

□ Windpark Markt Taschendorf II

Schalltechnischer Bericht – Betriebsphase



Berichtsnummer

PB-BS_119034a_Rev.2

Berichtsdatum

31.08.2020

Leistung	Untersuchung der schalltechnischen Auswirkungen des gegenständlichen Projektes	
Projekt	WP Markt Taschendorf II	
Standort	Gemeinde Markt Taschendorf Landkreis Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim, Bayern	
AUFTRAGGEBER		
<p>neoVIS-s.e GmbH Stethaimerstraße 51, 84034 Landshut, Deutschland</p>		
AUFTRAGNEHMER		
<p>EWS Consulting GmbH Katztal 37, 5222 Munderfing Tel.: +43 7744 / 20 141 0 e-mail: office@ews-consulting.at www.ews-consulting.com</p>		
Auftragsnummer	AN119034a	
Ausgabedatum	31.08.2020	
Seitenanzahl	33 Seiten + Anhang	
<p>Erstellt am: 31.08.2020</p>  <p>Dipl.-Geogr. Matthias Wozel</p>	<p>Geprüft am: 31.08.2020</p>  <p>David Schedlberger MSc</p>	<p>Freigegeben am: 31.08.2020</p>  <p>David Schedlberger MSc</p>
<p>Die vorliegende Ermittlung wurde unparteiisch, nach bestem Wissen und Gewissen, dem derzeitigen Stand der Technik und den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] entsprechend durchgeführt. Es ist zu berücksichtigen, dass für Daten, die nicht ausschließlich von der EWS Consulting GmbH gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, keine Fehlerfreiheit garantiert wird. Dies gilt insbesondere für die zugrunde liegenden externen Eingangsdaten (Kapitel 6). Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der EWS Consulting GmbH erlaubt.</p>		

Revisionsverzeichnis

Rev.Nr.	Datum	Titel / Nummer	Gegenstand
0	23.07.2020	PB-BS_119034a_Rev.0	-
1	30.07.2020	PB-BS_119034a_Rev.1	WEA Änderung
2	31.08.2020	PB-BS_119034a_Rev.	Norm-Änderung

Die gegenständliche Revision ersetzt alle vorangegangenen Prüfberichte.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	8
2	Projektbeschreibung	9
2.1	Technische Angaben der WEA-Type Vestas V162 5,6 MW	9
2.2	Untersuchungsraum	10
2.3	Nachbar-WEAs im Untersuchungsraum	12
2.4	Immissionsorte	12
2.4.1	IO1 Jägersberg (WA)	13
2.4.2	IO2 Steigerwaldstraße 22 (WA)	14
2.4.3	IO3 Bergstraße 7 (MD)	15
2.4.4	IO4 Erlanger Straße 19 (MD)	16
2.4.5	IO5 Butzenmühle Hs-Nr. 24 (MD)	17
2.4.6	IO6 Hombeer 4 (MD)	18
2.4.7	IO7 Pretzdorf 8 (MD)	19
2.4.8	IO8 Breitenlohe 32 a (WA)	20
2.4.9	IO9 Buchbach 5 (MD)	21
2.4.10	IO10 Harthof 1 (MD)	22
3	Methodik	23
3.1	Verfahrensschritte	23
4	Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission $L_{r, spez}$	24
4.1	Schallemissionen der Windenergieanlagen	24
4.1.1	Vorbelastung durch Bestandsanlagen	24
4.1.2	Zusatzbelastung durch geplante WEAs	25
4.2	Schallausbreitungsrechnung - Immissionsprognose	25
4.3	Berechnungsergebnisse – Windpark Markt Taschendorf II	27
4.3.1	Vorbelastung	27
4.3.2	Zusatzbelastung	28
4.3.3	Gesamtbelastung	29
5	Zusammenfassung	30
6	Eingangsdaten	31
7	Literaturverzeichnis	32
8	Anlagen	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schalltechnischer Untersuchungsraum – WP Markt Taschendorf II	10
Abbildung 2:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO1 (orangene Markierung).....	13
Abbildung 3:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO1	13
Abbildung 4:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO2 (orangene Markierung).....	14
Abbildung 5:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO2	14
Abbildung 6:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO3 (orangene Markierung).....	15
Abbildung 7:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO3	15
Abbildung 8:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO4 (orangene Markierung).....	16
Abbildung 9:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO4	16
Abbildung 10:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO5 (orangene Markierung).....	17
Abbildung 11:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO5	17
Abbildung 12:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO6 (orangene Markierung).....	18
Abbildung 13:	Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO6	18
Abbildung 14:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO7 (orangene Markierung).....	19
Abbildung 15:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO8 (orangene Markierung).....	20
Abbildung 16:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO9 (orangene Markierung).....	21
Abbildung 17:	Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO10 (orangene Markierung).....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abstände der relevanten WEAs im Untersuchungsraum zu den einzelnen Immissionsorten.....	11
Tabelle 2:	Nachbar-WEAs des gegenständlich geplanten WP Markt Taschendorf II	12
Tabelle 3:	Immissionsorte des gegenständlich geplanten WP Markt Taschendorf II	12
Tabelle 4:	Schallemissionsdaten Vestas V112, 3.3 MW, leistungsoptimiert	24
Tabelle 5:	Angaben zu Einzel- und Gesamtunsicherheiten sowie dem Oberen Vertrauensbereich ..	24
Tabelle 6:	Schallemissionsdaten Vestas V162 5.6 MW, leistungsoptimiert	25
Tabelle 7:	Angaben zu Einzel- und Gesamtunsicherheiten sowie dem oberen Vertrauensbereich...	25
Tabelle 8:	Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Windpark Markt Taschendorf.....	27
Tabelle 9:	Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Windpark Markt Taschendorf II	28
Tabelle 10:	Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Gesamtimmissionen durch WP Markt Taschendorf und WP Markt Taschendorf II	29
Tabelle 11:	Externe Eingangsdaten.....	31

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung	Einheit
AG	AuftraggeberIn	-
AN	AuftragnehmerIn	-
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel	-
DHDN	Deutsches Hauptdreiecksnetz	-
EWS	EWS Consulting GmbH	-
GK	Gauß – Krüger	m
NH	Nabenhöhe	m
IO	Immissionsort	-
IRW	Immissionsrichtwert	dB(A)
L _{Aeq}	A-bewertete energieäquivalenter Dauerschallpegel	dB(A)
L _{WA}	A-bewertete Schalleistungspegel	dB(A)
MD	Dorfgebiet	-
MI	Mischgebiet	-
OVB	Oberer Vertrauensbereich	dB
P _{Nenn}	Nennleistung	kW
TZR, AZR, NZR	Tag-, Abend-, Nachtzeitraum	-
UTM	Universal Transverse Mercator	-
V ₁₀	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	m/s
WA	Allgemeines Wohngebiet	-
WEA	Windenergieanlage	-
WP	Windpark	-
WR	Reines Wohngebiet	-

