AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG

Das Land Steiermark

Abteilung 15

➔Energie, Wohnbau, Technik

Referat Lärm- und Strahlenschutz

BearbeiterIn: DI FAULAND Jürgen
Tel.: (0316) 877-4762
Fax: (0316) 877-4569
E-Mail: juergen.fauland@stmk.gv.at

Bei Antwortschreiben bitte
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: **ABT15 – 20.20-3082/2013-22**

Graz, am 27.05.2014

Ggst.: UVP Windpark Handalm

FACHGUTACHTEN ZUR UVP

WINDPARK HANDALM

FACHBEREICH

SCHALLSCHUTZ / ERSCHÜTTERUNGSTECHNIK

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

1 INHALTSVERZEICHNIS

1 INHALTSVERZEICHNIS ... 2

2 FACHBEFUND ... 4

2.1 Aufgabenstellung, Abgrenzung der Fachgebiete ... 5

2.2 Schalltechnik ... 5

2.3 Untersuchungsraum ... 6

4.1 Projektauswirkungen in der Bauphase ... 16
5.1.1 Allgemeine Angaben zur Bauphase ... 16
4.1.1 Schall ... 22
4.1.1.1 Grundlagen ... 22
4.1.1.2 Immissionspunkte ... 22
4.1.1.3 Ergebnisse ... 23
4.1.1.4 Beurteilung ... 24
4.1.1.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz ... 25
4.1.2 Erschütterungen ... 26
4.1.2.1 Grundlagen ... 26
4.1.2.2 Immissionspunkte ... 27
4.1.2.3 Ergebnisse ... 28
4.1.2.4 Beurteilung ... 30
4.1.2.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz ... 30

4.2 Projektauswirkungen in der Betriebsphase ... 31
Allgemeine Angaben zur Betriebsphase ... 31
4.2.1.1 Vorbemerkung ... 31
4.2.1.2 Standorte, technische und schalltechnische Kenndaten der WEA ... 31
4.2.2 Schall ... 33
4.2.2.1 Grundlagen ... 33
4.2.2.2 Immissionspunkte ... 35
4.2.2.3 Ergebnisse ... 35
4.2.2.4 Beurteilung ... 39
4.2.2.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz ... 39
4.2.3 Erschütterungen ... 39
4.2.3.1 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz ... 39

4.3 Auswirkungen in der Nachsorgephase ... 39

4.4 Auswirkungen bei Unterbleiben des Vorhabens (Null-Variante) ... 39

5 GUTACHTEN IM ENGEREN SINN ... 39

5.1 Gutachten nach UVP-G ... 40

5.2 Gutachten nach weiteren Verwaltungsvorschriften ... 40

6 MAßNAHMEN UND AUFLAGENVORSCHLÄGE ... 40

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

7 ZU DEN VARIANTEN UND ALTERNATIVEN 41
Standortvarianten 41
7.1.1 Zuwegungsvarianten 42
7.1.2 Interne Windparkverkabelung 44
7.1.3 Technologievarianten 44

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

2 FACHBEFUND

Die Energie Steiermark AG beabsichtigt in der Weststeiermark den Windpark Handalm zu errichten. Der Projektstandort des Windparks liegt auf einer Seehöhe von rund 1.800 m im Bezirk Deutschlandsberg (Gemeinden Osterwitz, Gressenberg und Trahütten).

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2) befinden sich im Bereich der Handalm am unbewaldeten Höhenrücken, welcher sich über eine Länge von 4 km in einem leichten Bogen von Nord nach Südost erstreckt.

Das Projektgebiet ist in der Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 20.06.2013, mit der ein Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie erlassen wurde (SAPRO Windenergie), als Vorrangzone ausgewiesen worden.

Der Windpark Handalm wird aus 13 getriebelosen Windenergieanlagen mit einem Rotordurchmesser von 82 m und einer Nabenhöhe von 78,3 m bestehen, die installierte Leistung pro Windenergieanlage beträgt 3 MW.

Die Errichtungsphase dauert abhängig von der Witterung etwa 2 Jahre.

Abbildung 1: Übersicht über das Projektgebiet

Abbildung 2: Standorte der einzelnen Windenergieanlagen

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Folgende Projektphasen und Projektzustände werden beurteilt.

- Darstellung der tats. örtl. Verhältnisse mittels messtechnischer Erhebungen und Berechnungen
- Schalltechnische Projektauswirkungen der Bauphase
- Schalltechnische Projektauswirkungen der Betriebsphase
- Schalltechnische Projektauswirkungen der Nachsorgephase (Rückbau) bzw. der Nullvariante
- Erschütterungen im Zuge der Bauphase
- Erschütterungen im Zuge der Betriebsphase
- Erschütterungen im Zuge der Nachsorgephase (Rückbau) bzw. der Nullvariante

2.1 AUFGABENSTELLUNG, ABGRENZUNG DER FACHGEBIETE

Im Fachgebiet Schalltechnik werden die Verfahren und Methoden zur Schallimmissionsermittlung für Luftschall, die in der UVE sowohl auf rechnerischer als auch auf messtechnischer Basis durchgeführt wurde, bewertet. Dies erfolgt in Form der Überprüfung der eingesetzten Modelle und Bewertung der Ergebnisse an Hand technischer Vorgaben. Nicht dem Fachgebiet Lärm unterliegen wirkungsbezogene Aussagen auf die Schutzgüter Mensch und Tierwelt. Die Lärmbetrachtung im Sinne der Auswirkungen auf den gesunden normal empfindenden Erwachsenen und das gesunde normal empfindende Kind sowie die daraus zu beantwortenden Frage der Zumutbarkeit oder gar Gesundheitsgefährdung obliegen dem humanmedizinischen Sachverständigen, jene zur Tierwelt den Sachverständigen für Naturkunde, Jagdwesen und Landwirtschaft bzw. dem veterinärmedizinischen Sachverständigen. Die Eingangsdatenprüfung schalltechnischer Prognosen wird ausschließlich hinsichtlich ihrer schalltechnischen Eigenschaften, nicht jedoch hinsichtlich der Grundlagendaten bearbeitet, das heißt beispielsweise, dass Verkehrsflüsse oder Baulogisitik als gegeben angenommen werden bzw. von anderen Gutachtern hinsichtlich Plausibilität beurteilt werden, die Schallemissionen der sich aus diesem Geschehen ergebenden Vorgängen aber hinterfragt und auf Richtigkeit geprüft werden.

Die folgende Begutachtung legt den Schwerpunkt auf Prüfung der Vollständigkeit, Schlüssigkeit und Nachvollziehbarkeit der von der Antragsstellerin eingereichten Unterlagen zum Thema Lärm. Dies wird im Wege der Fragenbeantwortung aus dem Prüfbuch durchgeführt.

Sinngemäß gelten die obigen Ausführungen auch für das Thema Erschütterungen.

2.2 SCHALLTECHNIK

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

2.3 UNTERSUCHUNGSRAUM

Die Untersuchung, der vom Vorhaben ausgehenden Auswirkungen auf die Umwelt, erfolgt für die Bauphase, die Betriebsphase sowie für Störfälle.

Der Untersuchungsraum für die Bauphase wurde, ausgehend vom Untersuchungsraum für die Betriebsphase, dahingehend erweitert, dass auch Gebiete entlang der Landesstraße L 619 (Weinebenstraße) bis zum Kreisverkehr Hollenegg (B 76 / L 619), erfasst werden. Eine Erweiterung des Untersuchungsraums entlang der Straßenverkehrsverbindung in Richtung Kärnten wurde nicht vorgenommen, da während der Bauphase keine LKW-Zufahrten von Kärntner Seite aus erfolgen sollen. Innerhalb des derart erweiterten Untersuchungsraums wurden neben flächendeckenden Untersuchungen im unmittelbaren Bereich des Umladeplatzes bzw. der Baustelle zusätzliche exemplarische Untersuchungen entlang der L 619 für den Bereich Glashütten – Trahütten und den Bereich Trahütten – Kreisverkehr Hollenegg durchgeführt.

Der Untersuchungsraum für die Betriebsphase ergibt sich dabei aus Schallausbreitungsberechnungen unter Zugrundelegung der Emissionen des geplanten Vorhabens und umfasst als Minimum jene Gebiete, in denen die Zusatzbelastungen über den widmungsspezifischen Planungsrichtwerten zu erwarten sind.

Eine detaillierte Darstellung der Flächenwidmungen im Umkreis des Projektgebiets kann dem Fachbeitrag Raumordnung entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die nächstgelegenen, als Bauland ausgewiesenen Bereiche, zusammen mit widmungsspezifischen Planungsrichtwerten gemäß ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL Richtlinie Nr. 36, Blatt 1, angeführt:

Tabelle 1: Baulandkategorien und widmungsspezifische Planungsrichtwerte im Umkreis der WEA

Beschreibung	**Baulandkategorie (gem. ÖNORM S 5021)**	**widmungsspezifische Planungsrichtwerte Tag / Abend / Nacht gem. ÖNORM S 5021 (und ÖAL 36, Blatt 1)**
Bereich Almhüttendorf Weinebene (siehe Abbildung 1) westlich der Passhöhe Weinebene in Entfernungen von ca. 700 – 900 m zur nächstgelegenen WEA (WEA 05). Es handelt sich hier um ein saisonal geöffnetes, nicht ständig bewohntes Feriendorf, mit durchschnittlichen Aufenthaltsdauern von 1 - 3 Wochen pro Nutzer.	Kategorie 3	55 dB / 50 dB / 45 dB (55 dB / ------- / 45 dB)
Gasthof Weinofenblick westlich der Passhöhe Weinebene (siehe Abbildung 1) in einer Entfernung von ca. 730 m zur nächstgelegenen WEA (WEA 06). Im Kellergeschoß des Gasthofs befinden sich nordseitig Personalunterkünfte.	Kategorie 3	55 dB / 50 dB / 45 dB (55 dB / ------- / 45 dB)
Bereich Glashütten (siehe Abbildung 1) mit ständiger Wohnnutzung ca. 1500 - 1700 m südöstlich der nächstgelegenen WEA (WEA 13)	Kategorie 3	55 dB / 50 dB / 45 dB (55 dB / ------- / 45 dB)

Aufgrund des kontinuierlichen Betriebs der WEA sind die widmungsspezifischen Planungsrichtwerte für den, aus schalltechnischer Sicht, kritischeren Nachtzeitraum in Höhe von 45 dB ausschlaggebend.

