Herrnleis

Standort vor Montage:



Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016:

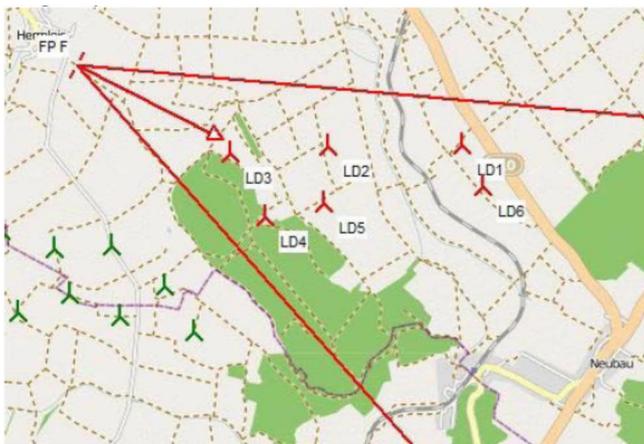


Beschreibung Windpark:

- Windpark Ladendorf
- Gesamthöhe WEAs: 185,5 m
- 6 WEAs

Beschreibung Standort:

- Östlicher Ortsrand von Herrnleis
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone
- Abstand zu WEAs: **1600 m** bis 3900 m



Beschreibung Fotomontage:

- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPro 2.7 von EMD
- Brennweite 45mm KB äquivalent entspricht 30mm Objektiv auf Nikon D40

Position	X 8.897 Y 5.376.111 Z 259m
Kameratype	Nikon D40
Brennweite Foto	45mm (KB äquivalent)
Blickrichtung	117°

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

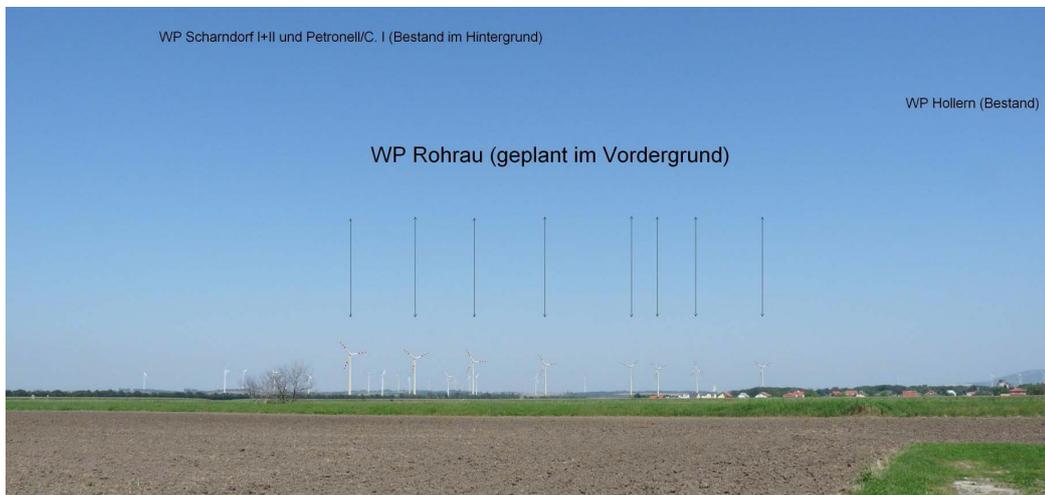
- Vom östlichen Rand des Ortes Herrnleis sind die geplanten Anlagen sowohl auf der Fotomontage als auch auf der Fotoaufnahme 2016 lediglich zum Teil sichtbar. Sichtverschattungen bestehen durch die Vegetation und durch das Geländerelief.