Definitionen

- L_p Schalldruckpegel**
Der Schalldruckpegel ist der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses der Quadrate des Effektivwertes des Schalldruckes p und des Bezugsschalldruckes p_0 (Bezugsschalldruck $p_0 = 20\mu\text{Pa}$), ausgedrückt in Dezibel (dB).
- L_A A-bewerteter Schalldruckpegel**
Der A-bewertete Schalldruckpegel ist mit der Frequenzbewertung A gemessene Schalldruckpegel. Die A-Bewertung stellt eine gewisse Annäherung an die Lautheitsempfindung des Menschen dar und ist in DIN EN 61672-1 festgelegt.
- L_{WA} A-bewerteter Schalleistungspegel**
A-bewerteter Schalleistungspegel in Dezibel, der von einer Punktschallquelle – bezogen auf die Bezugsschalleistung (1 Pico Watt) - erzeugt wird.
- L_{eq} energieäquivalenter Dauerschallpegel**
Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist eine Einzahlangabe, die zur Beschreibung eines Schallereignisses mit beliebigem zeitlichen Verlauf dient. Er wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung einem beliebigen Geräusch mit schwankendem Schallpegel energieäquivalent ist.
- $L_{A,eq}$ A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel**
Der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel ist, der mit A-Bewertung ermittelte, energieäquivalente Dauerschallpegel.
- $L_{A,95}$ Basispegel**
Der in 95% der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel der Schallpegelhäufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.
- $L_{AT(DW)}$ Energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel für ausbreitungsgünstige Situationen**
Der energieäquivalente Dauerschalldruckpegel für ausbreitungsgünstige Situationen beschreibt den am Immissionsort auftretenden energieäquivalenten Dauerschallpegel bei meteorologischen Zuständen, die die Ausbreitung von der Schallquelle zum Empfänger begünstigen.
- L_r, PW Planungswert der spezifischen Schallimmission**
Der Planungswert für die spezifische Schallimmission ist der Zielwert für die planerische Festlegung der spezifischen Schallimmission für die jeweilige Art der Schallquelle (Anlagen, Straße, Schiene, etc.) ausgedrückt als Beurteilungspegel.
- $L_{r,o}$ Ortsüblicher Beurteilungspegel**
Der Beurteilungspegel der ortsüblichen Schallimmission repräsentativer Quellen ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel der ortsüblichen Schallimmission, der gegebenenfalls mit einem Anpassungswert zu versehen ist. Er wird je nach Quelle (Verkehrsträger, Anlage) auf Basis des jährlichen durchschnittlichen Verkehrs oder des ausschlaggebenden Emissionsverlaufes, gegebenenfalls unter Heranziehung von Daten aus Messungen (auch kurzzeitigen), berechnet.
- $L_{r,spez}$ Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmissionen**
Der Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission ist der A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel der spezifischen Schallimmission, der bei gewerblichen Betriebsanlagen und verwandten Einrichtungen sowie Baulärm mit einem generellen Anpassungswert von +5 dB, bei Straßenverkehr und Flugverkehr mit einem Anpassungswert von 0 dB und bei Schienenverkehr mit einem Anpassungswert von -5 dB zu versehen ist.

1 Aufgabenstellung

Die Bürgerwindkraft Markt Taschendorf GmbH & Co KG (im Weiteren Auftraggeber bzw. AG genannt) hat die EWS Consulting GmbH (im Weiteren Auftragnehmer bzw. AN genannt) beauftragt, einen schalltechnischen Bericht hinsichtlich der Betriebsphase für das Projekt Windpark Markt Taschendorf II zu erstellen.

Die im Angebot AN119034a angeführten Leistungspositionen beinhalten folgende Punkte bezüglich des Schalltechnischen Berichts für die Betriebsphase.

Schalltechnischer Bericht - Betriebsphase

Die Erstellung des Schalltechnischen Berichts für die Betriebsphase umfasst die Auswertung, Berechnung und Darstellung einer einzigen Windparkkonfiguration sowie zehn Immissionsorte.

- Durchführung der EDV-gestützten Schallimmissionsberechnungen anhand der Windenergieanlagentype sowie einschlägiger Normen und Richtlinien.
- Ermittlung der spezifischen und kumulierenden Schallimmissionspegel (Beurteilungsmaß) am relevanten Immissionsort zur Abschätzung der tatsächlich, zukünftig auftretenden Schallimmissionen.
- Gegenüberstellung des Beurteilungspegels (Beurteilungsmaß) der spezifischen Schallimmissionen mit dem Richtwert
- Sämtliche Mess- und Untersuchungsergebnisse werden schriftlich, in Form eines schalltechnischen Berichtes zusammengefasst. Die Messdaten werden in Diagramm- und Tabellenform dargestellt.

2 Projektbeschreibung

Der gegenständlich geplante Windpark Markt Taschendorf II umfasst 2 Windenergieanlagen der Type Vestas V162 5.6 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabhöhe von 166 m. Die Nennleistung beider geplanter Windenergieanlagen beträgt in Summe 11,2 MW.

Im schalltechnischen Untersuchungsraum befindet sich der bestehende Windpark Markt Taschendorf mit 2 Windenergieanlagen der Type Vestas V112, Nennleistung 3.3 MW mit einem Rotordurchmesser von 112 m und einer Nabhöhe von 140 m. Windenergieanlagen - technische Angaben

2.1 Technische Angaben der WEA-Type Vestas V162 5,6 MW

Die nachfolgenden Angaben zu den geplanten Windenergieanlagen stellen den aktuellen Informationsstand zu diesen WEA-Typen dar.

Hersteller	Vestas Wind Systems A/S
Typ	Vestas V162 - 5.6 MW
Nennleistung	5.600 kW
Rotor	Luvläufer mit 3 aktiv verstellbaren Rotorblättern
Rotordurchmesser	162 m
Turm	Spannbeton-Stahlrohr-Hybridturm (NH 166 m);
Naben- u. Gesamthöhe	166 m / 247 m
Fundament	Ringförmiges Stahlbeton-Fundament, erforderlichenfalls mit Pfählen
Generator	Permanenterregter Synchrongenerator

Kenndaten Rotor

Blattanzahl	3
Blattlänge	79,35 m
Blattmaterial	GFK/Kohlefaser u. massive Metallspitze
Rotorblattverstellung	3 unabhängige, hydraulische Stellsysteme mit je eigener Notversorgung
Überstrichene Fläche	20.612 m ²
Rotordrehzahlbereich	4,3 - 12,1 U/min
Drehrichtung Rotor	Uhrzeigersinn (Blickrichtung windabwärts)
Startwindgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	24,0 m/s
Blattspitzengeschwindigkeit	100,5 m/s

2.2 Untersuchungsraum

Als schalltechnisch relevanter Untersuchungsraum ist jener Bereich heranzuziehen, in dem Schallimmissionen noch einen relevanten Einfluss auf die lärmtechnische Ist-Situation haben. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte nach dem gemäß TA Lärm [2] definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEAs. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt. Als repräsentative schallkritische Immissionsorte wurden die zum WP nächstgelegenen Wohngebäude gewählt.

Der Untersuchungsraum weist eine Größe auf, sodass die gegenständlichen, betriebskausalen Immissionen bis ≥ 25 dB(A) darstellbar sind. Daraus lässt sich, bezüglich des gegenständlichen Windparks Markt Taschendorf II, in etwa eine Entfernung von 2.500 – 3.000 Meter abschätzen. Innerhalb oder knapp außerhalb dieses Abstandes befinden sich alle relevanten Nachbarschaftsliegenschaften und Gemeinden und somit auch die exponiertesten Immissionsorte bzw. bewohnten Gebäude, an welchen die zu erwartenden lärmtechnischen Auswirkungen untersucht werden sollen.