Über die 45 dB Isolinie hinausgehend wurde das Untersuchungsgebiet für die Betriebsphase dahingehend erweitert, dass auch der „worst case“ bis zur 35 dB Isolinie erfasst wurde. Damit werden jedenfalls auch die Bereiche untersucht in denen im ungünstigsten Fall (d.h. bei maximaler emittierter

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Schallleistung der WEA und gleichzeitiger Mitwindsituation) der gem. ÖNORM S 5021 für die Baulandkategorie 3 nachts zu erwartende Planungsbasispegel von 35 dB überschritten werden kann.

Die 35 dB Isolinie kennzeichnet zudem die Grenze ab der, gemäß internationalen Studien an großen Windenergieanlagen, die zugehörigen Infraschallimmissionen generell als unkritisch eingestuft werden können.

Außerdem wurde der Untersuchungsraum zudem derart erweitert, dass auch das nächste zusammenhängende, dauerhaft bewohnte Siedlungsgebiet im Bereich der Ortschaft Glashütten südöstlich der geplanten WEA sowie der in etwas geringerer Entfernung im Freiland gelegene „Gasthof Almwirt“ erfasst sind, die sich beide bereits außerhalb der „worst case“ 35 dB Isolinie befinden.

Für den Bereich Erschütterungen wurde der Untersuchungsraum ident zum Bereich Schall gewählt.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

3 Ist-Zustand

Schallpegelmessungen zur Erfassung des Ist-Zustands im Untersuchungsraum wurden an folgenden Messpunkten im Bereich westlich der Passhöhe der Weinebene (MP 1 und MP 2) sowie im Siedlungsbereich Glashütten (MP 3) durchgeführt:

Tabelle 2: Istzustandserhebung - Messpunkte MP 1 – MP 3

Messpunkt	Höhe	Beschreibung	Baulandkategorie
MP 1	6 m	Östlich des Almhüttendorfs Weinebene auf Gst. Nr. 1683/3, KG 77226 Obergösel. Es handelt sich hier um ein saisonal geöffnetes, nicht ständig bewohntes Feriendorf, mit durchschnittlichen Aufenthaltsdauern von 1 - 3 Wochen pro Nutzer.	Kategorie 3
MP 2	6 m	Im Bereich westlich der Passhöhe Weinebene unmittelbar westlich des Gasthofs „Weinofenblick“, auf Gst. Nr. 16710, KG 77226 Obergösel. Im Keller des Gebäudes befinden nordseitig Personalunterkünfte.	Kategorie 3
MP 3	6 m	Im ständig bewohnten Ortsgebiet von Glashütten an der Grenze Gst. Nr. 2403 und 104/2, KG 61015 Gressenberg .	Kategorie 3

Die Lage der Messpunkte kann dem nachfolgenden Übersichtslageplan Abbildung 3 entnommen werden:

Abbildung 3: Istzustandserhebung - Übersichtslageplan Messpunkte MP 1 - MP 3 (Quelle Hintergrundkarte: GIS Steiermark)

Eine Kurzzusammenfassung der an den Messpunkten MP 1 - MP 3 (bei trockenen Witterungsbedingungen und ohne atypische Störereignisse) vorliegenden Umgebungsgeräuschsituation kann den folgenden Tabellen (Tabelle 3 – Tabelle 5) entnommen werden.

Tabelle 3: Istzustandserhebung - Charakteristische Umgebungsgeräuschsituation MP 1

MP 1	Beurteilungszeitraum	Basispegel	energieäquivalenter Dauerschallpegel	mittlerer Spitzenpegel	absoluter Spitzenpegel

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

			$L_{AF,95}$ [dB]	$L_{A,eq}$ [dB]	$L_{AF,1}$ [dB]	$L_{AF,max}$ [dB]
	Tag	6^h - 19^h	34 - 38	52 - 53	62	82 - 89
	Abend	19^h - 22^h	27 - 29	42 - 54	50 - 62	70 - 83
	Nacht	22^h - 6^h	27 - 28	37 - 39	49 - 51	66 - 73
	Nacht	leiseste Std.	27	28 - 30	33 - 39	41 - 54

Der Basispegel ist durch entfernte Straßenverkehrsgeräusche und natürliche Umgebungsgeräusche, z.B. Windgeräusche, bestimmt. Der energieäquivalente Dauerschallpegel sowie die Spitzenpegel wurden durch entfernte Straßenverkehrsgeräusche (PKWs und Motorräder entlang der L 619) sowie vereinzelte PKW-Zufahrten zum Almhüttendorf bestimmt. Subjektiv deutlich wahrnehmbar waren auch Glockengeräusche durch Weidevieh in der näheren Umgebung der Messstelle.

Tabelle 4: Istzustandserhebung - charakteristische Umgebungsgeräuschsituation MP 2

MP 2	**Beurteilungszeitraum**		**Basis-pegel**	**energie-äquivalenter Dauerschall-pegel**	**mittlerer Spitzen-pegel**	**absoluter Spitzen-pegel**
			$L_{AF,95}$ [dB]	$L_{A,eq}$ [dB]	$L_{AF,1}$ [dB]	$L_{AF,max}$ [dB]
	Tag	6^h - 19^h	31 -33	51 - 54	63 - 65	79 - 84
	Abend	19^h - 22^h	24 - 26	47	61 - 62	70 - 73
	Nacht	22^h - 6^h	23 - 24	37 - 39	46 - 51	69
	Nacht	leiseste Std.	23 - 24	26	32 - 35	48 - 49

Der Basispegel ist durch entfernte Straßenverkehrsgeräusche und natürliche Umgebungsgeräusche, z.B. Windgeräusche, bestimmt. Der energieäquivalente Dauerschallpegel sowie die Spitzenpegel wurden durch Straßenverkehrsgeräusche (PKWs und Motorräder entlang der L 619) sowie vereinzelte Zufahrten zum Parkplatz des Gasthofs Weinofenblick bestimmt. Subjektiv deutlich wahrnehmbar waren auch Glockengeräusche durch Weidevieh in der näheren Umgebung der Messstelle.

Tabelle 5: Istzustandserhebung - Charakteristische Umgebungsgeräuschsituation MP 3

MP 3	**Beurteilungszeitraum**		**Basis-pegel**	**energie-äquivalenter Dauerschall-pegel**	**mittlerer Spitzen-pegel**	**absoluter Spitzen-pegel**
			$L_{AF,95}$ [dB]	$L_{A,eq}$ [dB]	$L_{AF,1}$ [dB]	$L_{AF,max}$ [dB]
	Tag	6^h - 19^h	31	49 - 53	60 - 66	78 - 84
	Abend	19^h - 22^h	29 - 33	49 - 54	62 - 66	76 - 79
	Nacht	22^h - 6^h	26 - 27	36 - 37	42 - 47	66 - 68
	Nacht	leiseste Std.	26	28	31 - 36	43 - 48

Der Basispegel ist durch entfernte Straßenverkehrsgeräusche und natürliche Umgebungsgeräusche, z.B. Windgeräusche, bestimmt. Der energieäquivalente Dauerschallpegel sowie die Spitzenpegel wurden durch Straßenverkehrsgeräusche (PKWs) im Nahbereich der Messstelle bestimmt. Subjektiv deutlich wahrnehmbar waren auch Glockengeräusche durch Weidevieh in der näheren Umgebung der Messstelle.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Zeitgleich mit den Schallpegelmessungen zur Erfassung der Umgebungsgeräuschsituation erfolgten durch den Verein Energiewerkstatt – Technisches Büro für erneuerbare Energie auch Windmessungen im Bereich des Aufstellungsorts der geplanten WEA auf der Handalm. Mit Hilfe der dabei gewonnenen Messdaten wurde die Korrelation der für die späteren Schallemissionen der WEA relevanten Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe und der lokal an den Messpunkten MP 1 - MP 3 vorliegenden Basispegel und energieäquivalenten Dauerschallpegel ermittelt. Die Korrelationen und die daraus, unter zusätzlicher Berücksichtigung der in Tabelle 3 - Tabelle 5 dokumentierten Ergebnisse, abgeleitete Abhängigkeit des durch Windgeräusche bestimmten Basispegels und energieäquivalenten Dauerschallpegels von der Windgeschwindigkeit im Bereich der Handalm können im Detail dem Messbericht entnommen werden.

Orientierende Schallpegelmessungen wurden auch im Bereich „Gasthof Almwirt“ durchgeführt. Die bestehende Umgebungsgeräuschsituation in diesem Bereich wird durch einen konstanten Basispegel in Höhe von ca. 35 – 37 dB, verursacht durch Fließgeräusche eines nahe gelegenen Bachs, sowie durch energieäquivalente Dauerschallpegel und Spitzenpegel in vergleichbarer Höhe wie im Ortsgebiet von Glashütten, verursacht durch Straßenverkehrsgeräusche, bestimmt. Aufgrund des im Ortsgebiet von Glashütten niedrigeren Basispegels wurden Langzeitmessungen zur Erfassung der ortsüblichen Umgebungsgeräuschsituation im Ortsgebiet von Glashütten und nicht im Bereich „Gasthof Almwirt“ durchgeführt.

Angemerkt wird abschließend, dass der Ist-Zustand für den entlang der L 619 (Weinebene Straße) erweiterten Untersuchungsraum nicht messtechnisch erfasst wurde sondern hier ausgehend von der bekannten bestehenden Verkehrsbelastung die Veränderung der Schallimmissionen an ausgewählten Immissionsorten durch Berechnungen bestimmt wurden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

2 Korrelation der Umgebungsgeräusche und der Windgeschwindigkeiten im Bereich der Handalm

Zeitgleich mit den Messungen zur Erfassung der bestehenden Umgebungslärmsituation an den Messstellen MP 1 - MP 3 wurden durch den Verein Energiewerkstatt auch Messungen zur Erfassung der im Bereich der Handalm bestehenden meteorologischen Bedingungen, u.a. der Windgeschwindigkeiten durchgeführt. Anhand dieser Daten können auch Aussagen zur Abhängigkeit der im Untersuchungsraum vorliegenden schalltechnischen Kenndaten (Basispegel und energieäquivalenter Dauerschallpegel) von der für die späteren Schallemissionen der WEA relevanten Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe der WEAs gemacht werden.