2.4.2 Windpark Rohrau, Standort: nördlicher Siedlungsrand Pachfurth

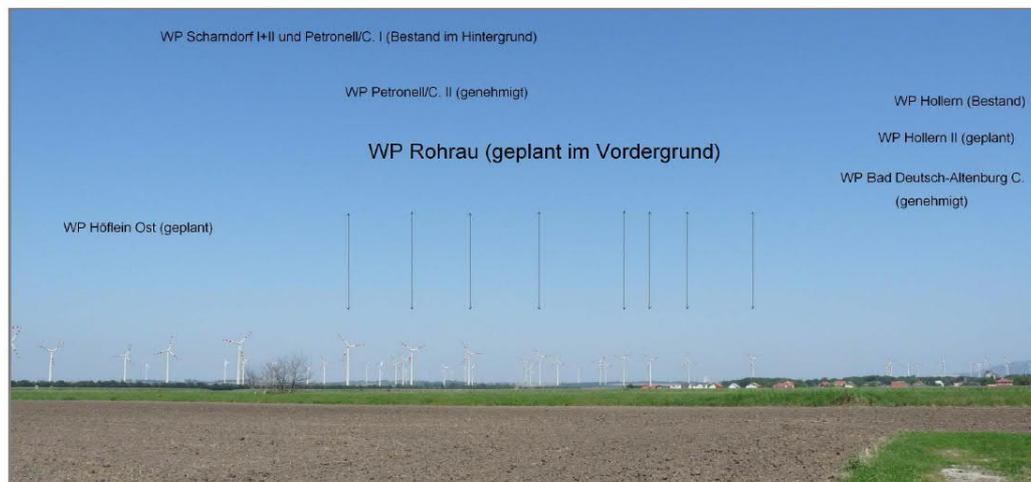
Standort 2011 vor Montage (es sind die Anlagen der bestehenden Windparks Scharndorf I + II, Petronell-Carnuntum I und Hollern I sichtbar):



Fotomontage 2011 (mit Windpark Rohrau):



Fotomontage 2011 (dargestellt mit genehmigten Windparks Petronell-Carnuntum II, Bad Deutsch-Altenburg Carnuntum und geplanten Windparks Höflein Ost und Hollern II – Blickrichtung NNO):



Fotoaufnahme 2016 (1) (mit errichtetem Windpark Rohrau):



Fotoaufnahme 2016 (2) (mit errichtetem Windpark Rohrau):

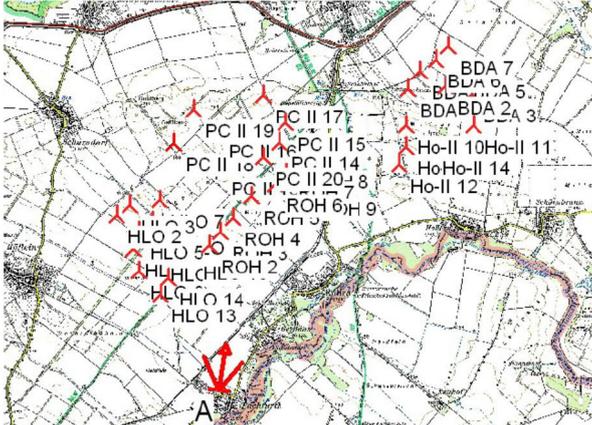


Beschreibung Windpark:

- Windpark Rohrau
- Gesamthöhe WEAs: 185,9 m
- 8 WEAs

Beschreibung Standort:

- Aufnahmestandort nördlicher Siedlungsrand Pachfurth – Blickrichtung NNO
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone
- Abstand zu WEAs: **2600 m** – 4400 m



Beschreibung Fotomontage:

- Berechnung der Fotomontage Pachfurt mit Bestand WPs Scharndorf I, Petronell/C. I, Hollern I, genehmigte WPs Petronell/C. II, Bad Deutsch-Altenburg und geplanten WPs Hollern II, Höflein Ost
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 28 mm, Film: 35x26 mm
- Kamerapunkt: AT BMN M34 Ost: 787.492 Nord: 323.583
- Foto-Richtung 8°, Windrichtung :0°
- Wetterlage: Wolken: klarer Himmel, Sichtbarkeit: normal, Sonne: normal

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Fotoaufnahme (1): Brennweite: 28 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 42
- Fotoaufnahme (2): Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- In der Fotomontage sind die geplanten Anlagen aufgrund der geringen Sichtverschattung durch Gehölzbestände gut sichtbar. Auf der Fotoaufnahme 2016 sind die unteren Anlagenteile durch direkt vorgelagerte Gehölzbestände zum Teil sichtverschattet. Insgesamt ist das Blickfeld durch mehrere Windparks vorbelastet.