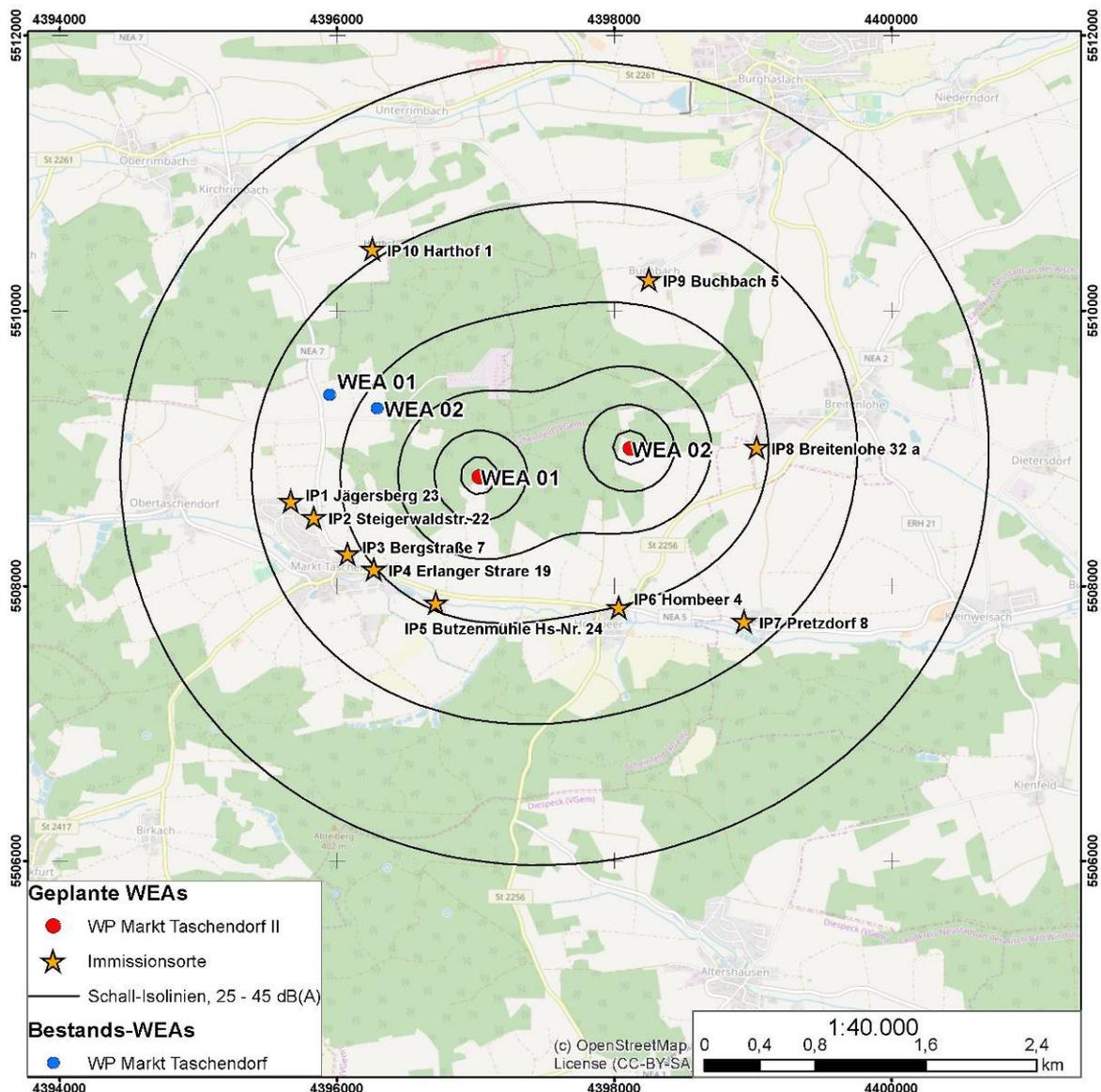


Abbildung 1: Schalltechnischer Untersuchungsraum – WP Markt Taschendorf II

Die Abstände der Immissionsorte zu den geplanten Anlagen des WP Markt Taschendorf II werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst (Angaben entsprechend den Berechnungen der EWS Consulting GmbH, gerundet). In den Berechnungsblättern bzw. in anderen Teilen der Genehmigungsunterlagen kann es zu geringen Abweichungen zu den angeführten Abständen kommen, was auf Rundungen zurückzuführen ist.

Abstände der WEAs zu den Immissionsorten [m]			
IO-Nr.	IO	WEA 01	WEA 02
A	IP1 Jägersberg 23	1 369	2 478
B	IP2 Steigerwaldstr. 22	1 226	2 334
C	IP3 Bergstraße 7	1 100	2 176
D	IP4 Erlanger Straße 19	1 012	2 044
E	IP5 Butzenmühle Hs-Nr. 24	965	1 793
F	IP6 Hombeer 4	1 386	1 158
G	IP7 Pretzdorf 8	2 183	1 502
H	IP8 Breitenlohe 32 a	2 014	913
I	IP9 Buchbach 5	1 884	1 234
J	IP10 Harthof 1	1 823	2 354

Tabelle 1: Abstände der relevanten WEAs im Untersuchungsraum zu den einzelnen Immissionsorten

2.3 Nachbar-WEAs im Untersuchungsraum

In diese schalltechnische Betrachtung zum Windpark Markt Taschendorf II werden auch die umliegende Bestands-Windenergieanlagen miteinbezogen, welche einen schalltechnisch relevanten Einfluss auf die untersuchten Immissionsorte haben. Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Dokuments sind dem Verfasser keine weiteren bestehende genehmigte und geplante WEAs im relevanten Umfeld bekannt.

Windpark	Status	Betreiber	WEA-Anzahl / -Type	RD [m]	NH [m]	P _{Nenn} [kW]
WP Markt Taschendorf	in Betrieb	Bürgerwindkraft Markt Taschendorf GmbH & Co KG	2 x Vestas V112-3.3 MW	112	140	6.600

Tabelle 2: Nachbar-WEAs des gegenständlich geplanten WP Markt Taschendorf II

2.4 Immissionsorte

Gemäß Genehmigungsbescheid (Aktenzeichen: 43.2-1711-I-2012-33), Kap. 3.3 Immissionsschutz vom 20.01.2014 dürfen die Betriebsimmissionen am IO1 Jägersberg 23 in der Nachtzeit den reduzierten Immissionsrichtwert von 37 dB(A) nicht überschreiten. In der folgenden Tabelle werden die Immissionsorte mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten dargestellt.

Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm				
IO-Nr.	IO	Widmung/ Nutzung	IRW	
			TZR	NZR
A	IP1 Jägersberg 23	allg. Wohngebiet	47	37
B	IP2 Steigerwaldstr. 22	allg. Wohngebiet	50	40
C	IP3 Bergstraße 7	Dorfgebiet	55	45
D	IP4 Erlanger Straße 19	Dorfgebiet	55	45
E	IP5 Butzenmühle Hs-Nr. 24	Dorfgebiet	55	45
F	IP6 Hombeer 4	Dorfgebiet	55	45
G	IP7 Pretzdorf 8	Dorfgebiet	55	45
H	IP8 Breitenlohe 32 a	allg. Wohngebiet	50	40
I	IP9 Buchbach 5	Dorfgebiet	55	45
J	IP10 Harthof 1	Dorfgebiet	55	45

Tabelle 3: Immissionsorte des gegenständlich geplanten WP Markt Taschendorf II

2.4.1 IO1 Jägersberg (WA)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als allgemeines Bauland-Wohngebiet (WA) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der nördlichen Grenze der Ortschaft Markt Taschendorf gewählt. Gemäß Genehmigungsbescheid (Aktenzeichen: 43.2-1711-I-2012-33) vom 20.01.2014 dürfen die Betriebsimmissionen in der Nachtzeit den reduzierten Immissionsrichtwert von 37 dB(A) nicht überschreiten. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II (WEA01) zum Immissionsort beträgt ca. 1.370 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)-Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.395.666	5.508.616

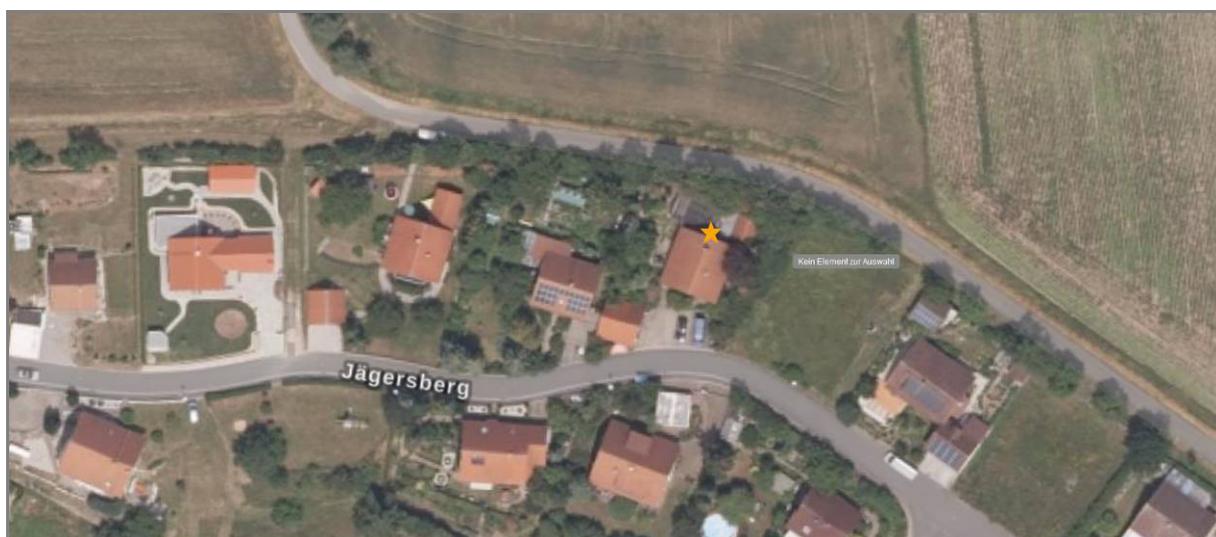


Abbildung 2: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO1 (orangene Markierung)