Die folgenden Abbildungen 7 und 8 stellen diesen durch lineare Regression anhand von 10 min Mittelwerten ermittelten Zusammenhang exemplarisch für den Messpunkt MP 2 dar. Zur Isolierung der allein durch Windgeräusche verursachten schalltechnischen Kenngrößen wurden dabei Daten aus dem Nachtzeitraum 0^h – 4^h bei trockener Witterung verwendet werden. Die tatsächlich vorliegenden schalltechnischen Kenngrößen können bei zusätzlichen Umgebungsgeräuschen, wie z.B. Regen, Grillenzirpen, stärkerem Straßenverkehr usw. deutlich darüber liegen!

Abbildung 7: Abhängigkeit des Basispegels $L_{AF,95}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm – MP 2

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 8 Abhängigkeit des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{A,eq}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm – MP 2.

Der in Abbildung 7 und 8 dargestellte Zusammenhang ist auch für den in unmittelbarer Nähe westlich der Passhöhe der Weinebene gelegenen Messpunkt MP 1 charakteristisch.

Nicht gültig ist der dargestellte Zusammenhang für den Bereich des in der Ortschaft Glashütten gelegenen Messpunkts MP 3. Hier zeigt sich, dass die ortsüblichen durch lokale Windgeräusche bestimmten Umgebungsgeräusche weitestgehend unabhängig sind von den im Bereich der Handalm gemessenen Windgeschwindigkeiten (siehe Abbildung 9). Dies ist dadurch erklärbar, dass aufgrund des Höhenunterschieds zur Handalm und aufgrund der vergleichsweise geschützten Lage der Ortschaft auch bei hohen Windgeschwindigkeiten im Bereich der Handalm (und der Passhöhe der Weinebene) zeitgleich lokal vergleichsweise niedrige Windgeschwindigkeiten und damit nur vergleichsweise niedrige durch Windgeräusche verursachte Basispegel bzw. energieäquivalente Dauerschallpegel vorliegen können.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 9: Abhängigkeit des Basispegels $L_{AF,95}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm – MP 3

Aus den oben Ergebnisse der messtechnischen Ist-Zustandserhebung können für die Bewertung der durch das Vorhaben in der Betriebsphase Schall verursachten Immissionen, für die Beurteilungszeiträume „Nacht leiseste Stunde" „Nacht (22^h-6^h), Abend (19^h-22^h) und Tag (6^h-22^h) von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe abhängige Werte für die bestehenden Umgebungsgeräuschsituation abgeleitet werden.

Am MP 1 und am MP 2 dominieren bei höheren Windgeschwindigkeiten im Bereich der Handalm die durch lokale Windgeräusche verursachten Geräusche. Diese können direkt aus den in Abbildung 7 und 8 ersichtlichen Regressionsgeraden abgeleitet werden. Bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten im Bereich der Handalm werden sonstige von der Windsituation unabhängige Umgebungsgeräusche und Straßenverkehrsgeräusche bestimmend. Deren (minimale) Werte können direkt den Tabelle 7 und 8 entnommen werden. Für den Bereich des MP 3 können aus den vorhanden Daten lediglich von der Windgeschwindigkeit im Bereich der Handalm weitestgehend unabhängige konstante Werte gem. Tabelle 9 entnommen werden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Die nachfolgenden Abbildungen 10 -12 veranschaulichen grafisch die Abhängigkeit der bestehenden Umgebungsgeräuschsituation von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm.

Abbildung 10: Abhängigkeit des Basispegels $L_{AF,95}$ und des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{A,eq}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm für die Beurteilungszeiträume „Nacht leiseste Stunde", „Nacht", „Abend" und „Tag" - MP 1.

Abbildung 11: Abhängigkeit des Basispegels $L_{AF,95}$ und des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{A,eq}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm für die Beurteilungszeiträume „Nacht leiseste Stunde", „Nacht", „Abend" und „Tag" – MP 2.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 12: Abhängigkeit des Basispegels $L_{AF,95}$ und des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{A,eq}$ von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe auf der Handalm für die Beurteilungszeiträume „Nacht leiseste Stunde", „Nacht", „Abend" und „Tag" – MP 3

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4 Projektauswirkungen

4.1 PROJEKTAUSWIRKUNGEN IN DER BAUPHASE

5.1.1 Allgemeine Angaben zur Bauphase

Basis für die Beurteilung der Bauphase bildet das Bau- und Transportkonzept.

Demnach werden die notwendigen Arbeiten die werktags innerhalb der Regelarbeitszeit von 7^h-18^h durchgeführt werden, grob in Vorarbeiten, Bau- und Montagearbeiten sowie Nacharbeiten unterteilt werden.

Die Abwicklung erfolgt nach folgendem Bauzeitplan:

Tabelle 6: Bauphase - Bauzeitplan

	2015						2016					
	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
Vorarbeiten												
Bau- und Montagearbeiten												
Nacharbeiten												

Vorbereitende Schlägerungsarbeiten erfolgen bereits auch von Mitte September 2014 bis Mitte Oktober 2014.

Im Detail sind während der Bauphase u.a. folgende Arbeiten notwendig:

- Absteckung und Schlägerungsarbeiten
- Herstellung eines Umladeplatzes
- Ausbau des bestehenden Forstweges und Herstellung von Verbindungswegen
- Herstellung von Kranstellplätzen und Fundamenten für die WEA
- Errichtung der Kabeltrasse von den Standorten der WEA bis hin zur Anschlussstelle im Bereich der L 619
- Transport und Aufbau der WEA
- Abdecken der Kranstellplätze bei den WEA
- Rückbau des Umladeplatzes

Die durchschnittliche und die maximale Anzahl an Fahrbewegungen pro Woche (1 Fahrbewegung = 1 FB = 1 Zu- oder Abfahrt) für die Jahre 2015 und 2016 ist nachfolgend zusammengefasst:

Tabelle 7: Bauphase - durchschnittliche und maximale Anzahl an Fahrbewegungen (FB) pro Woche in den Jahren 2015 und 2016

Jahr	LKWs Durchschnitt / Maximum [1)]	Sondertransporte Durchschnitt / Maximum [1)]	PKWs (inkl. Kleinbusse) Durchschnitt / Maximum [1)]
2015	204 FB / 298 FB	0 FB / 0 FB	66 FB / 90 FB
2016	36 FB / 222 FB	9 FB / 0 FB	40 FB / 98 FB

Die maximale Anzahl an Fahrbewegungen pro Woche ist 2015 in der KW 31 und 2016 in der KW 40 zu erwarten.
Der maximale Geräteeinsatz und das maximale Transportaufkommen während der Bauphase ist in der folgenden Woche zu erwarten.

- Arbeitswoche 13 im Jahr 2015 (planmäßig KW 31).

  Dabei erfolgen parallel folgende Arbeiten:

- Ausbau des Verbindungswegs Abschnitt 3
- Baugrubenaushub WEA 06
- Fundamentierung WEA 07

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

- Herstellung des Kranaufstellplatzes WEA 11

Es ist dabei mit der folgenden maximalen Anzahl an Fahrbewegungen (1 FB = 1 Zu- oder Abfahrt) zu rechnen:

- max. 298 LKW-Fahrbewegungen / Woche
- max. 90 PKW-Fahrbewegungen / Woche

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Projekt : Windpark Handalm
Projekt Nr. : A80170
Datum : 3.12.2013

Variante: V_8_0_bau_final

WEA Type : ENERCON E-82 E4
WEA Nennleistung: 3 MW
WEA Nabenhöhe : 78,3 m
WEA Anzahl : 13

Lageplan
Quellen Bauphase
Szenario A

N

M 1:30000

Müller-BBM Austria GmbH
Operning 6
A-8010 Graz

Tel.: 0316-228162 / 0664-2101187
erich.meisterhofer@muellerbbm.at

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.1.1 Schall

4.1.1.1 Grundlagen

Die Berechnung der Immissionen im näheren Umkreis des Baufelds erfolgte mit der Berechnungsmethode der ÖNORM ISO 9613-2, unter Verwendung des Programmpakets CadnaA Vers. 4.3.144 auf Basis eines digitalen Geländemodells des Untersuchungsraums unter richtlinienkonformer Modellierung u.a. der Abschirmungen und Reflexionen bis zur Ordnung 2 durch Gebäude sowie der Absorption durch natürliche Bodenflächen und Verkehrsflächen frequenzaufgelöst für Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz – 8000 Hz.

Betrachtet wurde das in Abschnitt 5.1.1 beschriebene „worst case“ Szenario der Arbeitswoche 13 des Jahres 2015 (KW 31) bei dem bei gleichzeitigem maximalen Transportaufkommen Bauarbeiten parallel im Bereich des Verbindungswegs Abschnitt 3, der WEA 06, WEA 07 und WEA 11 durchgeführt werden (Szenario A).

Ergänzend dazu wurde auch ein Szenario in Arbeitswoche 20 des Jahres 2015 (KW 38) bei dem bei einem mittleren Transportaufkommen parallel Arbeiten zur Errichtung des Umladeplatzes, Arbeiten zur Errichtung des Kranabstellplatzes der WEA 05 und Arbeiten zur Errichtung der Kabeltrasse durchgeführt werden (Szenario B).

Für den Bereich der Baufelder bzw. für die Errichtung des Umschlagplatzes wird als Obergrenze für den Schallleistungspegel der dort gleichzeitig tätigen als Flächenquelle modellierten Baumaschinen ein Schallleistungspegel von LwA = 115 dB angesetzt, für die Errichtung des Verbindungswegs 3 und der Kabeltrasse ein Schallleistungspegel von LwA = 110 dB. Zusätzlich berücksichtigt wird zur Berücksichtigung der typischen Impulshaltigkeit von Baulärm ein Anpassungswert von + 5 dB.

Für die maximalen A-bewerteten Schallleistungsspitzenpegel auf den Baufeldern wird ein Wert von LwA,max = 125 dB angesetzt, entlang der Transportroute ein Wert von LwA,max = 115 dB.