2.4.3 Windpark Deutsch Wagram, Standort: östlicher Ortsrand von Seyring

Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016:

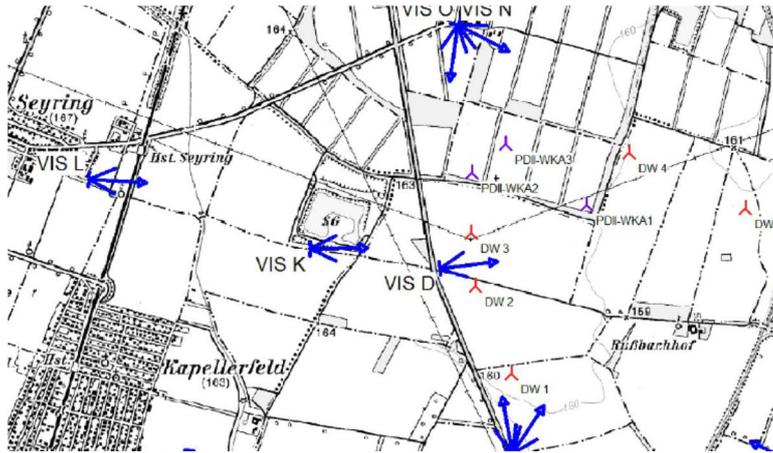


Beschreibung Windpark:

- Windpark Deutsch-Wagram
- Gesamthöhe WEAs: 175 m
- 5 WEAs

Beschreibung Standort:

- Östlicher Ortsrand von Seyring
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone (VIS L)
- Abstand zu WEAs: **2750 m** bis 4700 m



Beschreibung Fotomontage:

- Visualisierung des Windparks Deutsch-Wagram beinhaltet die noch nicht errichteten Anlagen des geplanten Windparks Pillichsdorf II
- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPRO version 2.7.486 von EMD
- Objektiv: 35 mm, Film: 35x26 mm, Pixel: 2592x1944
- Kamerapunkt: Austrian GK M34 Ost: 12.189 Nord: 5.354.508
- Windrichtung: 265°, Richtung des Fotos: 99°
- Wetterlage: Wolken: klarer Himmel, Sichtbarkeit: sehr klar, Sonne: rötlich

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Die Anlagen sind gut sichtbar, obwohl die Anlagen auf der Fotoaufnahme 2016 deutlicher in Erscheinung treten. Technologene Vorbelastungen bestehen durch benachbarte Windenergieanlagen und Freileitungen, wodurch keine unbeeinflussten Sichträume neu belastet werden.

2.4.4 Windpark Ladendorf, Standort: westlicher Ortsrand von Paasdorf

Standort vor Montage:



Fotomontage 2011:



Fotoaufnahme 2016:

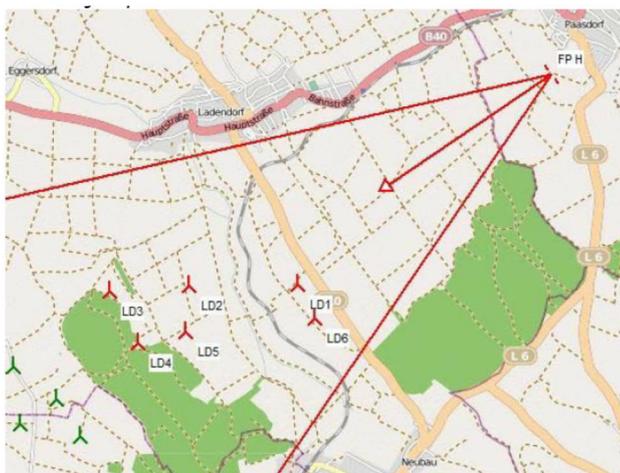


Beschreibung Windpark:

- Windpark Ladendorf
- Gesamthöhe WEAs: 185,5 m
- 6 WEAs

Beschreibung Standort:

- Westlicher Ortsrand von Paasdorf
- Standort der Fotomontage in Mittelwirkzone
- Abstand zu WEAs: **3700 m** bis 5550 m



Beschreibung Fotomontage:

- Erstellung Fotomontage erfolgte mittels WindPro 2.7 von EMD
- Brennweite 45mm KB äquivalent entspricht 30mm Objektiv auf Nikon D40

Position	X 15.252 Y 5.377.763 Z 240m
Kameratype	Nikon D40
Brennweite Foto	45mm (KB äquivalent)
Blickrichtung	236°

Beschreibung Fotoaufnahme 2016:

- Kamera: NIKON D5200
- Brennweite: 35 mm, Brennweite bei 35 mm-Film: 52

Beschreibung/Vergleich Sichtbarkeit:

- Vom westlichen Ortsrand von Paasdorf ergeben sich sowohl auf der Fotomontage als auch auf der Fotoaufnahme 2016 Sichtbeziehungen zum Windpark Ladendorf, wobei die Blickrichtung durch den bestehenden Windpark Kreuzstetten im Hintergrund vorbelastet ist. Auf der Fotomontage sind die WEAs weniger deutlich zu erkennen.