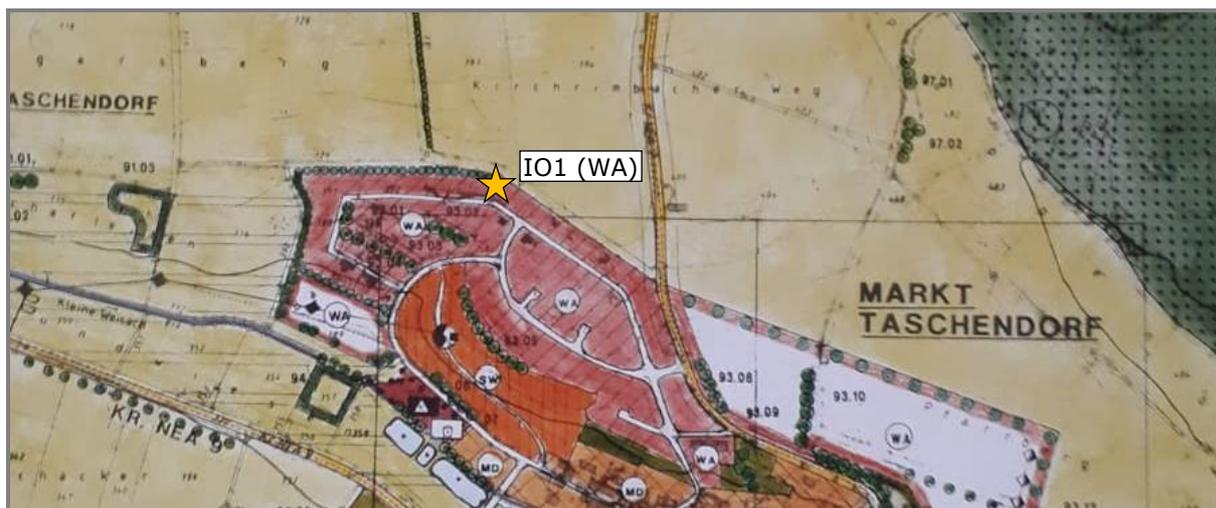


Abbildung 3: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO1

2.4.2 IO2 Steigerwaldstraße 22 (WA)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als allgemeines Bauland-Wohngebiet (WA) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der nördlichen Grenze der Ortschaft Markt Taschendorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.226 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)-Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.395.834	5.508.498



Abbildung 4: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO2 (orangene Markierung)

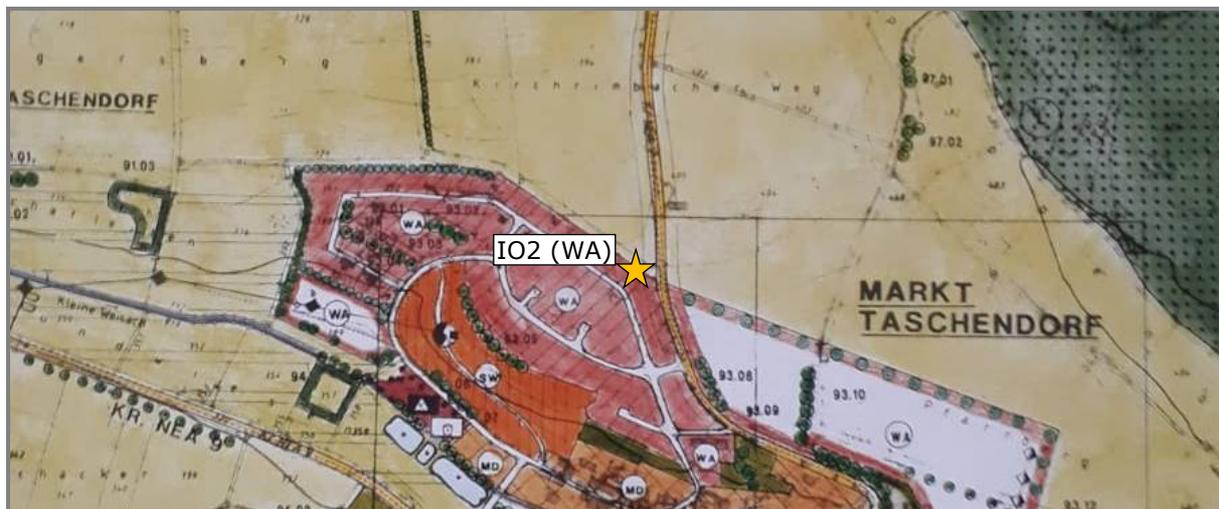


Abbildung 5: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO2

2.4.3 IO3 Bergstraße 7 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Dorfgebiet (MD) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der nördöstlichen Grenze der Ortschaft Markt Taschendorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.101 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)-Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.396.077	5.508.232



Abbildung 6: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO3 (orangene Markierung)

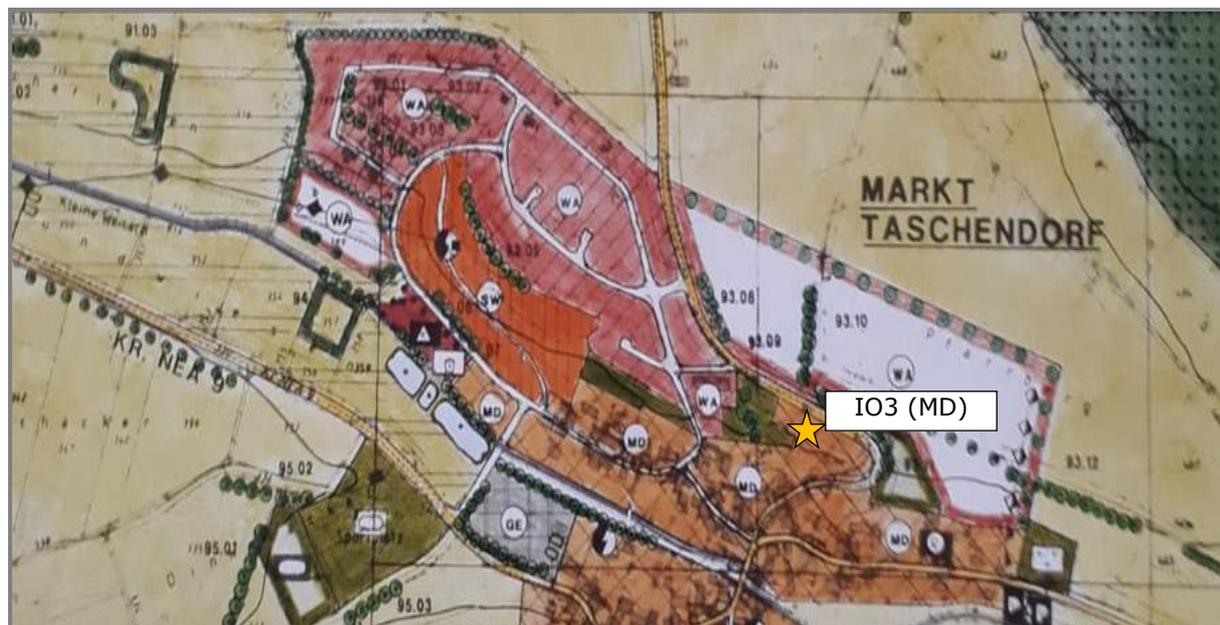


Abbildung 7: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO3

2.4.4 IO4 Erlanger Straße 19 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, der als Dorfgebiet (MD) ausgewiesene Nachbarschaftsbereich an der östlichen Grenze der Ortschaft Markt Taschendorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.012 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)-Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.396.268	5.508.120