Zur Berechnung der <u>Auswirkungen entlang der L 619</u> durch die während der Bauphase induzierten Fahrbewegungen von LKWs und PKWs/Mannschaftstransportern wurden Berechnungen des Emissionskennwerts $L_{A,eq}^{1}$ gemäß RVS 04.02.11 für den Istzustand und auch für den während der intensivsten Bauphase vorliegenden Zustand durchgeführt. Die Veränderung des Emissionskennwerts $L_{A,eq}^{1}$ entspricht entlang der Straße direkt der Obergrenze der Veränderung der Immissionen.

Für den Bestandsverkehr wird dabei, gemäß den Daten des Transportkonzept, von einer jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von JDTV = 1800 KFZ/d mit einem Schwerverkehrsanteil von 6 % im Streckenabschnitt Kreisverkehr Hollenegg – Trahütten und von einem Wert von JDTV = 1800 KFZ/d mit einem Schwerverkehrsanteil von 12 % im Streckenabschnitt Trahütten – Glashütten (Abzweigung L 619a) ausgegangen.

Für die Transporte Bauphase wurde das oben angeführte „worst case“ Szenario der Arbeitswoche 13 (KW 31) mit 298 zusätzlichen LKW Fahrbewegungen pro Woche und 90 zusätzlichen PKW Fahrbewegungen pro Woche zugrunde gelegt. Umgerechnet auf 5 Werktage pro Woche ergibt sich dadurch eine Erhöhung des JDTV um ca. 78 KFZ/d, zudem erhöht sich der zu berücksichtigende Schwerverkehrsanteil im Bereich Kreisverkehr Hollenegg – Trahütten von 6 % auf 9,5 %, im Bereich Trahütten – Glashütten von 12 % auf 18,8 %.

4.1.1.2 Immissionspunkte

Die Berechnung der in der Umgebung des Vorhabens zu erwartenden Immissionen erfolgt flächendeckend im Untersuchungsraum für Immissionshöhen von 1,5 m und 5 m über Grund und wird in Form von Schallimmissionskarten dokumentiert.

Zusätzlich werden die zu erwartenden Immissionen tabellarisch für die nachfolgenden, im Nahbereich der in Tabelle 2 beschriebenen Messpunkte MP 1 – MP 3 gelegenen Immissionspunkte IP 1 – IP 3 ausgewiesen:

Tabelle 8: Bauphase - Immissionspunkte IP 1 – IP 3

IP	Höhe	Beschreibung	Baulandkategorie
IP 1	5 m	An der nordseitigen Fassade des Ferienhauses Nr. 12 im Almhüttendorfs Weinebene auf Gst. Nr. 1683/21, KG 77226	Kategorie 3

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

IP	Höhe	Beschreibung	Baulandkategorie
		Obergösel, in Höhe OG.	
IP 2	0,5 m	An der nordseitigen Fassade des Gasthofs „Weinofenblick“, auf Gst. Nr. 16710, KG 77226 Obergösel. Im Keller des Gasthofs befinden nordseitig Personalunterkünfte. Die zugehörigen Fenster liegen ca. 0,5 m über Bodenniveau.	Kategorie 3
IP 3	5 m	Vor der Nordwestfassade des Wohnhauses auf Gst. Nr. 104/2, KG 61015 Gressenberg, im Ortsgebiet von Glashütten in Höhe OG der lokalen Wohnbebauung.	Kategorie 3

Die Auswirkungen des durch die Baustelle induzierten Verkehrs entlang der L 619 werden entlang der Streckenabschnitte Kreisverkehr Hollenegg – Trahütten bzw. Trahütten – Glashütten exemplarisch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Steigungen entlang der Strecke und der unterschiedlichen, in Ortsgebieten bzw. im Freiland, erlaubten Höchstgeschwindigkeiten betrachtet.

4.1.1.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnung des Beurteilungspegels für die Szenarien A und B im Umfeld des Baufelds sind für die Immissionspunkte IP 1 – IP 3 in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 9: Bauphase - Beurteilungspegel L_r und Pegelspitzen $L_{AF,max}$

Szenario	**IP 1**		**IP 2**		**IP 3**	
	Beurteilungspegel L_r	Spitzenpegel $L_{AF,max}$	Beurteilungspegel L_r	Spitzenpegel $L_{AF,max}$	Beurteilungspegel L_r	Spitzenpegel $L_{AF,max}$
A	34,2 dB	46,7 dB	38,2 dB	49,0 dB	33,4 dB	36,3 dB
B	25,1 dB	34,9 dB	25,8 dB	35,7 dB	43,3 dB	54,8 dB

Der Beurteilungspegel des Baubetriebes bleibt bei allen betrachteten Szenarien unterhalb des zulässigen Planungsrichtwerts für Baulandkategorie 3 von 55 dB.

Da die Beurteilungspegel für das Szenario A zudem um mehr als 10 dB unter dem energieäquivalenten Dauerschallpegel des Istzustands liegen wird im Bereich der Immissionspunkte IP 1 – IP 3 durch die Bauarbeiten im betrachteten Szenario A keine signifikante Veränderung des Istzustands bewirkt. Für das Szenario B ergebt sich eine kurzzeitige (die Errichtung des Umladeplatzes dauert ca. 1 Woche) Erhöhung des bestehenden energieäquivalenten Dauerschallpegels um gerundet + 1 dB.

Die Veränderungen der Emissionen der L 619 im Bereich Kreisverkehr Hollenegg – Trahütten – Glashütten während der Bauphase betragen ganzzahlig gerundet maximal + 2 dB. Damit kann als Obergrenze für die Veränderung der Immissionen entlang der L 619 ebenfalls ein Wert von + 2 dB angegeben werden.

Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm im Bereich der am stärksten belasteten Wohnobjekte

Die am stärksten durch den Verkehr während der Bauphase belasteten Wohnobjekte liegen nach Einschätzung des Gutachters in der Ortsdurchfahrt Trahütten. Hier befinden sich die nächstgelegenen Häuser ca. 10 m von der Straßenachse entfernt.

Die verkehrsbedingten Emissionen (charakterisiert durch dem Emissionskennwert $L_{Aeq,1}$) können für den relevanten Steigungsbereich 0 % - 10 % (die tatsächlichen, aus den Daten des GIS Steiermark abgeleiteten Werte der Steigung der Straße liegen bei ca. 5 %) sowohl für den Istzustand als auch für die Bauphase den ersten beiden Zeilen der Tabelle 11 (Trahütten –

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Glashütten) und der Tabelle 12 (Kreisverkehr Hollenegg – Trahütten) des Fachbeitrags Schalltechnik und Erschütterungen entnommen werden.
Ausgehend von den dort dokumentierten Werten können für einen Immissionspunkt 10 m von der Straßenachse der, als lange Linienquelle modellierten Straße, exemplarisch folgende energieäquivalente Dauerschallpegel für den durch den Straßenverkehr bedingten energieäquivalenten Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ berechnet werden.

Szenario Ortsdurchfahrt Trahütten (Trahütten – Glashütten) IP 10 m von der Straßenachse	$L_{A,eq}$ Istzustand	$L_{A,eq}$ Bauphase	$\Delta L_{A,eq}$ Änderung
PKWs 50 km/h / LKWs 50 km/h / Steigung 0 %	58,5 dB	60,2 dB	+ 1,7 dB
PKWs 50 km/h / LKWs 50 km/h / Steigung 10 %	63,1 dB	65,2 dB	+ 2,1 dB

Szenario Ortsdurchfahrt Trahütten (Kreisverkehr Hollenegg - Trahütten) IP 10 m von der Straßenachse	$L_{A,eq}$ Istzustand	$L_{A,eq}$ Bauphase	$\Delta L_{A,eq}$ Änderung
PKWs 50 km/h / LKWs 50 km/h / Steigung 0 %	60,9 dB	61,9 dB	+ 1,0 dB
PKWs 50 km/h / LKWs 50 km/h / Steigung 10 %	64,7 dB	66,3 dB	+ 1,6 dB

In Bezug auf die durch den Verkehrslärm während der Bauphase zu erwartenden Pegelspitzen wird angemerkt, dass durch die Baufahrzeuge keine Veränderung in der Höhe, Art und Charakteristik der Pegelspitzen gegenüber den in der Bestandssituation durch LKWs, z.B. Holztransporter, verursachten Pegelspitzen auftritt.

4.1.1.4 Beurteilung

Die Projektauswirkungen in Bezug auf Schall während der Bauphase werden geringfügig nachteilige Auswirkungen beurteilt.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.1.1.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz

Seitens der Energie Steiermark AG wird im Rahmen der Ausschreibung des Bauvorhabens ein von den ausführenden Unternehmen beizubringender Nachweis über die Einhaltung der arbeitnehmerbezogenen Expositionsgrenzwerte für Lärm gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV gefordert. Die ausführenden Unternehmen sollen dadurch zum Einsatz von lärmarmen Maschinen und Geräten und zur Bereitstellung persönlicher Schallschutzausrüstung für die Arbeitnehmer/innen angehalten werden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.1.2 Erschütterungen

4.1.2.1 Grundlagen

Erschütterungstechnisch relevant sind während der Bauphase Transportvorgänge und Bautätigkeiten, vor allem zur Bearbeitung des Untergrunds. Die erschütterungstechnisch relevante Wirkdistanz dieser Tätigkeiten ist von der Beschaffenheit des Untergrunds und der Entfernung zu den potentiell betroffenen Gebäuden abhängig; für die Bewertung wurden Erfahrungswerte herangezogen.

Folgende Aktivitäten sind zu betrachten:

1. <u>LKW-Fahrbewegungen auf der L 619 Weinebenstraße:</u>
   Transporte zum Baufeld erfolgen ausschließlich von steirischer Seite aus und werden ab dem an der B 76 Radlpass Straße gelegenen Kreisverkehr Hollenegg über die Landesstraße L 619 Weinebenstraße geführt.

   Die L 619 vom Kreisverkehr Hollenegg bis zum Umladeplatz wurde vor kurzem saniert.

   Entlang der L 619 befinden sich im unmittelbaren Nahbereich keine denkmalgeschützten Gebäude.

   Für den Transport von Schüttmaterialien, des Fundamentbetons, kleinerer Anlagenteile und Kranzubehör kommen Standard-LKWs (4-Achser) zum Einsatz. Die Windenergie-Anlagenteile werden vom Produktionsstandort aus als Sondertransporte angeliefert, wofür je nach Typ des Anlagenteils unterschiedliche Transportfahrzeuge zum Einsatz kommen. Der schwerste Sondertransport hat ein maximales Gesamtgewicht von 131 t welches sich auf 12 Achsen verteilt und erfolgt mit Schrittgeschwindigkeit.