3 Vergleich Fotomontagen aus Nah-, Mittel- und Fernwirkzone

Nachfolgend der Vergleich von Fotomontagen aus der Nah-, Mittel- und Fernwirkzone mit aufgenommenen Brennweiten, die dem menschlichen Sichtfeld entsprechen (Brennweiten von 43 mm bis 52 mm bei 35 mm-Film) und mit Windenergieanlagen mit ähnlich hohen Gesamthöhen (195 m bis 206 m), gereiht nach der minimalsten Entfernung einer Windenergieanlage (WEA) zum Fotostandort:

3.1 Nahwirkzone (0 bis 1,2 km)

3.1.1 Windpark Ebreichsdorf – Fotomontage mit Blick von der B210 auf das Projektgebiet WP Ebreichsdorf-West

- Infos zum Windpark: 13 WEAs mit **200 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: ca. **300 m** zu WKA4 und ca. **730 m** zu WKA5
- Objektiv: **52 mm**
- Fotoaufnahme 2.7.2012
- Kamerapunkt: AT BMN M34 Rechts: 753.179 Hoch: 313.968
- Windrichtung: 20°, Richtung des Fotos: 200°, Blickwinkel: 36,8°
- Bearbeitungssoftware WINDPRO 2.9



Die geplanten Windenergieanlagen treten aufgrund der geringen Entfernung dominant in Erscheinung.

3.1.2 Windpark Sommerein – Fotomontage direktes Umfeld

- Infos zum Windpark: 10 WEAs mit **196 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **897 m**
- Objektiv: **52 mm**
- Fotoaufnahme 3.12.2012
- Kamerapunkt: AT BMN M34 Rechts: 774.924 Hoch: 318.561
- Windrichtung: 250°, Richtung des Fotos: 90°, Blickwinkel: 36,8°
- Bearbeitungssoftware WINDPRO 2.9



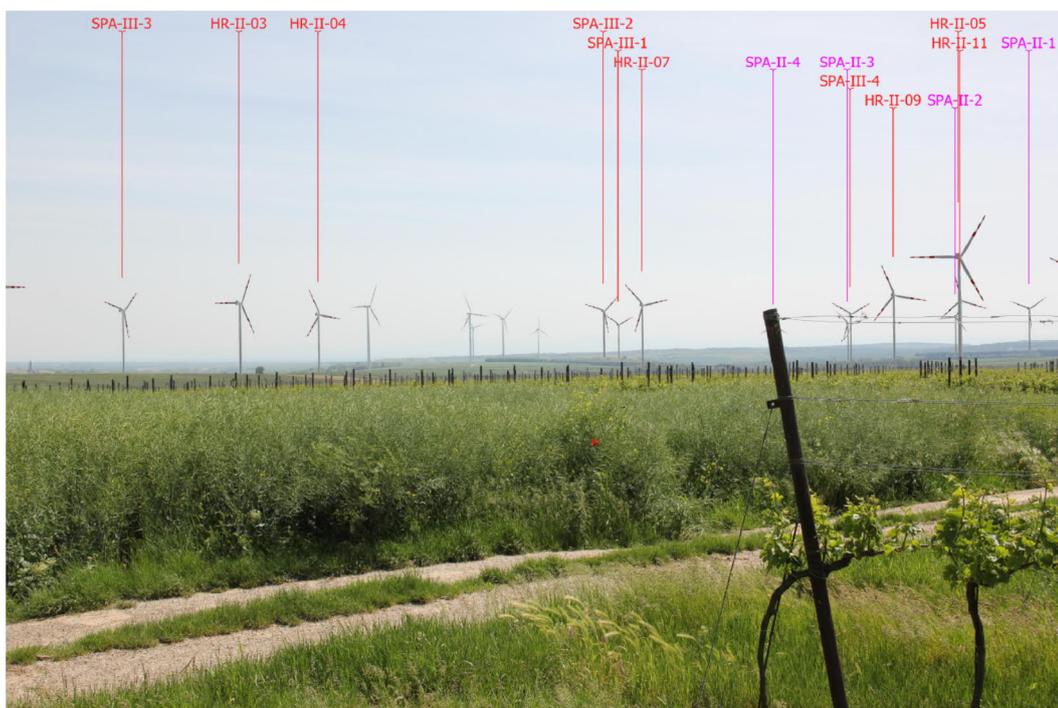
Fotoaufnahme:
Objektiv: 52 mm

Die geplanten Windenergieanlagen treten aufgrund der geringen Entfernung dominant in Erscheinung.