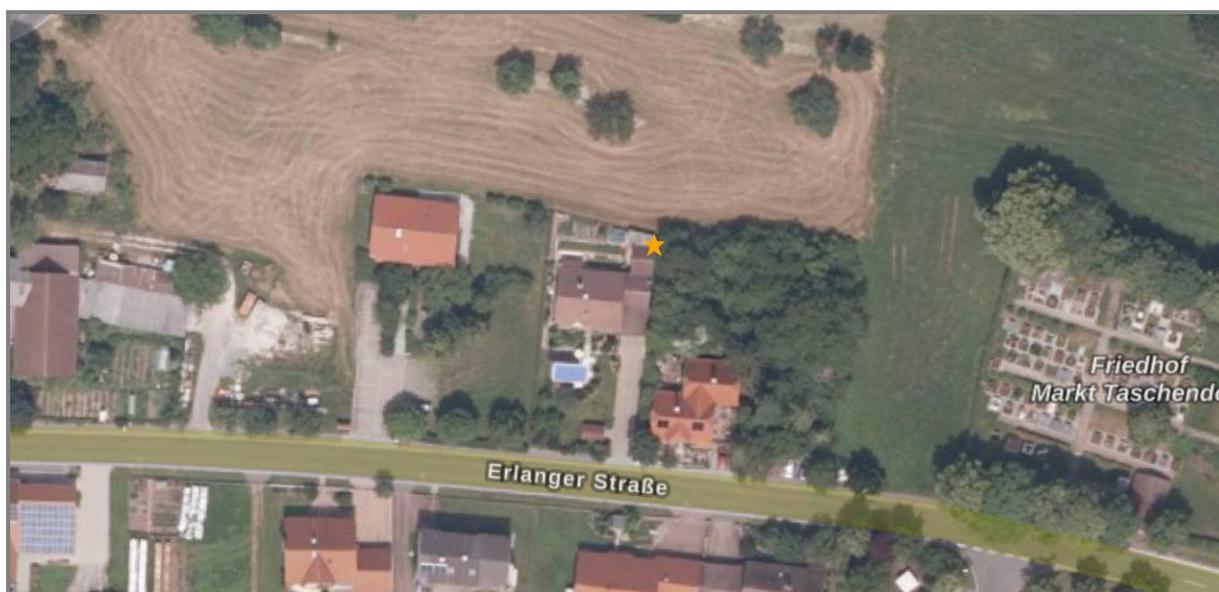


Abbildung 8: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO4 (orangene Markierung)



Abbildung 9: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO4

2.4.5 IO5 Butzenmühle Hs-Nr. 24 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, das als Dorfgebiet (MD) ausgewiesene Wohngebäude östlich der Ortschaft Markt Taschendorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 965 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)-Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.396.714	5.507.878



Abbildung 10: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO5 (orangene Markierung)

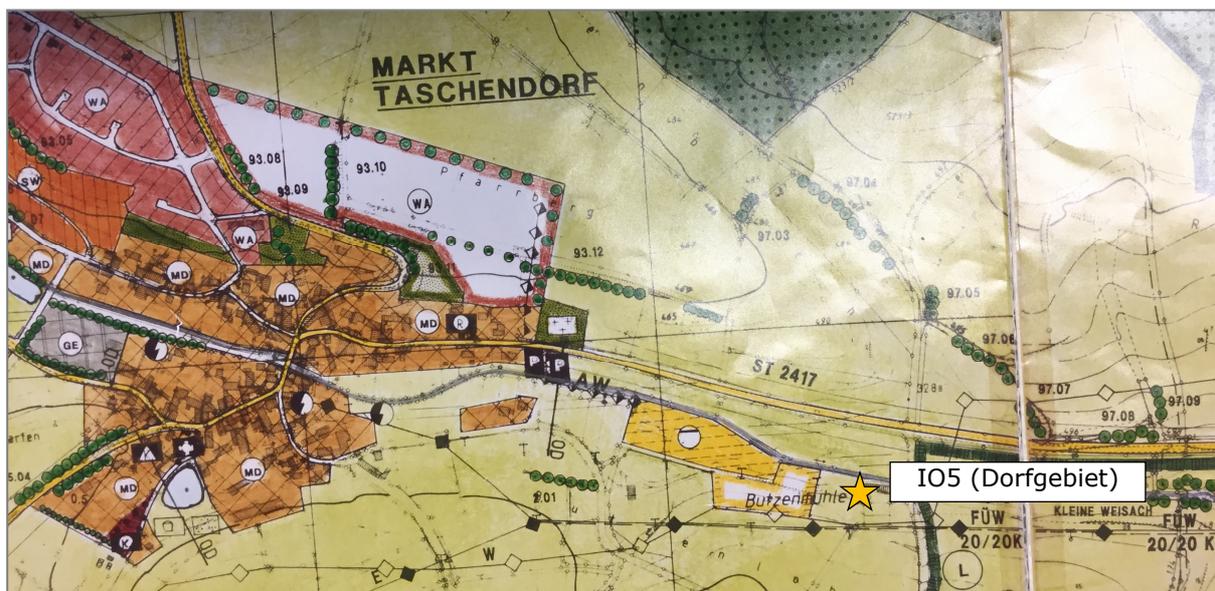


Abbildung 11: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO5

2.4.6 IO6 Hombeer 4 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Flächenwidmungsplan, das als Dorfgebiet (MD) ausgewiesene Wohngebäude an der nördlichen Grenze der Ortschaft Hombeer gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.157 Meter.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)- Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.398.035	5.507.843

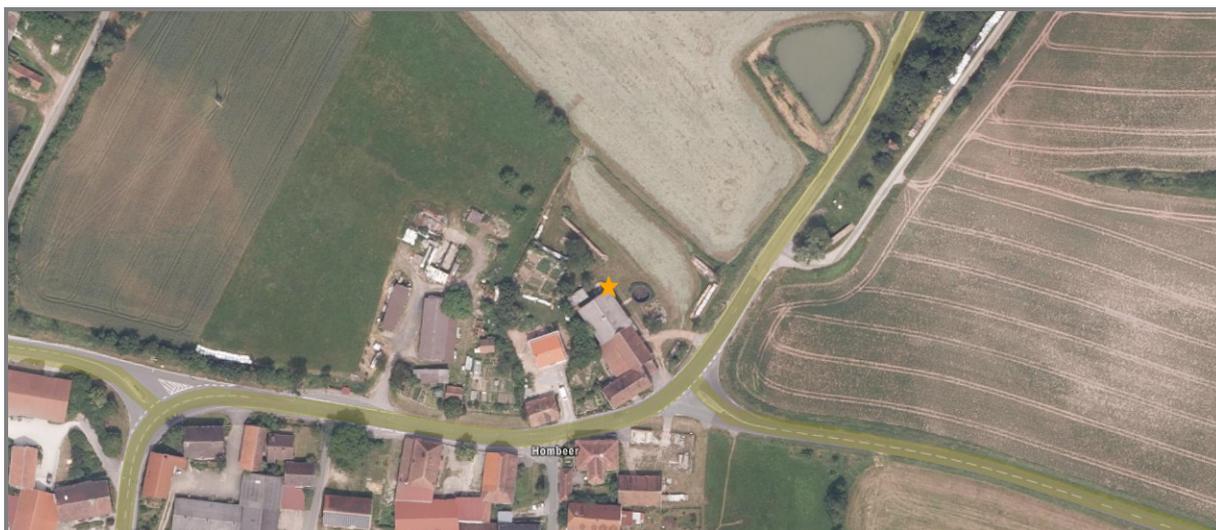


Abbildung 12: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO6 (orangene Markierung)



Abbildung 13: Ausschnitt des Flächenwidmungsplans mit IO6

2.4.7 IO7 Pretzdorf 8 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Orthofoto, der Nachbarschaftsbereich an der westlichen Grenze der Ortschaft Pretzdorf gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.502 Meter.