2. <u>Arbeiten zur Errichtung des Umladeplatzes:</u>
   Für die Umladung von Anlagenteilen, z.B. den mit Sondertransporten angelieferten Turmsektionen und Rotorblättern, von Straßentransportfahrzeugen auf geländegängige Spezialfahrzeuge mit denen Bergtransporte durchgeführt werden können, wird direkt an der L 619 bei km 15,80 ein befestigter Umladeplatz mit einer Fläche von ca. 5100 m² hergestellt.

   Die derzeit bewaldete Fläche wird gerodet, die Wurzelstöcke werden entfernt, danach wird der Oberboden abgetragen, ein Vlies eingelegt und der Platz anschließend mit Schottermaterial befestigt. Die Bauarbeiten zur Herstellung des Umladeplatzes dauern ca. 7 Arbeitstage. Zum Einsatz kommen dabei ein Kettenbagger und ein Muldenkipper über die gesamte Bauzeit sowie eine Planierraupe und eine Vibrowalze zur Verdichtung des aufgebrachten Schotters jeweils über die halbe Bauzeit.

   Nach Beendigung der Bau- und Montagephase erfolgt der Rückbau des Umladeplatzes mittels Bagger, Muldenkipper, Planierraupe und Walze in ca. 4 Arbeitstagen.

3. <u>Arbeiten zum Ausbau des bestehenden Forstweges und der Verbindungswege:</u>
   Die Zuwegung zu den Baufeldern erfolgt ausgehend von der L 619 über einen bei km 18,18 einmündenden, bestehenden Forstweg. Dieser wird, wo nötig verbreitert. Anschließend daran werden Verbindungswege in 3 Abschnitten zu den Standorten der einzelnen WEA errichtet. Dabei ist neben dem geplanten Einsatz eines Baggers, eines Muldenkippers, einer Planierraupe und eines Graders bereichsweise auch der Einsatz einer Vibrowalze zur Verdichtung des Aufbaus möglich.

Bautätigkeiten am Ort der WEA sind, auch bei möglicherweise erforderlichem Felsabtrag, aufgrund der großen Entfernungen zu den nächstgelegenen Bauten erschütterungstechnisch nicht relevant.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.1.2.2 Immissionspunkte

Die folgenden Abbildungen zeigen die Entfernungen relevanter Immissionspunkte / Gebäude zum Umladeplatz (Abbildung 4) sowie zum Forstweg und den weiteren Verbindungswegen zu den Baufeldern der einzelnen WEA (Abbildung 5).

Abbildung 4: Bauphase - Immissionspunkte / Gebäude im Nahbereich der Umladeplatzes, des Forstwegs bzw. der Verbindungswege und der Baufelder an den einzelnen WEA

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 5: Bauphase - Immissionspunkte / Gebäude im Nahbereich des zur Erschießung der Baufelder der einzelnen WEA notwendigen Forst- und Verbindungswege

Zusätzlich werden die durch LKW-Fahrbewegungen verursachten Erschütterungen exemplarisch auch für Immissionspunkte in Gebäuden entlang der L 619 betrachtet und bewertet.

4.1.2.3 Ergebnisse

Die Auswirkungen der in Abschnitt 4.1.2.1 angeführten erschütterungstechnisch relevanten Aktivitäten werden ausgehend von Erfahrungswerten für die Emissionen und die Beschaffenheit des Untergrunds sowie für die Wirkdistanzen nachfolgend betrachtet:

1) <u>LKW-Fahrbewegungen auf der L 619 Weinebenstraße:</u>
Transporte werden mit Ausnahme der Sondertransporte mit Standard-LKWs durchgeführt die ansonsten tagtäglich auch im Bereich der L 619 verkehren. Die dadurch im unmittelbaren Nahbereich der Straße ausgelösten Erschütterungen entsprechen exakt den ansonsten auch in diesem Bereich durch den Straßenverkehr verursachten Erschütterungen.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Für Sondertransporte ist aufgrund der für diese Transporte bei engen Straßenverhältnissen typischen geringen Geschwindigkeiten bis herab zur Schrittgeschwindigkeit, mit keinerlei erschütterungstechnisch relevanten Auswirkungen zu rechnen, die das bestehende Maß überschreiten.

Angemerkt wird, dass sich im Nahbereich entlang der Strecke der L 619 keine denkmalgeschützen Gebäude befinden, sodass vorab keine Beweissicherung als notwendig erachtet wird.

2) Arbeiten zur Errichtung des Umladeplatzes:

Erschütterungstechnisch relevant ist der Einsatz von Vibrowalzen zur Verdichtung des aufgebrachten Frostkoffers. Bei der Verdichtung mit Vibrowalzen wird durch eine Unwucht im Walzenkörper eine vertikale schlagende Bewegung erzeugt, wobei ältere Geräte typischerweise im Frequenzbereich von 40 – 60 Hz, modernere Geräte im Frequenzbereich von 60 – 80 Hz arbeiten.

Die entsprechenden Richtwerte zur Bewertung von Erschütterungseinwirkungen werden in der Folge beispielhaft angeführt.

Einwirkung von Erschütterungen hinsichtlich Gebäudeschäden:

Damit Gebäudeschäden mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können, müssen nach ÖNORM S 9020 folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten im Fundamentbereich eingehalten werden:

Tabelle 10: Richtwerte der zulässigen Schwinggeschwindigkeit $v_{R,max}$ am Gebäudefundament

Gebäudeklasse	Beschreibung	Richtwert $v_{R,max}$ mm/s
I	Industrie- und Gewerbebauten	30
II	Wohnbauten	20
III	Gebäude mit geringerer Rahmensteifigkeit als I und II	10
IV	denkmalgeschützte Gebäude, besonders erschütterungsanfällige Gebäude	5

Einwirkung von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden:

Einwirkungen von Erschütterungen auf den Menschen werden durch die bewertete Beschleunigung beschrieben, die durch eine frequenzabhängige Bewertung der Amplituden der Schwingbeschleunigung ermittelt wird.

Die folgende Tabelle gibt die Beschreibung der subjektiven Wahrnehmung von Erschütterungen wieder.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Tabelle 11: Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke, bewerteter Beschleunigung und subjektiver Wahrnehmung nach ÖNORM S 9010

bewertete Beschleunigung a_w m/s^2(RMS)	**bewertete Schwingstärke *K***	**Beschreibung der Wahrnehmung**
< 0,01	< 0,1	nicht spürbar
0,01	0,1	Fühlschwelle
0,1 - 0,015	0,1 - 0,2	gerade spürbar
0,015 - 0,02	0,2 - 0,4	schwach spürbar
0,02 - 0,04	0,4 – 0,8	spürbar
0,04 - 0,08	0,8 – 1,6	deutlich spürbar
0,08 - 0,315	1,6 - 6,3	stark spürbar
> 0,315	> 6,3	sehr stark spürbar

Unter Berücksichtigung des Baugrundes (Waldboden), der frequenzabhängigen Amplitudenreduktion und der Entfernung zu den nächsten bewohnten Gebäuden von über 390 m (siehe Abbildung 4) sind bei geometrischer Schwingungs- bzw. Erschütterungsausbreitung keine Beeinträchtigungen für Bauwerke und Bewohner zu erwarten.

3) Arbeiten zum Ausbau des bestehenden Forstweges und der Verbindungswege:
Für den Ausbau der oben genannten Wege gilt die gleiche Argumentation wie bei den Arbeiten zur Errichtung des Umladeplatzes. Unter Berücksichtigung des Baugrundes, der frequenzabhängigen Amplitudenreduktion und der Entfernung zu den nächsten bewohnten Gebäuden von über 500 m sind bei geometrischer Schwingungs- bzw. Erschütterungsausbreitung keine Beeinträchtigungen für Bauwerke und Bewohner zu erwarten.

4.1.2.4 Beurteilung

In Bezug auf Erschütterungen während der Bauphase ergeben sich keine Auswirkungen

4.1.2.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz

Seitens der Energie Steiermark AG wird im Rahmen der Ausschreibung des Bauvorhabens ein von den ausführenden Unternehmen beizubringender Nachweis über die Einhaltung der arbeitnehmerbezogenen Expositionsgrenzwerte für Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationen gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV gefordert werden. Die ausführenden Unternehmen sollen dadurch zum Einsatz vibrationsarmer Maschinen und Geräte angehalten werden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.2 PROJEKTAUSWIRKUNGEN IN DER BETRIEBSPHASE

Allgemeine Angaben zur Betriebsphase

4.2.1.1 Vorbemerkung

Projektauswirkungen in der Betriebsphase werden allein durch den Betrieb der einzelnen Windenergieanlagen verursacht, die Auswirkungen von vereinzelten Zu-und Abfahrten zu Wartungs- und Kontrollzwecken an der Anlagen können dagegen vernachlässigt werden.