3.3 Mittelwirkzone (1,2 bis 5 km)

3.3.1 Windpark Spannberg III - Fotomontage Hohenruppersdorf Süd

- Infos zum Windpark: 4 WEAS mit Gesamthöhe 206 m
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **1716 m** (HR-II-05 mit **203 m** Gesamthöhe)
- Entfernungen der WEAs auf Fotomontage: 1716 m (HR-II-05) bis 4512 m (SPA-II-4)
- Objektiv: **46 mm**
- Fotomontage berechnet am: 12.09.2014
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 774.142 Nord: 368.575
- Windrichtung: 130°, Richtung des Fotos: 99°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die geplanten Windenergieanlagen sind gut sichtbar, wobei die minimalste Entfernung zu einer geplanten Anlage 1716 m (Anlage HR-II-05) beträgt.

3.3.2 *Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Engelbrechts:*

- Infos zum Windpark: 4 WEAs mit **196 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **2009 m**
- Objektiv: **52 mm**
- Fotoaufnahme 18.06.2012
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 666.861 Nord: 377.183
- Windrichtung: 100°, Richtung des Fotos: 238°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die geplanten Windenergieanlagen sind vom Standort der Fotomontage gut sichtbar, wobei die minimalste Entfernung zu einer geplanten Windenergieanlage 2009 m beträgt.

3.3.3 *Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Kleinweissenbach*

- Infos zum Windpark: 4 WEAs mit **196 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **3293 m**
- Objektiv: **50 mm**
- Fotoaufnahme 18.06.2012
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 668.217 Nord: 375.361
- Windrichtung: 0°, Richtung des Fotos: 292°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die geplanten Windenergieanlagen sind gut sichtbar, wobei die unteren Anlagenteile durch Gehölzbestände und das Geländere relief sichtverschattet sind.

3.3.4 Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Guttenberg

- Infos zum Windpark: 4 WEAs mit **196 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **3955 m**
- Objektiv: **51 mm**
- Fotoaufnahme 14.10.2012
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 661.185 Nord: 374.079
- Windrichtung: 100°, Richtung des Fotos: 60°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die Anlagen sind vom erhöhten Standpunkt der Fotomontage gut sichtbar, wobei der minimalste Abstand zu einer geplanten Windenergieanlage rd. 4000 m beträgt.

3.5 Fernwirkzone (5 bis 10 km)

3.5.1 Windpark Spannberg III - Fotomontage Obersulz

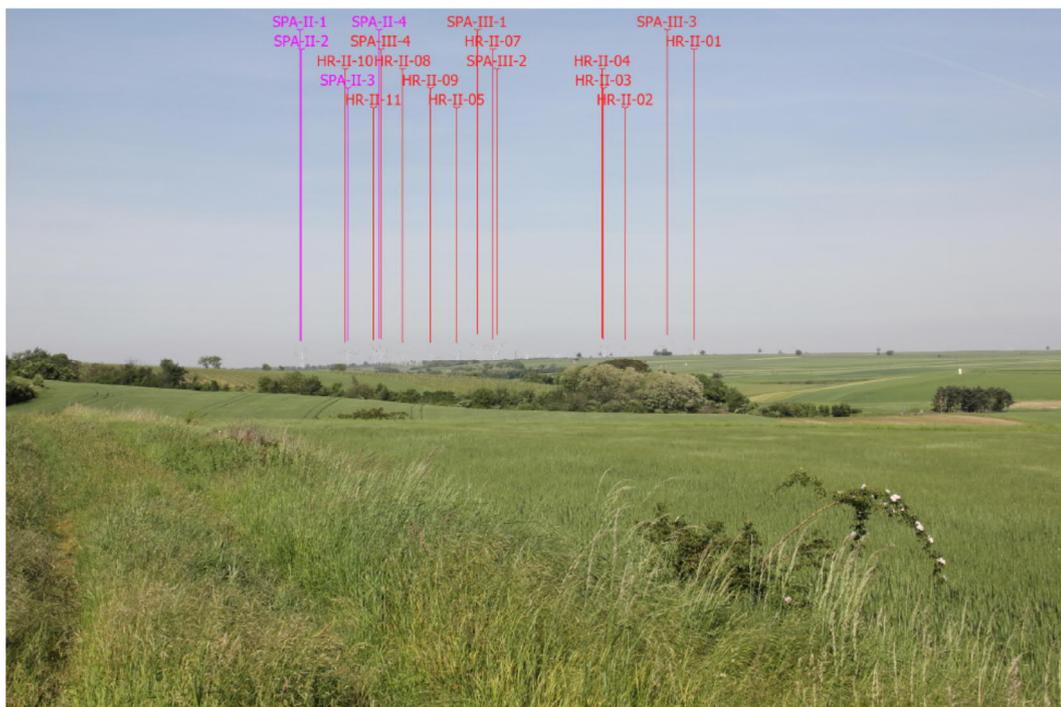
- Infos zum Windpark: 4 WEAS mit Gesamthöhe 206 m
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **5.801 m** (HR-II-01 mit **203 m** Gesamthöhe)
- Entfernungen der WEAs auf Fotomontage: 5801 m (HR-II-01) bis 9099 m (SPA-II-2)
- Objektiv: **47 mm**
- Fotomontage berechnet am: 12.09.2014
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 773.498 Nord: 374.679
- Windrichtung: 260°, Richtung des Fotos: 147°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die Anlagen sind sichtbar, wobei der Fotostandpunkt für die Fotomontage am Übergang zur Mittelwirkzone liegt.