Für diesen Immissionsort liegt keine Widmungsinformation vor. Als Widmung wurde ein Dorfgebiet (MD) angenommen.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)- Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.398.939	5.507.742



Abbildung 14: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO7 (orangene Markierung)

2.4.8 IO8 Breitenlohe 32 a (WA)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Orthofoto, der Nachbarschaftsbereich an der westlichen Grenze der Ortschaft Breitenlohe gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 913 Meter.

Für diesen Immissionsort liegt keine Widmungsinformation vor. Als Widmung wurde ein allgemeines Bauland-Wohngebiet (WA) angenommen.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)- Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.399.028	5.509.007

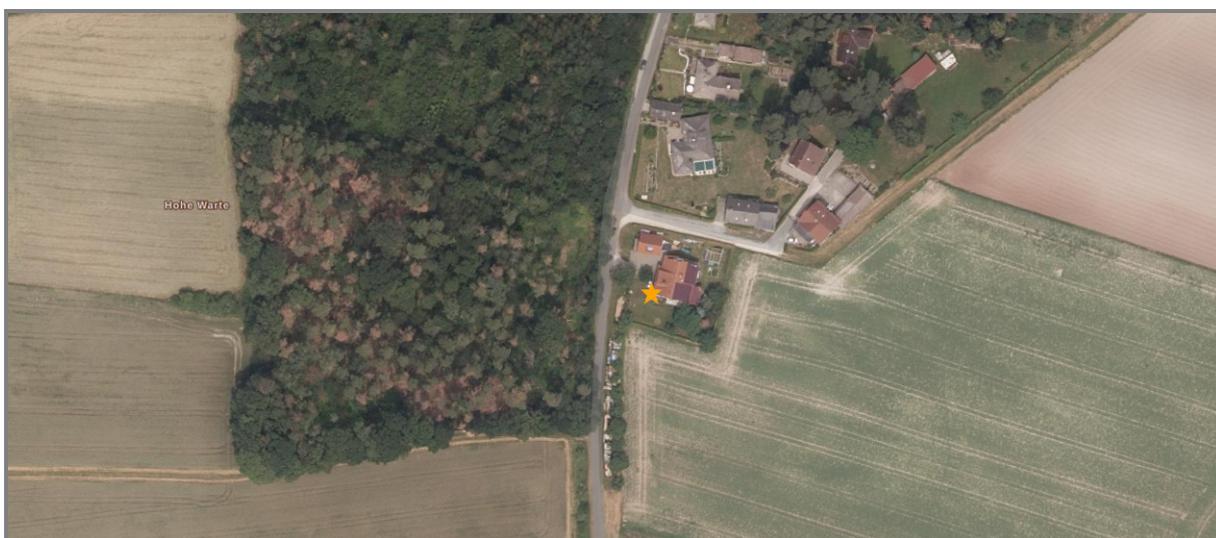


Abbildung 15: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO8 (orangene Markierung)

2.4.9 IO9 Buchbach 5 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Orthofoto, der Nachbarschaftsbereich an der südwestlichen Grenze der Ortschaft Buchbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.234 Meter.

Für diesen Immissionsort liegt keine Widmungsinformation vor. Als Widmung wurde ein Dorfgebiet (MD) angenommen.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)- Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.398.249	5.510.225



Abbildung 16: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO9 (orangene Markierung)

2.4.10 IO10 Harthof 1 (MD)

Als Immissionsort wurde, entsprechend dem Orthofoto, das Wohngebäude südöstlich der Ortschaft Kirchrimbach gewählt. Der Abstand von der nächstgelegenen Windenergieanlage des WP Markt Taschendorf II zum Immissionsort beträgt ca. 1.823 Meter.

Für diesen Immissionsort liegt keine Widmungsinformation vor. Als Widmung wurde ein Dorfgebiet (MD) angenommen.

Koordinatensystem	Geodätisches Datum	Rechtswert	Hochwert
GK (3 deg)- Zone: 4	DHDN/PD/Bessel	4.396.258	5.510.447



Abbildung 17: Orthofoto Bayern-ATLAS mit IO10 (orangene Markierung)

3 Methodik

Die Darstellung der prognostizierten betrieblichen (spezifischen) Schallimmissionen erfolgt nach den Grundsätzen und Beurteilungskriterien der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm - vom 26. August 1998 [2]).

Gemäß den LAI-Hinweisen [5] vom 30.06.2016 ist die Immissionsprognose nach dem „Interimsverfahren“ [7] durchzuführen (Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1). Das Interimsverfahren ergänzt die von der TA-Lärm [2] geforderte Berechnungsmethodik gemäß DIN ISO 9613-2:1999-10 [4].

Die Ausbreitungsprognose ist auf der Basis von Schalleistungspegel mit zugehörigem Oktavspektrum durchzuführen. Sollten keine anlagenspezifischen Oktavspektren vorliegen, wird das Referenzspektrum gemäß LAI-Hinweisen [5] verwendet.

3.1 Verfahrensschritte

Folgende Verfahrensschritte werden durchgeführt:

- Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission L_r
- Ermittlung von Messunsicherheit und oberen Vertrauensbereich
- Gegenüberstellung von Beurteilungspegel inklusive oberer Vertrauensbereich und Immissionsrichtwert

Zunächst wird die lärmtechnisch am strengsten zu beurteilende Nachtzeit betrachtet. Die Bestandsanlagen und die geplanten WEAs werden teilweise in schallreduzierter Betriebsweise betrieben. Danach wird der Tagzeitraum betrachtet, in der alle WEAs leistungsoptimiert betrieben werden.

4 Ermittlung des Beurteilungspegels der spezifischen Schallimmission $L_{r, spez}$

4.1 Schallemissionen der Windenergieanlagen

4.1.1 Vorbelastung durch Bestandsanlagen

Im Untersuchungsraum befindet sich der Windpark Markt Taschendorf der sich aus zwei Windenergieanlagen der Type Vestas V112-3.3 MW mit einer Nabenhöhe von 140,0 m zusammensetzt. Die Rotorblätter sind mit Sägezahn hinterkanten bzw. Serrated Trailing Edge (STE) ausgestattet, welche den Strömungsabriss verringern und damit die Schallemission verringern. Beide Anlagen werden aktuell im Nachtzeitraum in schallreduzierter Betriebsweise (Mode 3) betrieben. Im Abend- und Tagzeitraum werden beide WEAs leistungsoptimiert betrieben. Für die **schallreduzierte Betriebsweise (Mode 3)** wurde gemäß Prüfbericht der Firma DNV-GL mit der Berichtsnummer GLGH-4286 14 12445 293-A-0003-A vom 06.03.2015 eine max. Schallleistung L_{WA} von **100,3 dB(A)** bei einer normierten Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe v_{10} von 10,0 m/s ermittelt. Für die **leistungsoptimierte Betriebsweise (Mode 0)** wurde gemäß Prüfbericht der Firma DNV-GL mit der Berichtsnummer GLGH-4286 16 13721 293-A-0001-A vom 24.02.2016 eine max. Schallleistung L_{WA} von **104,4 dB(A)** bei einer normierten Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe v_{10} von 10,0 m/s ermittelt. Die Oktavbanddaten dieser Messberichte werden für die Berechnung der Schallimmissionen verwendet. In der nachfolgenden Tabelle werden die Abwerteten Schallleistungspegel L_{WA} (Summenpegel) inkl. der Oktavband-Daten für die gegebenen Nabenhöhen (NH) bei **leistungsoptimierter Betriebsweise** angegeben:

Mode	$L_{WA, ref}$	Oktav-Bänder [Hz]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mode 0	104,4	85,8	94,1	96,2	98,3	98,6	96,5	92,6	80,7
Mode 3	100,3	84,3	91,6	90,6	94,1	95,1	92,3	85,8	71,5

Max. Schallemissionen Vestas V112, 3.3 MW Mode 0, Angaben gemäß Prüfbericht GLGH-4286 16 13721 293-A-0001-A, schallreduzierter Mode 3, Angaben gemäß Prüfbericht GLGH-4286 14 12445 293-A-0003-A vom 06.03.2015, Oktavpegel adaptiert

Tabelle 4: Schallemissionsdaten Vestas V112, 3.3 MW, leistungsoptimiert

Der Obere Vertrauensbereich wird gemäß [5] ermittelt und in der folgenden Tabelle dargestellt.