4.2.1.2 Standorte, technische und schalltechnische Kenndaten der WEA

Die Windenergieanlagen des Typs Enercon E-82 E4 werden auf einem von Nord nach Ost verlaufenden Höhenrücken nordöstlich der Weinebene errichtet. Die Anlagen befinden sich innerhalb einer almwirtschaftlich genutzten Fläche auf folgenden Positionen

Tabelle 12: Standortkoordinaten der Windenergieanlagen

WEA	Anlagentyp	Koordinaten (Geograph; WGS84)		Seehöhe	Naben-höhe	Blattspit-zen-höhe
		X (Ost)	Y (Nord)	[m]	[m]	[m]
WEA 01	ENERCON E-82 E4	15°00'44,50"	46°51'10,32"	1.774	78,3	1.893
WEA 02	ENERCON E-82 E4	15°00'50,71"	46°51'03,59"	1.791	78,3	1.910
WEA 03	ENERCON E-82 E4	15°00'58,88"	46°50'57,76"	1.815	78,3	1.934
WEA 04	ENERCON E-82 E4	15°01'07,88"	46°50'52,32"	1.832	78,3	1.951
WEA 05	ENERCON E-82 E4	15°01'16,28"	46°50'46,59"	1.851	78,3	1.970
WEA 06	ENERCON E-82 E4	15°01'23,10"	46°50'40,13"	1.829	78,3	1.948
WEA 07	ENERCON E-82 E4	15°01'43,60"	46°50'35,47"	1.746	78,3	1.865
WEA 08	ENERCON E-82 E4	15°01'56,40"	46°50'35,10"	1.737	78,3	1.856
WEA 09	ENERCON E-82 E4	15°02'11,14"	46°50'32,29"	1.716	78,3	1.835
WEA 10	ENERCON E-82 E4	15°02'21,63"	46°50'26,06"	1.726	78,3	1.845
WEA 11	ENERCON E-82 E4	15°02'33,83"	46°50'21,08"	1.758	78,3	1.877
WEA 12	ENERCON E-82 E4	15°02'45,95"	46°50'19,37"	1.734	78,3	1.853
WEA 13	ENERCON E-82 E4	15°02'51,91"	46°50'12,77"	1.714	78,3	1.833

Tabelle 13: Technische Daten und Betriebskenndaten der ENERCON E-82 E4

Technische Daten / Betriebskenndaten		ENERCON E-82 E4
Rotortype	[-]	3-blatt, horizontale Achse
Rotordurchmesser	[m]	82,0
Rotorfläche	[m²]	5.281
Drehzahlbereich	[U/min]	6,0 – 18,0
Getriebe	[-]	direkt
Generatortyp	[-]	Ringgenerator
Nennleistung	[kW]	3.020
Nabenhöhe	[m]	78,3
Betriebskenndaten		
Einschaltwindgeschwindigkeit	[m/s]	2,5
Nennleistung bei Windgeschwindigkeit	[m/s]	17,0
Ausschaltwindgeschwindigkeit	[m/s]	28,0 – 34,0
Windklasse	[-]	IEC/EN IA
Leistungskurve	[-]	Standard Leistungskurve Rev. 0

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Ct Kurve	[-]	Standard ct – Kurve Rev.0
Betriebsmodus	[-]	Betriebsmodus I (6 – 18 U/min)

Der A-bewertete Schallleistungspegel der Anlage ENERCON E-82 E4 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe wird basierend auf Messungen an technisch vergleichbaren 3 MW Anlagen des Typs ENERCON E-82 E3 (bereits unter zusätzlicher Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von + 1 dB für die Messgenauigkeit!) vom Anlagenhersteller ENERCON wie folgt angegeben.

Tabelle 14: Herstellerangaben zum A-bewerteten Schallleistungspegel der ENERCON E-82 E4 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe	A-bew. Schallleistungspegel L_{wA}
7 m/s	98,0 dB
8 m/s	100,9 dB
9 m/s	103,6 dB
10 m/s	105,3 dB
11 m/s	106,0 dB
12 m/s	106,0 dB
13 m/s	106,0 dB
14 m/s	106,0 dB
15 m/s	106,0 dB

Für Windgeschwindigkeiten von unter 7 m/s bis hin zur Einschaltwindgeschwindigkeit kann der A-bewertete Schallleistungspegel durch lineare Extrapolation (-2,9 dB pro m/s) ermittelt werden. Für Windgeschwindigkeiten über 15 m/s bis hin zur Ausschaltgeschwindigkeit bleibt der A-bewertete Schallleistungspegel (typisch für getriebelose Anlagen) unverändert bei L_{wA} = 106 dB.

Das Geräusch der Anlage ist laut Herstellerangaben und vorliegendem Prüfbericht nicht als ton- oder impulshaltig einzustufen. Es wurden daher für die nachfolgenden Berechnungen keine Anpassungswerte angewandt.

Das Frequenzspektrum des Anlagengeräusches für die nachfolgenden Berechnungen wurde dem Prüfbericht entnommen.

Pegelspitzen durch den Betrieb der Windenergieanlagen, die z.B. beim Nachstellen der Anlagen in Windrichtung auftreten, sind von untergeordneter Bedeutung. Für den maximalen A-bewerteten Schallleistungspegel von vereinzelten derartigen Pegelspitzen kann als Obergrenze ein Wert von $L_{wA,max} \leq 100$ dB ausgegangen werden, der den oben angeführten Wert von maximal L_{wA} = 106 dB bei Betrieb der Anlage deutlich unterschreitet.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.2.2 Schall

4.2.2.1 Grundlagen

Die Berechnung der unter Mitwindsituationen in der Umgebung des Vorhabens zu erwartenden Immissionen erfolgt mit der Berechnungsmethode der ÖNORM ISO 9613-2, unter Verwendung des Programmpakets CadnaA Vers. 4.3.144 auf Basis eines digitalen Geländemodells des Untersuchungsraums unter richtlinienkonformer Modellierung u.a. der Abschirmungen und Reflexionen bis zur Ordnung 2 durch Gebäude, der Absorption durch natürliche Bodenflächen und durch befestigte/geschotterte Parkplatz- und Verkehrsflächen im Nahbereich der betrachteten Immissionspunkte frequenzaufgelöst für Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz – 8000 Hz **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

Aufgrund der vorherrschenden meteorologischen Bedingungen sind Mitwindsituationen bei gleichzeitigen vorliegenden Windgeschwindigkeiten von ≥ 10 m/s in Nabenhöhe im Bereich der nächstgelegenen bewohnten Objekte nur mit geringer Wahrscheinlichkeit bzw. in einer vergleichsweise geringen Anzahl von Stunden pro Jahr zu erwarten.

Daher wurden ergänzend zur flächendeckenden Berechnung des energieäquivalenten A-bewertete Dauerschalldruckpegels bei Mitwind auch statistische Berechnungen zur Wahrscheinlichkeit des Auftretens vorgegebener Pegelwerte bzw. vorgegebener Pegelerhöhungen durchgeführt. Grundlage dafür die im Bereich der Handalm erhobenen meteorologischen Kenndaten

Mitwindsituation sind dadurch charakterisiert, dass zwischen dem Vektor der Windgeschwindigkeit und dem Verbindungsvektor zwischen Quelle und Immissionspunkt ein Winkel von $\leq 45^{o}$ eingeschlossen wird, hier tritt keine Pegelminderung auf.

Bei Querwindsituationen wird zwischen dem Vektor der Windgeschwindigkeit und dem Verbindungsvektor zwischen Quelle und Immissionspunkt ein Winkel von 45° - 135°, bei Gegenwindsituationen ein Winkel von 135° - 180° eingeschlossen.

In den beiden letzten Fällen kann die mittlere zu erwartende Pegelminderung in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Quelle und Immissionspunkt der VDI 2714 Abb. 1 entnommen werden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 6: Windrichtungsverteilung Handalm

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 7: Windgeschwindigkeitsverteilung Handalm **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.**

4.2.2.2 Immissionspunkte

Die Berechnung der unter Mitwindsituationen in der Umgebung des Vorhabens zu erwartenden Immissionen erfolgt flächendeckend im Untersuchungsraum für Immissionshöhen von 1,5 m und 5 m über Grund und wird in Form von Schallimmissionskarten dokumentiert.

Zusätzlich werden die unter Mitwindsituationen zu erwartenden Immissionen tabellarisch für die nachfolgenden, im Nahbereich der in Tabelle 2 beschriebenen Messpunkte MP 1 – MP 3 gelegenen Immissionspunkte IP 1 – IP 3 ausgewiesen:

Tabelle 15: Betriebsphase - Immissionspunkte IP 1 – IP 3

IP	Höhe	Beschreibung	Baulandkategorie
IP 1	5 m	An der nordseitigen Fassade des Ferienhauses Nr. 12 im Almhüttendorfs Weinebene auf Gst. Nr. 1683/21, KG 77226 Obergösel, in Höhe OG.	Kategorie 3
IP 2	0,5 m	An der nordseitigen Fassade des Gasthofs „Weinofenblick“, auf Gst. Nr. 16710, KG 77226 Obergösel. Im Keller des Gasthofs befinden nordseitig Personalunterkünfte. Die zugehörigen Fenster liegen ca. 0,5 m über Bodenniveau.	Kategorie 3
IP 3	5 m	Vor der Nordwestfassade des Wohnhauses auf Gst. Nr. 104/2, KG 61015 Gressenberg, im Ortsgebiet von Glashütten in Höhe OG der lokalen Wohnbebauung.	Kategorie 3

Für die oben angeführten Immissionspunkte erfolgen zusätzlich auch statistische Angaben zur Häufigkeit der zu erwartenden Pegel und Pegelerhöhungen.

4.2.2.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnung der energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ für die Immissionspunkte IP 1 – IP 3 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Flächendeckende Angaben zu den energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegeln bei Mitwind können für einen Betrieb bei der häufigsten Windgeschwin-

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

digkeit (u = 5 m/s) und für einen Betrieb mit maximalen Emissionen (Windgeschwindigkeiten u ≥ 11 m/s) den beigelegten Schallimmissionskarten entnommen werden.

Tabelle 16: Betriebsphase -energieäquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT}(DW) an den Immissionspunkten IP 1 – IP 3 in Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

mittlere Windgeschwindigkeit	IP 1	IP 2	IP 3
< 2,5 m/s	--	--	--
3 m/s	20,7 dB	21,6 dB	11,5 dB
4 m/s	23,6 dB	24,5 dB	14,4dB
5 m/s	26,5 dB	27,4 dB	17,3 dB
6 m/s	29,4 dB	30,3 dB	20,2 dB
7 m/s	32,3 dB	33,2 dB	23,1 dB
8 m/s	35,2 dB	36,1 dB	26,0 dB
9 m/s	37,9 dB	38,8 dB	28,7 dB
10 m/s	39,6 dB	40,5 dB	30,4 dB
≥ 11 m/s	40,3 dB	41,2 dB	31,1 dB

Der direkte Vergleich mit den in Tabelle 1, Seite 6, angeführten widmungsspezifischen Planungsrichtwerten (insbesondere dem Planungsrichtwert für die Nacht von 45 dB) zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionspunkten eingehalten werden. Dies gilt, wie aus den in beigelegten Immissionskarten entnommen werden kann auch flächendeckend innerhalb der zu den WEA nächstgelegenen Baulandwidmungen im Bereich der Passhöhe der Weinebene bzw. im Bereich der Ortschaft Glashütten.

Die oben in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe angeführten Werte für die energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT}(DW) stellen eine Obergrenze für die an den betrachteten Immissionspunkten real zu erwartenden Immissionspegel dar.