3.5.2 Windpark Spannberg III - Fotomontage Ebenthal

- Infos zum Windpark: 4 WEAS mit Gesamthöhe 206 m
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **7061 m** (SPA-III-1 mit **206 m** Gesamthöhe)
- Entfernungen der WEAs auf Fotomontage: 7061 m (SPA-III-1) bis 9.859 m (HR-II-05)
- Objektiv: **46 mm**
- Fotomontage berechnet am: 12.09.2014
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 785.499 Nord: 366.848
- Windrichtung: 260°, Richtung des Fotos: 279°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Lediglich die oberen Anlagenteile sind im Hintergrund sichtbar.

3.5.3 Windpark Grafenschlag II - Fotomontage Voitsschlag

- Infos zum Windpark: 4 WEAs mit **196 m** Gesamthöhe
- Minimale Entfernung einer WEA zum Fotostandort: **7505 m**
- Objektiv: **48 mm**
- Fotoaufnahme 25.11.2012
- Kamerapunkt: AT (BMN) M34-MGI Ost: 661.924 Nord: 369.076
- Windrichtung: 300°, Richtung des Fotos: 21°
- Bearbeitungssoftware WindPRO version 2.9.269



Die minimalste Entfernung zu einer geplanten Windenergieanlage beträgt 7505 m. Lediglich die oberen Anlagenteile sind im Hintergrund sichtbar.

4 Conclusio

4.1 Fragestellung 1

Sind Fotomontagen neben Sichtbarkeitsanalysen ein ausreichendes Mittel zur Bewertung der Auswirkungen eines geplanten Windparks durch visuelle Störungen auf den Fachbereich Landschaftsbild?

Grundlagen:

Ziel einer Fotomontage ist die Vermittlung eines realistischen Eindrucks des geplanten Windparks. Hierfür werden Fotos von ausgewählten Standorten mit Blick auf die geplanten Windkraftanlagen angefertigt.

Die Fotomontagen der ggst. Studie wurden mit Hilfe einer speziell für diesen Zweck entwickelten Software (windPRO, Modul PHOTOMONTAGE von EMD International A/S) erstellt. Dieses Programm ermöglicht es, unter Berücksichtigung der entsprechenden Parameter, einem Punkt auf einer Karte eine passende Position in einem Foto zuzuweisen.

Die Technik hinter einer Fotomontage beruht gemäß Programm-Homepage¹ darauf, ein Kameramodell anzufertigen, welches jeden Punkt mit bekannten Höhendaten und Koordinaten von einer Karte auf ein 2-dimensionales Foto transferiert. „Sobald das Kameramodell eingerichtet ist, kann über eine Render-Funktion ein 3-dimensionales Modell einer Windenergieanlage auf die korrekte Position im Foto platziert werden. Die Angaben zum Aufnahmezeitpunkt (Datum und Uhrzeit) werden dazu genutzt, die korrekten Lichtverhältnisse an der Windenergieanlage zum Zeitpunkt der Aufnahme zu simulieren und so zu einem möglichst realistischen Resultat zu gelangen.“

Daten, welche zur Berechnung einer Fotomontage eingegeben werden, sind²:

- Windenergieanlagen (mit Informationen zur Position und zum WEA-Typ)
- Kameraobjekt mit Landschaftsfoto (mit alle relevanten Visualisierungsinformationen (z.B. Brennweite, Aufnahmezeitpunkt, Position, Richtung))
- Referenzobjekte (Kontrollpunkte, Hindernisobjekte oder existierende Windenergieanlagen können als Referenzobjekte genutzt werden um das Kameramodell richtig einzustellen. Die Horizontlinie aus den Höhendaten hilft bei der Ausrichtung des Fotos.)
- 3D-Landschaftselemente (Um künstliche Landschaftsobjekte in die Fotomontage einzubringen, können Flächenobjekten, Linienobjekten und 3D-Objekten visuelle Eigenschaften zugeordnet werden. Landschaftstypen können z.B. aus GIS Systemen in Flächenobjekte importiert und auf dem Foto als Wald, Häuser oder Seen dargestellt werden.)

Die Visualisierung kann gemäß Programm-Homepage³ sowohl mit realistischen Bildern, als auch mit einer virtuellen Landschaft, die auf Höhendaten basiert, erstellt werden (3D-Visualisierung).

Die Vorteile der Fotomontage mit realistischen Bildern gegenüber der 3D-Visualisierung mit einer virtuellen Landschaft sind die sehr hohe Visualisierungsqualität. Nachteilig sind die geringere Dimensionierbarkeit geplanter Objekte, die fehlende Flexibilität der Betrachterstandorte sowie der höhere Arbeitsaufwand durch Vor-Ort-Begehungen. Beide

¹ <http://www.emd.dk/windpro-germany/windpro-software/module/photomontage/>

² <http://www.emd.dk/windpro-germany/windpro-software/module/photomontage/>

³ <http://www.emd.dk/windpro-germany/windpro-software/module/photomontage/>

Verfahren der Visualisierung können zur erhöhten Transparenz und Akzeptanz der Entscheidungen beitragen.

Ergebnisse der Studie:

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurden Fotomontagen des Projektwerbers (vor Errichtung eines Windparks) mit den realen Fotoaufnahmen vom gleichen Standort (nach Errichtung eines Windparks) einander gegenübergestellt und miteinander verglichen. Die Fotomontagen und die Angaben zu den Fotomontagen wurden den Einreichunterlagen der Projektwerber zu den Windpark-Vorhaben entnommen.

Die Studie zeigt, dass Fotomontagen ein gutes Mittel sind, um die visuellen Auswirkungen von Windenergieanlagen anschaulich und realistisch darzustellen.

Die Aussagekraft der Fotomontagen steht jener der realen Fotoaufnahmen um nichts nach. Beim direkten Vergleich ist die Verwendung ähnlicher Brennweiten zu berücksichtigen sowie die unterschiedlichen Lichtverhältnisse und Wetterlagen, die sich auf die Sichtbarkeit der Windenergieanlagen auswirken können.

Der Bildausschnitt einer Fotomontage sollte der natürlichen Wahrnehmung des menschlichen Auges entsprechen („Normalbrennweite“). Üblicherweise sind dafür Brennweiten für Fotoaufnahmen von 43 bis 52 mm (Brennweite bei 35 mm-Film) geeignet. Dadurch ergibt sich unter Berücksichtigung des Betrachtungsabstandes eine realistische Darstellung der Windkraftanlagen.

Ergänzend sind aber oft auch Panoramaaufnahmen zur Verdeutlichung des Raumeindrucks sinnvoll. Die gegenständliche Studie zeigt, dass bei Aufnahmen von Fotos mit geringeren Brennweiten (Weitwinkel) bzw. bei Panoramaaufnahmen die Dominanzwirkung von Windenergieanlagen vermindert ist; es wird der Anschein einer höheren Entfernung zu Windenergieanlagen erweckt. Trotzdem sind Panoramaaufnahmen zusätzlich zu den Fotomontagen mit „Normalbrennweite“ bei 35 mm-Film (Kleinbild-Film) zu empfehlen, um einen besseren Überblick in Bezug auf den Raumeindruck zu erlangen. Im Gegensatz dazu sind höhere Brennweiten im Telebereich (> 55 mm bei 35 mm-Film) nicht geeignet, da sie das Objekt unnatürlich heranzoomen und die Dominanzwirkung von Windenergieanlagen überproportional verstärken.

Neben Fotomontagen sind auch Sichtbarkeitsanalysen - bei Windparkprojekten in einer hügeligen Landschaft - zur Bewertung der Auswirkungen von Windparkvorhaben auf das Landschaftsbild sinnvoll. Hierfür wird auf Basis eines Höhen-/Gelände-/Landschaftsmodells eine Sichtraumkarte erstellt, auf welcher sichtbeeinträchtigte und sichtverschattete Bereiche dargestellt sind. Diese Methode unterstützt die Beurteilung der quantitativen Fragestellungen von visuellen Störungen (Flächengrößen, sichtbeeinträchtigte/sichtverschattete Flächen).

4.2 Fragestellung 2

Wie sind die Auswirkungen im Fachbereich Landschaftsbild durch visuelle Störungen aus den unterschiedlichen Wirkzonen (Nahwirkzone 0 bis 1,2 km, Mittelwirkzone 1,2 bis 5 km, Fernwirkzone 5 bis 10 km) zu bewerten?

Grundlagen:

Der für das Schutzgut Landschaftsbild relevante Untersuchungsraum ist vorrangig durch die visuelle Wirkzone von Windenergieanlagen definiert, in welcher erhebliche Auswirkungen nicht auszuschließen sind, und wird üblicherweise (in UVE-Fachbeiträgen und in UVP-Gutachten) mit einem Radius von 10 km um die Windenergieanlagen begrenzt und in 3 Zonen unterteilt:

Nahwirkzone:	0,0 bis 1,2 km
Mittelwirkzone:	1,2 bis 5,0 km
Fernwirkzone:	5,0 bis 10,0 km

Der Bereich der Nahwirkung entspricht dem im NÖ Raumordnungsgesetz angegebenen Mindestabstand von 1.200 m zu gewidmetem Wohnbauland.

Ergebnisse der Studie:

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurden Fotomontagen aus der Nah-, Mittel- und Fernwirkzone mit Brennweiten, die der perspektivischen Wahrnehmung des Menschen entsprechen (Brennweiten von 43 mm bis 52 mm bezogen auf 35 mm-Film) und mit Windenergieanlagen mit ähnlich hohen Gesamthöhen (195 m bis 206 m) miteinander verglichen. Darauf aufbauend erscheint die Unterteilung der Wirkzonen plausibel. Durch den Vergleich der Fotomontagen können folgende Aussagen getroffen werden:

- Nahwirkzone (0 bis 1,2 km): In Abhängigkeit von der Entfernung zum Betrachter werden die visuellen Auswirkungen von geplanten Windenergieanlagen unterschiedlich dominant wahrgenommen. Besonders dominant wirken die Eingriffe im Nahbereich der Anlagen.
- Mittelwirkzone (1,2 bis 5 km): Es erfolgt eine Abnahme der visuellen Beeinträchtigung von Windenergieanlagen mit Zunahme der Entfernung vom Eingriffsort (NOHL, 1993). Mit wachsender Entfernung zu Windenergieanlagen verringert sich die visuelle Dominanz von Windenergieanlagen. Zudem verringert sich mit wachsender Entfernung die Horizontbeeinflussung eines Windparks. Die Eingriffsintensität im Mittelwirkbereich ist durch die größere Entfernung zu den geplanten Anlagen im Gegensatz zum Nahwirkbereich geringer.
- Fernwirkzone (5 bis 10 km): Von der Fernwirkzone werden die geplanten Anlagen aufgrund der großen Entfernung nicht mehr dominant wahrgenommen. Auch bei gegebener Sichtbeziehung ist keine wesentliche Bildprägung mehr vorhanden. Innerhalb eines Radius von 10 km sind durch die zunehmend geringere Sichtbarkeit der Windenergieanlagen die wesentlichen Eingriffswirkungen abgedeckt.
- Ab ca. 10 km sind keine erheblichen visuellen Störungen mehr zu erwarten. Außerhalb der Fernwirkzone in über 10 km Entfernung ist eine Relevanz allenfalls noch für besonders sensible Schutzobjekte gegeben, wobei darauf hinzuweisen ist, dass eine Wahrnehmbarkeit nur mehr bei ausgewählten Wetterlagen gegeben ist.

Allgemein kann zur Unterteilung des Untersuchungsraumes erläutert werden, dass die Zonierung eine Unterstützung der Auswirkungsanalyse darstellt und nicht als absolute Grenze definiert wird. Bei bedeutenden Sichtachsen (zum Beispiel zu Objekten, Strukturen und Teilräumen mit hohem Erlebniswert) wird der Untersuchungsraum anlassbezogen über die Fernwirkzone hinaus ausgeweitet.