Unsicherheit	Höhe der Unsicherheit [dB]	
	Mode 0	Mode 3
Unsicherheit der Typenvermessung (3b)	0,5	0,5
Unsicherheit durch Serienstreuung (3c)	0,5	0,6 ¹
Unsicherheit des Prognosemodells (3d)	1,0	1,0
Gesamtunsicherheit (e)	1,2	1,3
Oberer Vertrauensbereich (1,28 σ_{ges})	1,6	1,6

Tabelle 5: Angaben zu Einzel- und Gesamtunsicherheiten sowie dem Oberen Vertrauensbereich

¹ Serienstreuung (Standardabweichung aus Mehrfachvermessung aus anderer Betriebsweise) gemäß GLGH-4286 16 13721 293-A-0002-A (Siehe Anhang 0058-0873_V00-Mode-2_3fach_msg.pdf). Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden.

4.1.2 Zusatzbelastung durch geplante WEAs

Für den gegenständlichen Windpark Markt Taschendorf II sind 2 Windenergieanlagen der Type Vestas V162 5.6 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nennleistung von 5.600 kW geplant. Die Anlagen sollen mit einer Nabenhöhe von 166 m genehmigt werden. Die Rotorblätter sind mit Serrated Trailing Edge (STE) sowie Root Vortex Generatoren ausgestattet. Im Tag-, Abend- und Nachtzeitraum sollen beide WEAs im leistungsoptimierten Mode 0 betrieben werden.

Von der Fa. Vestas wurde ein garantierter Schalleistungspegel sowie die Oktavbanddaten für den Anlagentyp Vestas V162 5.6 MW für beide Betriebsweisen für Windgeschwindigkeiten in NH herausgegeben. Dieses Datenblatt (Dok-Nr 0079-9518.V04: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6 MW, im Anhang) wird für die Berechnung der auftretenden Schallimmissionen verwendet. In der nachfolgenden Tabelle werden die A-bewerteten Schalleistungspegel L_{WA} (Summenpegel) inkl. der Oktavband-Daten für die gegebenen Nabenhöhen (NH) bei **leistungsoptimierter (Mode 0) Betriebsweise** angegeben:

		Oktav-Bänder [Hz]							
Mode	$L_{WA,ref}$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mode 0	104,0	84,8	92,5	97,3	99,2	98	93,9	86,8	76,7
Max. Schallemissionen Vestas V162 5.6 MW, leistungsoptimiert u. schallreduziert Mode, Angaben gemäß Datenblatt Dok-Nr 0079-9518.V04: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6 MW vom 13.03.2019									

Tabelle 6: Schallemissionsdaten Vestas V162 5.6 MW, leistungsoptimiert

Der Obere Vertrauensbereich wurde von Vestas ermittelt und in folgender Tabelle dargestellt.

Unsicherheit	Höhe der Unsicherheit [dB]
Unsicherheit der Typvermessung (3b)	0,5
Unsicherheit durch Serienstreuung (3c)	0,7
Unsicherheit des Prognosemodells (3d)	1,0
Gesamtunsicherheit (e)	1,3
Oberer Vertrauensbereich ² (1,28 σ_{ges})	1,7

Tabelle 7: Angaben zu Einzel- und Gesamtunsicherheiten sowie dem oberen Vertrauensbereich

4.2 Schallausbreitungsrechnung - Immissionsprognose

Mit den vorliegenden Angaben und vorgenannten Emissionsansätzen lassen sich nunmehr die, an den ausgewählten Immissionsorten, durch den Betrieb der gegenständlichen Windenergieanlagen im Freien auftretenden spez. Schallimmissionen (mittlere A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel $L_{A,eq}$) berechnen.

Die Berechnung, der in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen, erfolgt durch die EWS Consulting GmbH mit Hilfe des Rechenprogramms WindPRO, Version 3.3.274 von der Firma EMD Inter-

² gemäß Datenblatt Dok-Nr.: 0079-9518.V04: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6 MW vom 13.03.2019

national A/S [9], dessen Grundlage ein digitales Geländemodell bildet. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß Interimsverfahren [7] und DIN ISO 9613-2 [4].

Angemerkt werden muss hierzu, dass das Rechenprogramm WindPRO [9] weder die Dämpfung infolge von Abschirmung noch die Dämpfung infolge verschiedener anderer Effekte berücksichtigt (Freifeld-Bedingungen). Es wird ein „worst-case“ – Szenario betrachtet und berechnet.

Mit diesem Verfahren werden energieäquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel von Quellen bekannter Schallemission unter meteorologischen Bedingungen, die die Ausbreitung begünstigen (Mitwindausbreitung), ermittelt. Das bedeutet, dass von jeder Schallquelle mit einer leichten Mitwindsituation zu den Immissionsorten hin gerechnet wird (Windrichtung innerhalb eines Winkels von +/- 45° von der Richtung, die das Zentrum der vorherrschenden Schallquelle und den spezifizierten Immissionsort verbindet, wobei der Wind von der Quelle zum Empfänger weht, und Windgeschwindigkeiten zwischen ca. 1 m/s – 5 m/s, gemessen in einer Höhe von 3 bis 11 m über Grund). Dabei spielt es keine Rolle, welche Lage die Schallquelle hat. Da der Wind im Regelfall aus einer Richtung kommt, entspricht der Rechenansatz nicht der Realität und es werden erhöhte Werte für die Immissionsprognose ermittelt. Damit sind die Berechnungsergebnisse im Sinne des Nachbarschaftsschutzes auf der sicheren Seite.

Die einzelnen Anlagen wurden dabei als Punktschallquellen dargestellt, denen die jeweiligen Emissionen zugeordnet wurden. Die Schallimmissionen in der Nachbarschaft ergeben sich als energetische Summe der durch die einzelnen Schallquellen hervorgerufenen Teilimmissionen (vgl. Schall-Berechnungsblätter im Anhang). Die Berechnung der spez. Schallimmissionen erfolgt generell für eine Aufpunkthöhe von 5 m (entspricht dem 1. Obergeschoss).

4.3 Berechnungsergebnisse – Windpark Markt Taschendorf II

4.3.1 Vorbelastung

Nachfolgend werden die mit den zuvor genannten Ansätzen berechneten windparkinduzierten Im-missionen an den nächstgelegenen Wohnnachbarschaften (Immissionsorten), verursacht durch den bestehenden WP Markt Taschendorf dargestellt.

Vorbelastung durch bestehenden WEAs des WPs Markt Taschendorf									
IO-Nr.	IO	TZR				NZR			
		IRW	L_r	OVB	L_r inkl.	IRW	L_r	OVB	L_r inkl.
A	IP1 Jägersberg 23	47	37,9	1,6	39,5	37	34,0	1,6	35,6
B	IP2 Steigerwaldstr. 22	50	37,4	1,6	39,0	40	33,5	1,6	35,1
C	IP3 Bergstraße 7	55	35,1	1,6	36,7	45	31,3	1,6	32,9
D	IP4 Erlanger Straße 19	55	34,1	1,6	35,7	45	30,2	1,6	31,8
E	IP5 Butzenmühle Hs-Nr. 24	55	31,4	1,6	33,0	45	27,5	1,6	29,1
F	IP6 Hombeer 4	55	26,4	1,6	28,0	45	22,6	1,6	24,2
G	IP7 Pretzdorf 8	55	22,9	1,6	24,5	45	19,1	1,6	20,7
H	IP8 Breitenlohe 32 a	50	24,1	1,6	25,7	40	20,4	1,6	22,0
I	IP9 Buchbach 5	55	27,0	1,6	28,6	45	23,2	1,6	24,8
J	IP10 Harthof 1	55	35,1	1,6	36,7	45	31,2	1,6	32,8

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Windpark Markt Taschendorf

4.3.2 Zusatzbelastung

Im Anschluss werden die mit den zuvor genannten Ansätzen berechneten windparkinduzierten Immissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten, verursacht durch den gegenständlichen Windpark Markt Taschendorf II dargestellt.