Aus Tabelle 16 folgt, dass Werte über 35 dB beim IP 1 und IP 2 erst bei Windgeschwindigkeiten von ≥ 8m/s auftreten können, für den IP 3 niemals.

Eine Auswertung der vom Verein Energiewerkstatt im Bereich der Handalm erhobenen tatsächlichen Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen zeigt, dass Windgeschwindigkeiten von ≥ 8 m/s bei Windrichtungen die zu einer Mitwindsituation für die Immissionspunkte IP 1 und IP 2 während des aus schalltechnischer Sicht kritischeren Nachtzeitraums führen lediglich in 51 Stunden pro Jahr zu erwarten sind (siehe Tabelle 17).

Das ist bezogen auf 8760 Jahresstunden ein vernachlässigbarer Zeitraum von 0,58 %.

Tabelle 17: Betriebsphase - Anzahl der Stunden in denen im Bereich der Immissionspunkte IP 1 und IP 2 Mitwindsituationen mit Windgeschwindigkeiten von ≥ 8 m/s auftreten.

IP 1 / IP 2	**Anzahl der Stunden**			
Windgeschwindigkeit [m/s]	Tag	Abend	Nacht	Jahr
8,00 - 8,99	19	13	23	55
9,00 - 9,99	11	2	14	27
10,00 - 10,99	17	4	8	29
11,00 - 11,99	5	2	1	8
12,00 - 12,99	3	4	0	7

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

13,00 - 13,99	1	2	1	4
14,00 - 14,99	0	0	2	2
15,00 - 15,99	0	0	2	2
≥ 16,00	0	0	0	0
Summe	56	27	51	134

Die durch die Zusatzimmissionen maximal verursachte Erhöhung des Basispegels $L_{AF,95}$ und des energieäquivalenten Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe der WEA kann zusammengefasst den folgenden Tabellen entnommen werden:

Tabelle 18: Betriebsphase - maximale Erhöhung des Basispegels $L_{AF,95}$ für die Zeiträume „Tag“ (T), „Abend“ (A), „Nacht“ (N) und „Nacht ungünstigste Stunde“ (N1) in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Wind--geschw.	**max. Zunahme IP 1 [dB]**				**max. Zunahme IP 2 [dB]**				**max. Zunahme IP 3 [dB]**			
	T	**A**	**N**	**N1**	**T**	**A**	**N**	**N1**	**T**	**A**	**N**	**N1**
< 5 m/s	0,6	2,5	2,7	2,7	1,5	3,4	3,4	3,4	0,2	0,3	0,5	0,5
≥ 5 m/s	6,7	8,6	8,6	8,6	9,7	9,7	9,7	9,7	2,8	4,2	5,8	6,0

Tabelle 19: Betriebsphase - maximale Erhöhung des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{A,eq}$ für die Zeiträume „Tag“ (T), „Abend“ (A), „Nacht“ (N) und „Nacht ungünstigste Stunde“ (N1) in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Wind--geschw.	**max. Zunahme IP 1 [dB]**				**max. Zunahme IP 2 [dB]**				**max. Zunahme IP 3 [dB]**			
	T	**A**	**N**	**N1**	**T**	**A**	**N**	**N1**	**T**	**A**	**N**	**N1**
< 5 m/s	0,0	0,1	0,3	1,2	0,0	0,0	0,4	1,5	0,0	0,0	0,1	0,3
≥ 5m/s	0,3	2,2	4,3	4,7	0,5	1,0	5,3	5,5	0,1	0,1	1,2	4,7

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Schallpegelspitzen während der Betriebsphase:

Pegelspitzen durch den Betrieb der Windenergieanlagen sind von untergeordneter Bedeutung. Vereinzelte Pegelspitzen, die z.B. beim Nachstellen der Anlagen in Windrichtung auftreten können ausgehend von einem maximalen A-bewerteten Schallleistungspegeln von $L_{wA,max}$ = 100 dB wie folgt abgeschätzt werden:

Tabelle 20: Betriebsphase - Pegelspitzen

max. Spitzenpegel	**IP 1**	**IP 2**	**IP 3**
$\mathbf{L_{AF,max}}$	24 dB	26 dB	15 dB

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

4.2.2.4 Beurteilung

Dem Abschnitt 4.2.2.3 kann entnommen werden, dass die durch die WEA verursachten Schallimmissionen im Bereich des IP 1 und des IP 2 in einem geringen Bruchteil der Jahresstunden (0,58 % im Bereich IP 1 und IP 2) während der Nacht über dem Schwellenwert von $L_{A,eq}$ = 35 dB liegen und daher im ungünstigsten Fall zu einer Anhebung des Basispegels von geringfügig unter 10 dB bzw. zu einer Anhebung des energieäquivalenten Dauerschallpegels von geringfügig unter 6 dB führen können.

Es wird vorgeschlagen eventuell beim IP 2 Schallschutzfenster anzubringen.

Für den nächstgelegenen zusammenhängenden, dauerhaft bewohnten Siedlungsbereich, die Ortschaft Glashütten (im Bereich IP 3), wird der Schwellenwert von 35 dB deutlich unterschritten!

Pegelspitzen während der Betriebsphase sind aufgrund ihrer Höhe im Vergleich zu den im Rahmen der bestehenden Umgebungsgeräuschsituation als nicht relevant einzustufen.

4.2.2.5 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz

Die Wartungs- und Reparaturarbeiten innerhalb der Anlage erfolgen nur bei stillstehender Anlage. Es kann zu keiner Überschreitung von Expositionsgrenzwerten gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV kommen.

4.2.3 Erschütterungen

4.2.3.1 Ergänzende Angaben zum Arbeitnehmerschutz

Durch den Betrieb der WEA werden keine signifikanten Vibrationen verursacht, zudem erfolgen Wartungsarbeiten innerhalb der Anlagen nur bei stillstehender Anlage. Es kann zu keiner Überschreitung von Expositionsgrenzwerten für Vibrationen gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV kommen.

4.3 AUSWIRKUNGEN IN DER NACHSORGEPHASE

Die Auswirkungen in der Nachsorgephase (Demontage der Anlagen und Rückbauarbeiten) sind vergleichbar oder geringer als die beschriebenen Auswirkungen während der Bauphase.

4.4 AUSWIRKUNGEN BEI UNTERBLEIBEN DES VORHABENS (NULL-VARIANTE)

Im Fall des Unterbleibens des geplanten Vorhabens ergeben sich keine Veränderungen zum bestehenden Ist-Zustand.

5 GUTACHTEN IM ENGEREN SINN

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

5.1 GUTACHTEN NACH UVP-G

Zusammenfassend wird aus schall- und erschütterungstechnischer Sicht festgehalten, dass die für die Fachbereiche Schall- und Erschütterungstechnik gewählten Methoden dem Stand der Technik entsprechen und die Ausführungen fachlich richtig und nachvollziehbar sind.

Durch das geplante Vorhaben ist während der Betriebsphase mit relevanten Veränderungen bei Mitwindsituationen hinsichtlich des energieäquivalenten Dauerschallpegels und des Basispegels im Bereich der Immissionspunkte auf der Weinebene zu rechnen. Grundsätzlich sind diese Immissionspunkte als nicht dauerhaft bewohnte Objekte eingestuft. Aufgrund der Untersuchungen der Windrichtung bzw. dessen Windverteilung sind diese Mitwindsituationen selten zu erwarten.

Die Auswirkungen der auftretenden Schall- und Erschütterungsimmissionen sind durch die Fachgutachter, welche die Schutzgüter betrachten, zu beurteilen.

5.2 GUTACHTEN NACH WEITEREN VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN

Hinsichtlich des ArbeitnehmerInnenschutzes wurden grundlegende Überlegungen für die einzelnen Projektphasen angestellt und auf die Bestimmungen der VOLV verwiesen. Weiters werden laut Projekt seitens der Energie Steiermark AG im Rahmen der Ausschreibung des Bauvorhabens ein von den ausführenden Unternehmen beizubringender Nachweis über die Einhaltung der arbeitnehmerbezogenen Expositionsgrenzwerte für Ganzkörper- und Hand-Arm-Vibrationen gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV gefordert.

Grundsätzlich sind laut Projekt in den Windkraftanlagen keine dauerhaften Arbeitsplätze geplant.

Durch den Betrieb der WEA werden keine signifikanten Vibrationen verursacht, zudem erfolgen Wartungsarbeiten innerhalb der Anlagen nur bei stillstehender Anlage. Es kann zu keiner Überschreitung von Expositionsgrenzwerten für Vibrationen gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV kommen.

Die Wartungs- und Reparaturarbeiten innerhalb der Anlage erfolgen nur bei stillstehender Anlage. Es kann zu keiner Überschreitung von Expositionsgrenzwerten gem. der Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV kommen.

6 MAßNAHMEN UND AUFLAGENVORSCHLÄGE

- Die eingesetzten Maschinen und Geräte müssen dem Stand der Technik entsprechen, die durch die Verordnung BGBl. II Nr. 249/2001 „Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen“ festgelegt wird.
- Vor Ort hat die Bauaufsicht an prominenter Stelle eine Kontakt- und Informationsstelle für die betroffene Nachbarschaft einzurichten die auch das Beschwerdemanagement abwickelt. Für die betroffenen Anrainer ist eine leicht erreichbare Ansprechperson (Mobiltelefonnummer) zu benennen die allfällige Beschwerden entgegennimmt, kompetent Auskunft erteilt und auch die Möglichkeit hat, unmittelbar die erforderlichen Maßnahmen zu veranlassen.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

- Die Bauaufsicht hat die betroffene Nachbarschaft mittels des Bauzeitplanes über besonders emissionsreiche Arbeiten sowie über Maßnahmen zur Emissionsminderung zu informieren. Eingehende Beschwerden sind zu dokumentieren und der Behörde zu übermitteln.
- Nach Fertigstellung der Anlagen ist die immissionsseitige Übereinstimmung der erzielten Realwerte mit den Prognosewerten der Betriebsphase messtechnisch im Rahmen der Beweissicherung zu prüfen. Falls die Prognosewerte überschritten werden, sind entsprechende Maßnahmen abzuleiten und umzusetzten um die Prognosewerte sicherzustellen. Die Prüfergebnisse sind in Form eines Gutachtens der Behörde vorzulegen.

7 ZU DEN VARIANTEN UND ALTERNATIVEN

Standortvarianten

Mit der Verordnung, mit der ein Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie erlassen wurde (LGBl, Stück 72/2013 vom 20.06.2013) werden die überörtlichen Vorgaben zum raumverträglichen Ausbau der Windenergie in der Steiermark festgelegt. In dieser Verordnung wurden Vorrangzonen für die Errichtung von Windenergieanlagen planlich dargestellt. Das vorgestellte Projekt Windpark Handalm orientiert sich an der planlichen Darstellung für die Vorrangzone Handalm. Die Alternativenprüfung von Standortvarianten beschränkt sich daher auf die Aufstellung der Windenergieanlagen innerhalb dieser verordneten Vorrangzone und berücksichtigt keine Varianten außerhalb dieser definierten räumlichen Grenzen. Innerhalb der verordneten Vorrangzone wurde die Aufstellung von 2 Anlagen links der Weinebenstraße L 619 (Teilbereich bei Schigebiet Weinebene) und von 13 Anlagen rechts der L 619 am Rücken der Handalm untersucht.

Für die Beurteilung der Standorte wurden folgende Kriterien herangezogen

1) Auswirkungen auf Anlagen der öffentlichen Sicherheit
2) Lärmentwicklung
3) Gebiete höchster ökologischer Sensibilität
4) Schutzzonen

Ad 1)

Im Rahmen der Erarbeitung des Windparklayouts wurden nach Information durch den juristischen Dienst des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Fernmeldebüro für Steiermark und Kärnten, in der Beurteilung des Standorts auch die dort vorhandenen Richtfunkstecken berücksichtigt, bei denen jeweils ein Korridor von rd. 65 m Breite freigelassen werden muss, in welchem keine Windenergieanlagen errichtet werden dürfen. Dabei wurden neben der Sichtlinie der Richtfunkstrecken das Geländeprofil und die Erdkrümmung berücksichtigt, da die Richtfunkstandorte nicht vermessen sind und die Angaben um bis zu einer geografischen Sekunde abweichen können. Um mit Sicherheit keine Störungen zu verursa-

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

chen, wurden die Anlagen noch weiter entfernt von den Korridoren der beiden Richtfunkstrecken platziert und somit ein ausreichend großer Abstand erreicht.

Weiters ist aufgrund der auf der Koralm in rund 9 km Entfernung situierten Anlagen zur Luftraumüberwachung des österreichischen Bundesheeres und der Austro Control eine Gesamthöhe der Windenergieanlagen von maximal 150 m einzuhalten bzw. die Anlagen derart zu platzieren, dass die Reichweitenrechnung des Radars im Planungsfall mindestens 96,2 % des ungestörten Falles (100 %) ergibt. Für diese Untersuchung sind jeweils eng zusammen stehende Windenergieanlagen in ihrer Gesamtwirkung zu berücksichtigen.

Ad 2)

Auf Kärntner Seite befindet sich ein entsprechend Kärntner Gesetzen ausgewiesenes Kurgebiet. Innerhalb dieses Kurgebietes gelten die gleichen Lärmgrenzwerte wie für Siedlungsgebiete. Da diese Grundstücke in unmittelbarer Nähe zu zwei geplanten Anlagen links der L 619 liegen, wurde im Zuge der Detailplanung als Vorsichtsmaßnahme auf eine Errichtung der beiden Anlagen im Bereich Weinofen verzichtet.

Ad 3)

Als Gebiete höchster ökologischer Sensibilität wurden Habitate mit mehreren Schlüsselfunktionen, wie der Bereich am Weberkogel und ein Teil des Sattels südwestlich des Weberkogels, auf denen sich ein Birkhuhnwechsel und Birkhuhnbalzplatz befinden, definiert. Weiters wurden auch kleinräumige Bereiche mit endemischen Vorkommen innerhalb der Vorrangzone als höchst sensible Bereiche angenommen.

Weiters wurden auch geologisch wichtige Formationen wie die Felsöfen am Rücken der Handalm berücksichtigt. Dazu wurden die Anlagenstandorte so gewählt bzw. verändert, dass diese weitestgehend unberührt und erhalten bleiben.

Ad 4)

Die Anlagenstandorte wurden so gewählt, dass keine der Anlagen in der, südlich in die Vorrangzone ragenden Landschaftsschutzzone platziert werden. Weiters wurde auch ein entsprechender Abstand zu den Ausschlusszonen im Norden (> 500m) und im Süden (> 2.000m) gewählt, um eine Art Pufferzone zwischen der Vorrangzone und der Ausschlusszone zu erreichen.

Für den Fachbereich Schall und Erschütterungen sind die Standortvarianten nicht relevant.

7.1.1 Zuwegungsvarianten

Folgende Zuwegungsvarianten wurden untersucht

- Variante 1: Südseite Handalm
- Variante 2: Handalm Grat
- Variante 3: Nordseite Handalm (Bergflanke)

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

Abbildung 8: Übersicht Projektgebiet mit den drei unterschiedlichen Varianten der Zuwegung

Sämtliche Varianten nutzen bestehende Forstwege im Bereich des Waldes.

- Variante 1 erfordert aufgrund der Quersteigung enorme Eingriffe in die vorliegenden Hanglangen bzw. die Entfernung von größeren Felsformationen. Bei dieser Variante ist von Vorteil, dass die Wegstrecke am kürzesten ist.
- Variante 2 erfordert weniger Eingriffe und verläuft am Grat des Projektgebiets vom Glashüttenkogel bis zum Moserkogel. Diese Variante spart ebenso wie Variante 3 die Randbereiche an der Waldgrenze aus.
- Variante 3 führt entlang der Flanke auf den Kamm und weist die längste Wegstrecke auf.

Für den Fachbereich Schall und Erschütterung stellt Variante 3 die beste Variante dar, da bei dieser die geringsten Eingriffe und somit Fahrten notwendig sind.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

7.1.2 Interne Windparkverkabelung

Folgende Varianten der internen Windparkverkabelung wurden untersucht

1. Verkabelung lang zur Übergabeschaltstelle (gelb)
2. Verkabelung mittel zur Übergabeschaltstelle (violett)
3. Verkabelung kurz (a) zur Übergabeschaltstelle (orange)
4. Verkabelung kurz (b) zur Übergabeschaltstelle (grün)

Sämtliche Varianten führen von Standort WEA 13 über die südliche Flanke bis zur Übergabeschaltstelle Nahe dem Almwirt.

- Variante 1 ist mit 3,4 km Länge die längste Variante und nutzt zum größten Teil einen bestehenden Forstweg.
- Variante 2 ist 2,3 km lang und nutzt nur teilweise bestehende Forstwege.
- Variante 3 ist 1,5 km lang und verläuft nahezu gerade von WEA 13 zur Übergabeschaltstelle, bei dieser Variante werden die bestehenden Forstwege nur minimal genutzt.
- Variante 4 ist 1,9 km lang und nutzt im unteren Teil des Geländes bestehende Forstwege, weshalb die Flächenbeanspruchung minimiert wird –

Abbildung 9: Teilübersicht Projektgebiet mit den vier unterschiedlichen Varianten der Windparkverkabelung

Für den Fachbereich Schall und Erschütterung stellen die Varianten 3 und 4 die beste Option dar, beide sind als gleichwertig anzusehen.

7.1.3 Technologievarianten

Zur Auswahl standen die Anlagentypen

- Enercon E101 mit 99 m Nabenhöhe, getriebelos

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

- Enercon E82 mit 78 m Nabenhöhe, getriebelos
- Siemens SWT3.0, 99 m Nabenhöhe, getriebelos

Basierend auf den Ergebnissen des Zwischenberichts zum Ertragsgutachten wurde eine Entscheidung hinsichtlich der Auswahl der geplanten Windenergieanlage getroffen. Die Messergebnisse zeigten bereits in den ersten 6 Monaten der Messung, dass im Projektgebiet aufgrund der auftretenden Windgeschwindigkeiten und Turbulenzen nur eine Anlage zertifiziert nach Windklasse 1A zum Einsatz kommen kann, was primär durch die auftretenden Maximalgeschwindigkeiten begründet ist. Neben dem Ertrag waren die Transportmöglichkeiten, die Vereisungswahrscheinlichkeit bzw. das Vorhandensein eines funktionierenden Enteisungssystems, die Einflussnahme auf die radar- und funktechnischen Anlagen auf der Koralm sowie die Investitions- und Betriebskosten Beurteilungsgegenstand. Aufgrund diverser Vorteile gegenüber einer größeren Anlage wurde die Entscheidung für den Anlagentyp Enercon E82 mit 78m Nabenhöhe getroffen.

Aus Sicht des Fachbereiches Schall und Erschütterung ist bei einer Nabenhöhe von nur 78m eine Verringerung der Schallausbreitung verbunden.

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at

8 Stellungnahmen und Einwendungen

hinsichtlich der Einwendungen ergibt sich das Folgende:

OZ 55: Geräuschentwicklung bez. des Kurgebietes auf Kärntner Seite:

Eine schalltechnische Beurteilung mit Messung der örtl. Verhältnisse und eine Schallimmissionsprognose für die Projektphasen wurden für diesen Bereich erstellt.

OZ 59: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55
OZ 60: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55
OZ 61: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55
OZ 62: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55
OZ 63: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55
OZ 64: Aus schalltechnischer Sicht siehe Antwort OZ 55

Umweltanwaltschaft Kärnten:
Ein Hinweis auf Lärm oder Schall konnte in dieser Stellungnahme nicht gefunden werden.

Umweltbundesamt:
Im Falle des Einsatzes eines anderen Typs von Windkraftanlage ist aus schalltechn. Sicht der Nachweis der Gleichwertigkeit der Anlagen durch den Konsensinhaber zu erbringen.

Emissionen in der Bauphase:
Unter Punkt 5.3.1 Erschütterungen sind die zum Einsatz geplanten Maschinen aufgelistet. Aus schalltechn. Sicht sind sie somit auch für den schalltechn. Teil konkretisiert und mit Lw,a = 115dB im Vergleich mit der einschlägigen Literatur als entsprechend modelliert.

(Ort und Datum) (FachgutachterIn)

Das elektronische Original dieses Dokumentes wurde amtssigniert. Hinweise zur Prüfung dieser elektronischen Signatur bzw. der Echtheit des Ausdrucks finden Sie unter: https://as.stmk.gv.at