Zusatzbelastung durch geplante WEAs des WPs Markt Taschendorf II									
IO-Nr.	IO	TZR				NZR			
		IRW	L_r	OVB	L_r inkl. OVB	IRW	L_r	OVB	L_r inkl. OVB
A	IP1 Jägersberg 23	47	31,0	1,7	32,7	37	31,0	1,7	32,7
B	IP2 Steigerwaldstr. 22	50	32,1	1,7	33,8	40	32,1	1,7	33,8
C	IP3 Bergstraße 7	55	33,2	1,7	34,9	45	33,2	1,7	34,9
D	IP4 Erlanger Straße 19	55	34,0	1,7	35,7	45	34,0	1,7	35,7
E	IP5 Butzenmühle Hs-Nr. 24	55	34,6	1,7	36,3	45	34,6	1,7	36,3
F	IP6 Hombeer 4	55	34,0	1,7	35,7	45	34,0	1,7	35,7
G	IP7 Pretzdorf 8	55	30,4	1,7	32,1	45	30,4	1,7	32,1
H	IP8 Breitenlohe 32 a	50	35,0	1,7	36,7	40	35,0	1,7	36,7
I	IP9 Buchbach 5	55	32,5	1,7	34,2	45	32,5	1,7	34,2
J	IP10 Harthof 1	55	28,7	1,7	30,4	45	28,7	1,7	30,4

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Windpark Markt Taschendorf II

4.3.3 Gesamtbelastung

Abschließend werden die berechneten windparkinduzierten Gesamtimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten, verursacht durch den bestehenden WP Markt Taschendorf und gegenständlichen Windpark Markt Taschendorf II dargestellt. Der Beurteilungspegel wird gemäß DIN 1333 [8] in ganzzahligen Werten angegeben.

Gesamtbelastung Bestands- und geplanter WP									
IO-Nr.	IO	TZR				NZR			
		IRW	L_r	L_r inkl. OVB	Beurteilungs- pegel	IRW	L_r	L_r inkl. OVB	Beurteilungs- pegel
A	IP1 Jägersberg 23	47	38,7	40,3	40	37	35,8	37,4	37
B	IP2 Steigerwaldstr. 22	50	38,5	40,1	40	40	35,9	37,5	38
C	IP3 Bergstraße 7	55	37,3	38,9	39	45	35,3	37,0	37
D	IP4 Erlanger Straße 19	55	37,0	38,7	39	45	35,5	37,2	37
E	IP5 Butzenmühle Hs-Nr. 24	55	36,3	38,0	38	45	35,4	37,1	37
F	IP6 Hombeer 4	55	34,7	36,4	36	45	34,3	36,0	36
G	IP7 Pretzdorf 8	55	31,1	32,8	33	45	30,8	32,4	32
H	IP8 Breitenlohe 32 a	50	35,3	37,0	37	40	35,1	36,8	37
I	IP9 Buchbach 5	55	33,6	35,3	35	45	33,0	34,7	35
J	IP10 Harthof 1	55	36,0	37,6	38	45	33,1	34,8	35

Tabelle 10: Berechnungsergebnisse (IO1 – IO10) – Gesamtimmissionen durch WP Markt Taschendorf und WP Markt Taschendorf II

5 Zusammenfassung

Für den gegenständlichen Windpark Markt Taschendorf II wurde eine Immissionsprognose entsprechend den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [5], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1" [7], an den Immissionsorten durchgeführt. Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung ermittelt.

Der WP Markt Taschendorf II verursacht durch eine **leistungsoptimierte Betriebsweise im Nachtzeitraum** am schallkritischen Immissionsort IO1 (Jägersberg 23) Betriebsimmissionen inklusive des oberen Vertrauensbereich von 37,4 dB(A). Der sich daraus ergebene **Beurteilungspegel von 37 dB(A)** steht einen Immissionsrichtwert von 37 dB(A) gegenüber. An allen weiteren Immissionsorten werden geringere Immissionen ermittelt.

Im **Tagzeitraum** verursacht der WP Markt Taschendorf II durch eine **leistungsoptimierte Betriebsweise** am schallkritischen Immissionsort IO1 (Jägersberg 23) Betriebsimmissionen inklusive des oberen Vertrauensbereich von 40,3 dB(A). Der sich daraus ergebene **Beurteilungspegel von 40 dB(A)** steht einen Immissionsrichtwert von 47 dB(A) gegenüber. An allen weiteren Immissionsorten werden geringere Immissionen ermittelt.

6 Eingangsdaten

Im Zuge der Schallausbreitungsberechnung wurden externe Dokumente bzw. Aufzeichnungen herangezogen. Externe Eingangsdaten, die von nicht akkreditierten Unternehmen stammen, werden grundsätzlich auf Plausibilität geprüft. In Folge werden die zur Erstellung des vorliegenden schalltechnischen Berichts wesentlichen, internen und externen Eingangsdaten dargestellt:

Externe Eingangsdaten					
Gegenstand	Beschreibung	Quelle	Datum	Verweis	Anmerkung
Schalleistungspegel	Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6 MW	Vestas	13.03.2019	Dok-Nr 0079-9518.V04	Geprüft
Schalleistungspegel	Schallemissionsmessung an einer WEA des Typs V112-3.3MW IEC2A 50HZ im Mode 3	DNV-GL	06.03.2015	0050-5225_v112_mode_3.pdf	Geprüft
Schalleistungspegel	Bestimmung der Schalleistung einer WEA des Typs V112-3.3MW 50HZ (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen	DNV-GL	26.02.2016	0058-0873_V00_v112_mode_2_3fach_msg.pdf	Geprüft
Schalleistungspegel	Bestimmung der Schalleistung einer WEA des Typs V112-3.3MW 50HZ (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen	DNV-GL	24.02.2016	0057-8919_V00_v112_mode-0_3fach_msg.pdf	Geprüft
Genehmigungsbescheid	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung des WPs Markt Taschendorf	Landratsamt Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim	20.01.2014	20140120_genehmigung_markt_taschendorf.pdf	Geprüft

Tabelle 11: Externe Eingangsdaten

7 Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), geändert durch Art. 3 G v. 18.7.2017
- [2] TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN 1333: Zahlenangaben. 1992-02. Berlin (D): Beuth-Verlag GmbH, 1992
- [4] DIN ISO 9613-2; (1999-10): Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [5] LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- [6] DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013
- [7] www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- [8] EMD International A/S; WindPRO; WindPRO Version 3.3.274

Prüfbericht Ende

8 Anlagen

WindPRO Decibel – Berechnungsblätter Schall

- 20200218_si_progn__2x_v112_l3_oktav.pdf; (8 Seiten)
- 20200723_si_progn_2x_v162_mode_0_oktav; (4 Seiten)
- 20200723_si_progn_2x_v112_l3_2x_v162_mode_0_oktav_nzr; (13 Seiten)
- 20200218_si_progn_2x_v112_mode_0_oktav.pdf; (8 Seiten)
- 20200723_si_progn_2x_v112_mode_0_2x_v162_mode_0_oktav; (13 Seiten)

Schalleistungspegel

- Eingangsgroßen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162 5.6 MW vom 13.03.2019, Dok-Nr 0079-9518.V04, Vestas Wind Systems A/S., (5 Seiten)
- Schallemissionsmessung an einer WEA des Typs V112-3.3MW IEC2A 50HZ im Mode 3, Berichtsnummer: GLGH-4286 14 12445 293-A-0003-A, DNVGL,
- Bestimmung der Schalleistung einer WEA des Typs V112-3.3MW 50HZ (Mode 2) aus mehreren Einzelmessungen, Berichtsnummer: GLGH-4286 16 13721 293-A-0002-A, DNVGL
- Bestimmung der Schalleistung einer WEA des Typs V112-3.3MW 50HZ (Mode 0) aus mehreren Einzelmessungen, Berichtsnummer: GLGH-4286 16 13721 293-A-0001-A, DNVGL

Genehmigungsbescheid

- Immissionsschutzrechtliche Genehmigung für den WP Markt Taschendorf vom 20.01.2014, Landratsamt Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim