



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
von vier Windenergieanlagen
am Standort Liethe**

Bericht-Nr. 3818-16-L1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von vier Windenergieanlagen am Standort Liethe

Bericht-Nr.: 3818-16-L1

Auftraggeber: IFE Eriksen AG
Industriestraße 5
26121 Oldenburg

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
Telefax: 04941 - 9558-11
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiter: Monika Bünting
(Sachbearbeiterin Schallschutz)

Prüfer: Volker Gemmel (Dipl.-Ing. (FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Textteil: 22 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 19. September 2016



Messstelle nach § 29b BImSchG

Auflistung der erstellten Berichte:

| Berichtsnummer | Datum | Titel | Gegenstand / Inhaltliche Änderungen |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|--|
| 3818-16-L1 | 19.09.2016 | Schalltechnisches Gutachten | Erstgutachten |
| | | | |
| | | | |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Einleitung..... | 5 |
| 2. | Örtliche Beschreibung..... | 5 |
| 3. | Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem | 7 |
| 4. | Aufgabenstellung..... | 7 |
| 5. | Beurteilungsgrundlagen..... | 8 |
| | 5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren | 8 |
| | 5.2 Meteorologie..... | 9 |
| | 5.3 Schalltechnische Anforderungen | 9 |
| 6. | Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen..... | 10 |
| | 6.1 Anlagenbeschreibung | 10 |
| | 6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit..... | 12 |
| | 6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraskall | 12 |
| | 6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen | 13 |
| | 6.5 Daten der geplanten Windenergieanlagen..... | 13 |
| 7. | Vorbelastung | 14 |
| | 7.1 Windenergieanlagen | 14 |
| | 7.2 Gewerbe- und Industriegebiete | 15 |
| 8. | Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte | 16 |
| | 8.1 Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen | 16 |
| | 8.2 Berücksichtigte Immissionspunkte..... | 17 |
| 9. | Rechenergebnisse und Beurteilung..... | 18 |
| | 9.1 Zusatzbelastung..... | 18 |
| | 9.2 Vor- und Gesamtbelastung | 19 |
| 10. | Qualität der Prognose..... | 20 |
| 11. | Zusammenfassung | 21 |

Anhang

1. Einleitung

Am Standort Liethe ist die Errichtung und der Betrieb von vier Windenergieanlagen (WEA 13 bis WEA 16) des Anlagentyps ENERCON E-82 E2 TES mit 108,4 m Nabenhöhe geplant. Diese sollen in einem sogenannten Repowering vier bestehende Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 04) des Anlagentyps NEG Micon NM 52 ersetzen.

Als genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind Windenergieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn zur Vorsorge Maßnahmen getroffen werden, die dem Stand der Technik entsprechen.

Dieses Gutachten dient dem Lärmschutznachweis im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz. Für die maßgeblichen Immissionspunkte werden die Beurteilungspegel rechnerisch ermittelt und den dort geltenden Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort befindet sich im Bundesland Niedersachsen, im Landkreis Ammerland, auf dem Gebiet der Gemeinde Rastede.

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich nördlich der Ortschaft Rastede und südöstlich des Ortsteils Hahn-Lehmden.

Rund um den Standort befinden sich einzelne Wohnhäuser im unbeplanten Außenbereich. Die nächstgelegene geschlossene Wohnbebauung („Allgemeine Wohngebiete“ und „Reine Wohngebiete“) befinden sich in Rastede und in Hahn-Lehmden.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf einem Höhenniveau von ca. 1 m bis 18 m ü. N.N. Bei den schalltechnischen Berechnungen werden die Geländehöhen berücksichtigt.

Als schalltechnische Vorbelastung werden insgesamt acht weitere Windenergieanlagen berücksichtigt. Hierbei handelt es sich um vier bestehende Windenergieanlagen vom Typ NEG Micon NM 52 (WEA 05 bis WEA 08) und um eine bestehende Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-58 (WEA 09). Weiterhin werden drei am Standort Lehmden geplante Windenergieanlagen (WEA 10 bis WEA 12) vom Typ ENERCON E-82 E2 als Vorbelastung berücksichtigt, welche sich zur Zeit im Genehmigungsverfahren befinden. Eine detaillierte Beschreibung dieser Windenergieanlagen erfolgt in Abschnitt 7.1).

Als weitere Vorbelastung sind bei den schalltechnischen Berechnungen Gewerbe- und Industriegebiete zu berücksichtigen. Diese befinden sich südlich und südwestlich bis nordwestlich der geplanten Windenergieanlagen. Eine detaillierte Beschreibung der Gewerbe- und Industriegebiete erfolgt in Abschnitt 7.2.

Nach derzeitigem Kenntnisstand befinden sich im näheren Umfeld der maßgeblichen Immissionspunkte keine weiteren Gewerbeschallquellen im Untersuchungsgebiet, welche für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum „Nacht“ bei den Berechnungen berücksichtigt werden müssen.

Weitere geplante Windenergieanlagen am Standort Lehmdermoor, eine Biogasanlage an der Kreisstraße K131 und weitere Gewerbeflächen in der Ortschaft Hahn-Lehmden müssen nicht berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt).

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

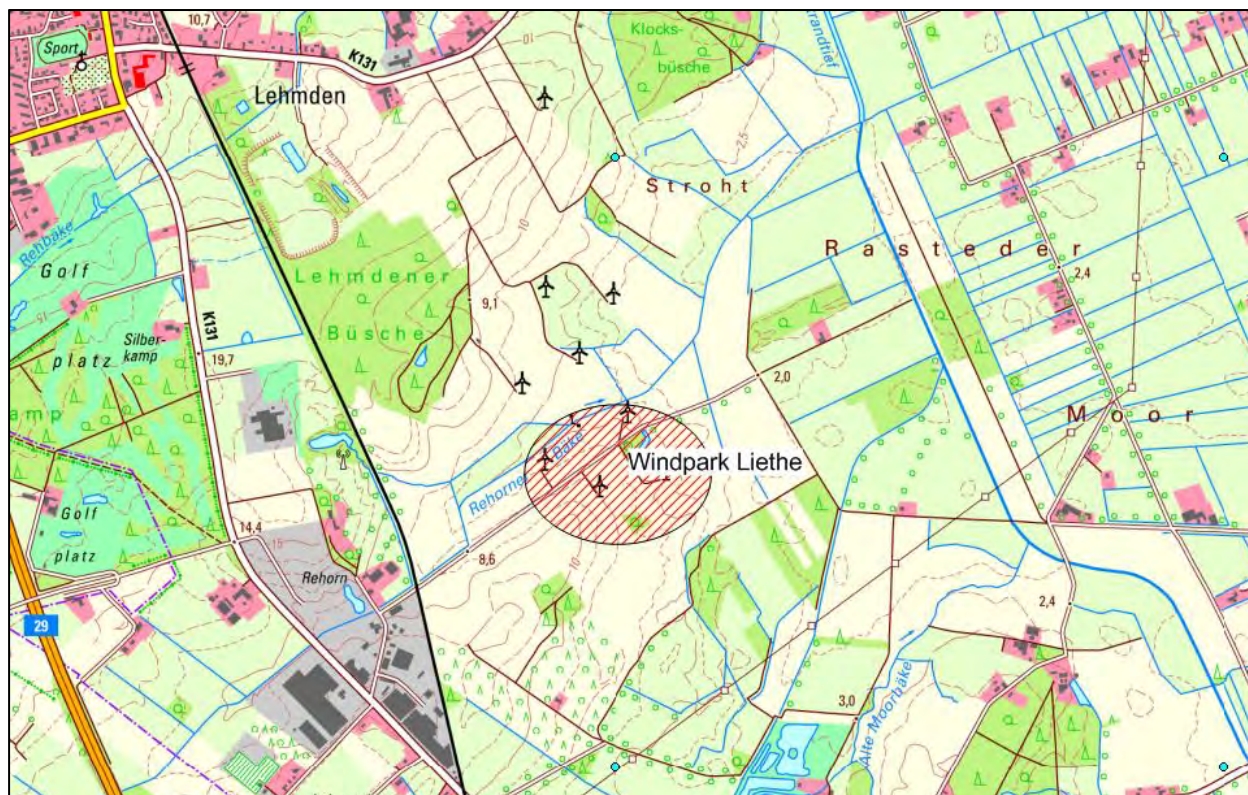


Bild 1: Übersichtskarte

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinaten-Bezugssystem UTM ETRS89, Zone 32, zur Verfügung gestellt. Die Koordinaten der als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen wurden aus den veröffentlichten Planunterlagen der aktuellen Bauleitplanung der Gemeinde Rastede (Geräuschimmissionsgutachten Bericht Nr. PK 2016040-SLG vom 12.07.2016, Verfasser Ingenieurbüro PLANKon) für die drei am Standort Lehmden geplanten Windenergieanlagen entnommen. Die Koordinaten der Immissionspunkte wurden dem aktuellen digitalen Kartenmaterial entnommen.

Das für die Bearbeitung verwendete Kartenmaterial ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

| Kartenart | | UTM ETRS89, Zone 32 | |
|-----------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Rechtswert | Hochwert |
| 1 | AK 5 | 444.000 - 448.000 | 5.901.000 - 5.906.000 |
| 2 | Topografische Karte TK 25 | 442.000 - 450.000 | 5.899.000 - 5.907.000 |

Tabelle 1: Kartengrundlage

4. Aufgabenstellung

Die geplanten Windenergieanlagen sollen zu allen Tag- und Nachtzeiten betrieben werden. Als Beurteilungssituation gilt für den Betrieb von Windenergieanlagen daher i. d. R. die lauteste Stunde der Nacht, da hier die niedrigsten Richtwerte gelten.

Die vorliegende Ausarbeitung soll als Grundlage für die schalltechnische Beurteilung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens herangezogen werden.

Die geplanten Windenergieanlagen (WEA 13 bis WEA 16) werden der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet. Als Vorbelastung werden weitere Windenergieanlagen und Gewerbe- und Industriegebiete berücksichtigt. Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Abs. 6^{3.)} ist die Bestimmung der Vorbelastung in der Regel nach Nr. A.1.2 des Anhangs zur TA-Lärm durchzuführen. Die Nr. A.1.2 des Anhangs der TA-Lärm legt fest, dass die Vorbelastung nach Nr. A.3 zu ermitteln ist (Immissionsmessung an dem maßgeblichen Immissionsort). Unter bestimmten Bedingungen sind Ersatzmessungen nach Nr. A.3.4 zulässig. Möglichkeiten für Ersatzmessungen sind Rundummessungen und Schalleistungsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsrechnung. Zur Ermittlung der Vorbelastung wird bei diesem Projekt auf vorliegende schalltechnische Daten (Schalltechnische Gutachten Dritter, vgl. Abschnitt 7) zurückgegriffen.

Ziel dieses Gutachtens ist es, die aus Sicht des Lärmschutzes resultierenden Umweltwirkungen aus dem Betrieb der Windenergieanlagen zu berechnen und hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher Kriterien zu beurteilen.

5. Beurteilungsgrundlagen

5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß der TA-Lärm^{3.)} durchgeführt. In der TA-Lärm sind grundsätzlich zwei Prognoseverfahren, die überschlägige und die detaillierte Prognose, angegeben. Die überschlägige Prognose vernachlässigt die Luftabsorption, das Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß und weitgehend alle Abschirmungseffekte. Die Berechnungen erfolgen bei der überschlägigen Prognose frequenzunabhängig. Für eine detaillierte Prognose kann neben einer frequenzabhängigen Berechnung auch eine frequenzunabhängige Berechnung mit A-bewerteten Schalldruckpegeln erfolgen.

Die Berechnungen erfolgen frequenzunabhängig als detaillierte Prognose für freie Schallausbreitung. Die Bodendämpfung A_{gr} wird dabei gemäß DIN ISO 9613-2^{4.)}, Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ berechnet. Abschirmung und Dämpfung durch Bebauung und Bewuchs bleiben unberücksichtigt.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI[®] (Version 2016 [413]) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

Für die schalltechnische Beurteilung werden die vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) empfohlenen „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen“^{10.)} berücksichtigt.

Mit Datum vom 19.05.2005 wurden alle Genehmigungsbehörden vom Niedersächsischen Umweltministerium angewiesen, diese Hinweise bei der immissionschutzrechtlichen Bewertung zu berücksichtigen^{13.)}. Weiterhin sind die Veröffentlichungen von Dr. Kötter^{14.)} und Dr. Vogelsang^{15.)} (beide ehemals NLÖ / Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) zu beachten.

Seit Februar 2016 liegt für das Land Niedersachsen ein Windenergieerlass^{36.)} vor. Anhand der Schallimmissionsprognose ist der Nachweis zu führen, dass unter Berücksichtigung der oberen Vertrauensbereichsgrenze der nach TA-Lärm ermittelte Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % den Immissionsrichtwert am maßgeblichen Immissionsort nicht überschreitet.

Hinweis:

In einer Studie hat das LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz) Nordrhein-Westfalen jetzt die Schallausbreitung von Windenergieanlagen untersucht, um die Qualität der Geräuschimmissionsprognosen hoher Anlagen zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Im Rahmen der Untersuchung wurden die Emissionen und Immissionen im Umfeld zweier Anlagen der 2 MW-Klasse mit einer Nabenhöhe von 98 m messtechnisch ermittelt und mit den gemäß dem „Alternativen Verfahren“ berechneten Pegeln verglichen. In einem nächsten Schritt wird nun geprüft, ob das bisher angewendete Prognoseverfahren in konkreten Genehmigungsverfahren

zukünftig geändert werden soll. Für die Praxis der Genehmigungsbehörden ergeben sich zum jetzigen Zeitpunkt keine Änderungen.

In seinem Beschluss vom 17.06.2016 (Az.: 8 B 1018/15) stellt das Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen fest, dass trotz der „Uppenkamp-Studie“ die TA-Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 für die schalltechnische Beurteilung heranzuziehen ist.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

| | | | |
|--------------------|---|---|-------|
| Temperatur | T | = | 10° C |
| Luftfeuchte | F | = | 70 % |
| Mitwind-Wetterlage | | | |

5.3 Schalltechnische Anforderungen

Die maßgeblichen Immissionspunkte gemäß TA-Lärm Nr. 2.3 liegen nach A.1.3 bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Gemäß TA-Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

| Nutzung | Immissionsrichtwert [dB(A)] | |
|--|-----------------------------|---------------------------|
| | Tag (06.00 - 22.00 Uhr) | Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI) | 60 | 45 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 40 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte

Während der Beurteilungszeit „Tag“ ist der Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden zu beziehen, während der Beurteilungszeit „Nacht“ auf die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Schallimmissionspegel L_s des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit und für Impulshaltigkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Zusätzlich müssen für Immissionsorte, die bezüglich der Schutzbedürftigkeit als „Kleinsiedlungsgebiet (WS)“, „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ bzw. „Reines Wohngebiet (WR)“ oder „Kurgebiet“ eingestuft werden, Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Werktage: 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr; Sonn- und Feiertage: 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) vorgenommen werden (TA-Lärm Nr. 6.5).

Gemäß TA-Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Wohnbebauung dürfen durch die Gesamtbelastung nicht überschritten werden. Diese setzt sich aus der Vor- und der Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von Anlagen für die die TA-Lärm gilt, allerdings ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

6. Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

6.1 Anlagenbeschreibung

Am Standort Liethe ist die Errichtung und der Betrieb von vier Windenergieanlagen des Anlagentyps ENERCON E-82 E2 TES geplant.

Nachfolgend werden die Hauptabmessungen und die schalltechnischen Daten des geplanten Anlagentyps zusammengefasst:

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Anlagentyp: | ENERCON E-82 E2 TES |
| Nabenhöhe: | 108,4 m |
| Rotordurchmesser: | 82 m |
| Nennleistung: | 2.300 kW |
| Leistungsregelung: | pitch |

Für den Anlagentyp ENERCON E-82 E2 TES liegen für unterschiedliche Betriebsmodi Herstellerangaben und teilweise schalltechnische Messberichte vor.

In der nachfolgenden Tabelle werden die vom Hersteller prognostizierten Schallleistungspegel und die bisher vorliegenden Messwerte (höchster Schallleistungspegel) mit den entsprechenden Leistungsklassen zusammengefasst.

| Messstelle | Bericht Nr. | Leistung [kW] | Höchster Messwert L_{WA} [dB(A)] | Herstellerangaben L_{WA} [dB(A)] |
|-----------------------------|--------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Kötter Consulting Engineers | 211012-02.02 | 2.300 | 102,3 | 102,0 |
| Kötter Consulting Engineers | 214425-01.02 | | 101,6 | |
| Kötter Consulting Engineers | 214276-01.02 | | 101,8 | |
| Kötter Consulting Engineers | 213498-02.02 | 2.000 | 99,4 | 101,5 |
| T & H Ingenieure | 13-093-GH-03 | | 101,5 | |
| | | 1.600 | | 99,0 |
| Kötter Consulting Engineers | 213498-02.01 | 1.400 | 96,0 | 98,0 |
| | | 1.200 | | 97,0 |
| Kötter Consulting Engineers | 212237-02.05 | 1.000 | 95,5 | 96,0 |

Tabelle 3: Messberichte und Herstellerangaben / ENERCON E-82 E2 TES

Für den uneingeschränkten Betrieb liegen drei schalltechnische Messberichte vor. Grundlage der Berechnungen ist der Mittelwert aus den drei Messberichten. Für alle weiteren Betriebsmodi werden als Grundlage für die Berechnungen die Herstellerangaben verwendet.

Zusätzlich wird für alle Betriebsmodi ein Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich bei den Berechnungen berücksichtigt, welcher sich aus folgenden Parametern ergibt:

- Unsicherheit des Prognosemodells mit $\sigma_{\text{prog}} = 1,5 \text{ dB}$
- die Serienstreuung σ_P
(Standardwert 1,2 dB bzw. Angaben aus Dreifachvermessung, hier $\sigma_P = 0,3 \text{ dB}$)
- die Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
(Standardwert für FGW-konform vermessene Windenergieanlagen)

und sich wie folgt berechnet:

$$z = 1,28 * \sigma_{\text{ges}} \tag{1}$$

mit

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_P^2 + \sigma_R^2 + \sigma_{\text{Schirm}}^2} \tag{2}$$

Anmerkung:

σ_{Schirm} (=1,5 dB) wird nur berücksichtigt, wenn in der Schallimmissionsprognose eine abschirmende Wirkung von Gebäuden oder sonstigen relevanten Bauwerken berücksichtigt wurde. Im vorliegenden Fall wird keine Gebäudeabschirmung berücksichtigt.

Während der Tageszeit ist ein uneingeschränkter Betrieb der vier Windenergieanlagen geplant.

Vorabrechnungen haben gezeigt, dass während der Nachtzeit zwei der vier geplanten Windenergieanlagen schallreduziert betrieben werden müssen. Für die WEA 14 wird ein Betrieb mit 1.400 kW und für die WEA 16 ein Betrieb mit 1.600 kW berücksichtigt. Für die WEA 13 und WEA 15 ist während der Nachtzeit ein uneingeschränkter Betrieb mit einer Leistung von 2.300 kW geplant.

Für die verwendeten Betriebsmodi werden folgende Schalleistungspegel verwendet:

| Betriebsmodus | Schalleistungspegel [dB(A)] | σ_{prog} [dB] | σ_P [dB] | σ_R [dB] | Zuschlag [dB] | Schalleistungspegel inkl. Zuschlag [dB] |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|---|
| 2.300 kW | 101,8 | 1,5 | 0,3 | 0,5 | 2,1 | 103,9 |
| 1.600 kW * | 99,0 | 1,5 | 1,2 | 0,5 | 2,5 | 101,5 |
| 1.400 kW | 98,0 | 1,5 | 1,2 | 0,5 | 2,5 | 100,5 |

Tabelle 4: Daten für einzelne Betriebsmodi

*

Für den Betrieb mit einer Leistung von 1.600 kW liegt noch kein Messbericht vor. Dieser Betriebsmodus ist nur möglich, wenn bis zur Inbetriebnahme der vom Hersteller angegebene Schalleistungspegel durch mindestens einen Messbericht bestätigt wird, da ansonsten ein höherer Sicherheitszuschlag erforderlich ist. Sollte bis zur Inbetriebnahme kein Messbericht vorliegen, ist anstelle dessen ein Betrieb mit einer Leistung von 1.400 kW erforderlich.

6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Nach Empfehlung des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen"^{10.)} können im Nahbereich auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} \leq 2$ dB unberücksichtigt bleiben. Gemäß den vorliegenden Messberichten für den Anlagentyp ENERCON E-82 E2 TES treten keine immissionsrelevanten ton- und impulshaltigen Geräusche auf. Darüber hinaus liegen auch keine Erkenntnisse über eine generelle Impulshaltigkeit des Anlagentyps vor.

Es wird als sachgerecht vorausgesetzt, dass Windenergieanlagen mit einer immissionsrelevanten Tonhaltigkeit nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen und daher nicht genehmigungsfähig sind. Hierzu gibt es jedoch auch einzelne abweichende Auffassungen.

Bei dem Betrieb von Windenergieanlagen treten keine informationshaltigen Geräusche auf, sodass eine besondere Berücksichtigung nicht notwendig ist.

6.3 Tieffrequente Geräusche / Infraschall

Allgemein kann gesagt werden, dass Windenergieanlagen keine Geräusche im Infraschallbereich (vergl. DIN 45680)^{5.)} hervorrufen, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zu prüfen wären. Die von modernen Windenergieanlagen hervorgerufenen Schallpegel im Infraschallbereich liegen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Auch neuere Empfehlungen zur Beurteilung von Infraschalleinwirkungen der Größenordnung, wie sie in der Nachbarschaft von Windenergieanlagen bislang nachgewiesen wurden, gehen davon aus, dass sie ursächlich nicht zu Störungen, erheblichen Belästigungen oder Geräuschbeeinträchtigungen führen^{18.) 24.) 25.) 26.) 32.) 34.)}. In^{40.)} wird der messtechnische Nachweis geführt, dass der von Windenergieanlagen mit einer Leistung von 1.800 kW bis 3.200 kW bewirkte Infraschallpegel auch im Nahbereich der Windenergieanlagen (Abstände bis zu 300 m) deutlich unterhalb der menschlichen Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle liegt. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass sich bereits ab einer Entfernung von 700 m der Infraschallpegel durch das Einschalten der Windenergieanlagen nicht wesentlich erhöht.

Derzeit wird in der öffentlichen Diskussion verstärkt das Thema „Infraschall in Verbindung mit Windenergieanlagen“ diskutiert. Dabei wird von einigen Diskussionspartnern insbesondere auf die unkalkulierbaren Gesundheitsgefahren durch den von Windenergieanlagen verursachten Infraschall hingewiesen und ausgeführt, dass diese durch Studien bewiesen seien. Für eine negative Auswirkung von Infraschall unterhalb

der Wahrnehmungsschwelle konnten bislang jedoch keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse gefunden werden (siehe auch ^{41.)}), auch wenn zahlreiche Forschungsbeiträge entsprechende Hypothesen postulieren.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Windenergieanlagen können u. U. durch kurzzeitig auftretende Vorgänge beim Gieren (Betrieb der Windnachführung) oder Bremsen (z. B. wegen Überdrehzahl) auftreten. Sie dürfen gem. TA-Lärm Nr. 6.1 in der Nacht die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Üblicherweise sind bei Windenergieanlagen keine Spitzenpegel zu erwarten, die zu einer Überschreitung dieser Vorgabe führen.

6.5 Daten der geplanten Windenergieanlagen

Die Lage der geplanten Windenergieanlagen ist den Übersichtskarten des Anhangs zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die für die Berechnungen verwendeten Koordinaten und Daten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst.

| Windenergieanlage | Nabenhöhe [m] | UTM ETRS89, Zone 32 | | Schallleistungspegel* [dB(A)] | | Leistung [kW] | |
|-------------------------|---------------|---------------------|------------|-------------------------------|-------|---------------|---------|
| | | Hochwert | Rechtswert | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| WEA 13 E-82 E2 TES (01) | 108,4 | 446.098 | 5.902.763 | 103,9 | 103,9 | 2.350 | 2.350 |
| WEA 14 E-82 E2 TES (02) | 108,4 | 445.779 | 5.902.833 | 103,9 | 100,5 | 2.350 | 1.400 |
| WEA 15 E-82 E2 TES (03) | 108,4 | 446.216 | 5.902.994 | 103,9 | 103,9 | 2.350 | 2.350 |
| WEA 16 E-82 E2 TES (04) | 108,4 | 445.941 | 5.903.049 | 103,9 | 101,5 | 2.350 | 1.600** |

Tabelle 5: Daten der geplanten Windenergieanlagen / Zusatzbelastung

* Schallleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

** nur möglich, wenn bis zur Inbetriebnahme ein Messbericht vorliegt (vgl. Abschnitt 6.1)

7. Vorbelastung

Als schalltechnische Vorbelastung müssen bei den Berechnungen weitere Windenergieanlagen (Planung und Bestand) sowie Gewerbe- und Industriegebiete berücksichtigt werden. In den nachfolgenden Abschnitten werden diese beschrieben.

7.1 Windenergieanlagen

Die für die Berechnungen verwendeten Daten und die Koordinaten der als Vorbelastung berücksichtigten Windenergieanlagen sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

| Windenergieanlage | Nabenhöhe [m] | UTM ETRS89, Zone 32 | | Schalleistungspegel [dB(A)] | |
|-------------------|------------------|---------------------|-----------|--------------------------------|-------|
| | | Rechtswert | Hochwert | Tag | Nacht |
| WEA 01 NM52 | 73,8 | 446.169 | 5.902.942 | Rückbau | |
| WEA 02 NM52 | 73,8 | 445.948 | 5.902.888 | Rückbau | |
| WEA 03 NM52 | 73,8 | 445.754 | 5.902.968 | Rückbau | |
| WEA 04 NM52 | 73,8 | 446.040 | 5.903.162 | Rückbau | |
| WEA 05 NM52 | 73,8 | 445.758 | 5.903.563 | 104,5 | 104,5 |
| WEA 06 NM52 | 73,8 | 445.994 | 5.903.518 | 104,5 | 104,5 |
| WEA 07 NM52 | 73,8 | 445.881 | 5.903.323 | 104,5 | 104,5 |
| WEA 08 NM52 | 73,8 | 445.675 | 5.903.205 | 104,5 | 104,5 |
| WEA 09 E-58/10.58 | 70,5 | 445.769 | 5.904.164 | 101,0 | 101,1 |
| WEA 10 E-82 TES | 108,4 | 446.026 | 5.904.036 | 103,9 | 103,9 |
| WEA 11 E-82 TES | 108,4 | 446.048 | 5.903.762 | 103,9 | 103,9 |
| WEA 12 E-82 TES | 108,4 | 446.341 | 5.903.894 | 103,9 | 103,9 |

Tabelle 6: Daten der weiteren Windenergieanlagen / Vorbelastung

Die Windenergieanlagen WEA 05 bis WEA 08 befinden sich innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 64 „Sondergebiet Windenergie“. Hierin ist ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 103$ dB(A) je Windenergieanlage festgeschrieben. In den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen (Geräuschimmissionsgutachten PK 2016040-SLG für den Windpark Lehmden (WEA 10 bis WEA 12) vom 12.07.2016, Verfasser: Ingenieurbüro PLANKon) wurde für diese Windenergieanlagen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 104,5$ dB(A) für die Berechnungen verwendet. Zur besseren Vergleichbarkeit wird dieser Schalleistungspegel auch bei diesem Projekt für die Berechnungen verwendet. Die Daten der weiteren Windenergieanlagen (WEA 09 bis WEA 12) sind ebenfalls dem vorgenannten Gutachten entnommen. Zusätzliche Sicherheitszuschläge müssen nicht berücksichtigt werden.

Anmerkung:

Gemäß Windenergie-Handbuch^{25.)} hat die Rechtsprechung zwischenzeitlich bestätigt, „dass die Vorbelastung nur mit den Auswirkungen ihres rechtmäßigen Betriebs - also den in ihrer Genehmigung festgelegten Schallpegeln bzw. den Annahmen der damaligen Schallgutachten - angesetzt zu werden braucht [OVG Münster 8 B 390/15, OVG Lüneburg 12 LA 105/11, OVG Münster 8 B 797/09, VG Münster 10 K 1405/10], denn diese gelten als genehmigungsrechtlich fixierte Anforderungen“. Weitere Zuschläge für die Unsicherheit der Emissionsdaten sind somit nicht zu berücksichtigen.

7.2 Gewerbe- und Industriegebiete

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich mehrere gewerblich und industriell genutzte Gebiete, welche nachfolgend beschrieben werden.

Bebauungsplan Nr. 29 Kleibrok

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 29 liegt südlich der geplanten Windenergieanlagen, nördlich der Kreisstraße K 133 (Kleibroker Straße). Im Bebauungsplan Nr. 29 sind gewerblich genutzte Flächen (eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE) und angrenzend Allgemeine Wohngebiete (WA) festgeschrieben. Für den Bebauungsplan Nr. 29 wurde von der Gemeinde Rastede ein Schalltechnisches Gutachten (Bericht Nr. GA 8804128 vom 18.07.1988, Verfasser: Dipl.-Ing. Franz Altdorf) zur Verfügung gestellt. In Abschnitt 2.2 des Gutachtens werden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel genannt:

Tag: $L_{wA} = 60 \text{ dB(A) / m}^2$, Nacht: $L_{wA} = 45 \text{ dB(A) / m}^2$

Bei Berücksichtigung dieser Daten zeigt sich, dass der Immissionsrichtwert durch die Gewerbeflächen an den nächstgelegenen Wohnhäusern ausgeschöpft wird.

Bebauungsplan Nr. 15 a, Industriegebiet Liethe

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 15 a liegt westlich der Windenergieanlagen, östlich der Kreisstraße K131 (Wilhelmshavener Straße). Im Bebauungsplan Nr. 15 a sind industriell und gewerblich genutzte Flächen (eingeschränktes Industriegebiet (Gle), Gewerbegebiet (GE), eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe)) dargestellt. Für den Bebauungsplan Nr. 15 a wurde von der Gemeinde Rastede ein Schalltechnisches Gutachten (Bericht Nr. LL9583.1/01 vom 29.04.2014, Verfasser: ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen) zur Verfügung gestellt. Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans 15 a wurden in diesem Gutachten Emissionskontingente (L_{EK}) unter Berücksichtigung der Vorbelastung (B-Plan Nr. 98, Windenergieanlagen, Gewerbeflächen südlich Bäke) festgelegt. Für die schalltechnischen Berechnungen werden die zulässigen Emissionskontingente diesem Gutachten entnommen. Im Anhang befindet sich eine Übersichtskarte mit den einzelnen Teilflächen. Die zulässigen Emissionskontingente sind dem Datensatz im Anhang zu entnehmen.

Gewerbeflächen „südlich Bäke“

Südlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 15 a und südlich des Gewässers „Bäke“ schließen sich beidseitig der Wilhelmshavener Straße weitere Gewerbeflächen an. Die Daten für diese Flächen werden aus dem Schalltechnischen Gutachten (Bericht Nr. LL9583.1/01 vom 29.04.2014, Verfasser: ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen) übernommen.

Bebauungsplan Nr. 98 „Industriegebiet Hohe Looge“

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 98 grenzt im Süden an den Bebauungsplan Nr. 15 a an. Im Bebauungsplan sind folgende Emissionskontingente festgelegt: Tag: $L_{EK} = 64,0$ dB(A), Nacht $L_{EK} = 47,0$ dB(A). Diese werden bei den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt. Zusätzlich ist im Bebauungsplan noch der Sektor A dargestellt, welcher in einem bestimmten Bereich 6 dB (Tag) bzw. 8 dB (Nacht) höhere Emissionskontingente ausweist. Diese bleiben bei den Berechnungen unberücksichtigt, da sich die maßgeblichen Immissionspunkte (vgl. Abschnitt 9.1) außerhalb des Sektors A befinden.

Weitere mögliche Schallquellen:

- Biogasanlage nördlich der Kreisstraße K 131, Lehmders Straße
- Gewerbeflächen in Hahn-Lehmden
- geplante Windenergieanlagen am Standort Lehmdermoor

Aufgrund der Entfernung zu den hier maßgeblichen Immissionspunkten (vgl. Abschnitt 9.1) ist von keiner immissionsrelevanten Vorbelastung durch diese Schallquellen auszugehen.

8. Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte**8.1 Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen**

Gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 sind die Flächen dem Einwirkungsbereich zuzuordnen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) liegt. Das zusätzliche Kriterium der Geräuschspitzen muss im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt werden.

Im Anhang sind die Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (berechnet für den schallreduzierten Nachtbetrieb) für WR-Gebiete (Reine Wohngebiete), WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete) und MI/MD-Gebiete (Misch-Dorfgebiete) dargestellt.

Bei den schalltechnischen Berechnungen werden zunächst 19 Immissionspunkte berücksichtigt. Die Immissionspunkte IP 01, IP 09 und IP 12 bis 18 wurden in dem Geräuschimmissionsgutachten der drei weiteren geplanten Windenergieanlagen (WEA 10 bis WEA 12 - Standort Lehmden) verwendet und werden zur besseren Vergleichbarkeit zunächst mitberücksichtigt. Für alle Immissionspunkte wird die Zusatzbelastung ermittelt.

Im Anschluss wird für alle Immissionspunkte, die sich innerhalb des Einwirkungsbereiches der vier geplanten Windenergieanlagen befinden, die Vorbelastung ermittelt und die Gesamtbelastung bestimmt.

8.2 Berücksichtigte Immissionspunkte

Die Lage der Immissionspunkte (IP) wurde im Rahmen einer Standortaufnahme am 25.08.2016 vor Ort geprüft. Bei der Standortaufnahme wurde festgestellt, dass an den maßgeblichen Immissionspunkten keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen Schallreflexionen führen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Daten für alle Immissionspunkte zusammengefasst. Für die Wohngebiete („WA - Allgemeine Wohngebiete“ und „WR-Reine Wohngebiete“) sind der nachfolgenden Tabelle zusätzlich die rechtskräftigen Bebauungspläne zu entnehmen.

| Immissionspunkt | UTM, ETRS 89, Zone 32 | | Schutz- bedürftigkeit | Immissions- richtwert [dB(A)] | |
|------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------------|-------|
| | Rechtswert | Hochwert | | Tag | Nacht |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 02 Roggenmoorweg 113 | 446.866 | 5.901.617 | WA-Gebiet, B-Plan 29 | 55 | 40 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | WA-Gebiet, B-Plan 29 | 55 | 40 |
| IP 04 Rudolfstädter Str. 20a | 446.534 | 5.901.394 | WR-Gebiet, B-Plan 45 | 50 | 35 |
| IP 05 Roggenmoorweg 90 | 445.807 | 5.902.230 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 06 Rehornweg 30 | 445.171 | 5.902.618 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 07 Rehornweg 50 | 445.074 | 5.902.780 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 08 Wilhelmshav. Str. 75 | 444.573 | 5.903.424 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 09 Wilhelmshav. Str. 88 | 444.618 | 5.903.619 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 10 Lerchenstr. 5 | 444.082 | 5.904.130 | WR-Gebiet, B-Plan 3 A | 50 | 35 |
| IP 11 Wachtelstr. 2 | 444.337 | 5.904.171 | WA-Gebiet, B-Plan 3 A | 55 | 40 |
| IP 12 Lehmder Str. 109 | 445.498 | 5.904.357 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 13 Lehmder Str. 125 | 445.595 | 5.904.441 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 14 Lehmder Str. 145 | 445.690 | 5.904.555 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 15 Dwoweg 11 | 445.864 | 5.904.643 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 16 Dwoweg 39 | 446.128 | 5.904.665 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 17 Dwoweg 38 | 446.415 | 5.904.480 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 18 Dwoweg 190 | 446.979 | 5.904.089 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | Außenbereich | 60 | 45 |

Tabelle 7: Immissionspunkte

9. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung für die maßgeblichen Immissionspunkte die Gesamtbelastung ermittelt werden (TA-Lärm, Abschnitt 2.4). Sie setzt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen.

9.1 Zusatzbelastung

In einem ersten Berechnungsgang wird zunächst die Zusatzbelastung für alle 19 Immissionspunkte ermittelt und dem jeweiligen Immissionsrichtwert gegenübergestellt.

Die Berechnungsergebnisse für die Zusatzbelastung (Tag (Sonntag) und Nacht) sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

| Immissionspunkt | IRW Tag / Nacht [dB(A)] | Zusatzbelastung [dB(A)] | | Reserve zum IRW [dB(A)] | |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| IP 01 Strothweg 20 | 60 / 45 | 38,6 | 37,9 | 21,4 | 7,1 |
| IP 02 Roggenmoorweg 113 | 55 / 40 | 35,3 | 30,8 | 19,7 | 9,2 |
| IP 03 Am Brook 14 | 55 / 40 | 34,9 | 30,3 | 20,1 | 9,7 |
| IP 04 Rudolfstädter Str. 20a | 50 / 35 | 34,8 | 30,2 | 15,2 | 4,8 |
| IP 05 Roggenmoorweg 90 | 60 / 45 | 41,7 | 40,4 | 18,3 | 4,6 |
| IP 06 Rehornweg 30 | 60 / 45 | 39,5 | 37,5 | 20,5 | 7,5 |
| IP 07 Rehornweg 50 | 60 / 45 | 38,7 | 36,7 | 21,3 | 8,3 |
| IP 08 Wilhelmshav. Str. 75 | 60 / 45 | 32,0 | 30,4 | 28,0 | 14,6 |
| IP 09 Wilhelmshav. Str. 88 | 60 / 45 | 31,6 | 30,0 | 28,4 | 15,0 |
| IP 10 Lerchenstr. 5 | 50 / 35 | 30,1 | 25,0 | 19,9 | 10,0 |
| IP 11 Wachtelstr. 2 | 55 / 40 | 31,3 | 26,2 | 23,7 | 13,8 |
| IP 12 Lehmders Str. 109 | 60 / 45 | 31,7 | 30,3 | 28,3 | 14,7 |
| IP 13 Lehmders Str. 125 | 60 / 45 | 31,2 | 29,9 | 28,8 | 15,1 |
| IP 14 Lehmders Str. 145 | 60 / 45 | 30,6 | 29,3 | 29,4 | 15,7 |
| IP 15 Dwoweg 11 | 60 / 45 | 30,1 | 28,8 | 29,9 | 16,2 |
| IP 16 Dwoweg 39 | 60 / 45 | 30,0 | 28,7 | 30,0 | 16,3 |
| IP 17 Dwoweg 38 | 60 / 45 | 31,1 | 30,0 | 28,9 | 15,0 |
| IP 18 Dwoweg 190 | 60 / 45 | 32,0 | 31,0 | 28,0 | 14,0 |
| IP 19 Strothweg 52 | 60 / 45 | 40,4 | 39,7 | 19,6 | 5,3 |

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung

Während der Tageszeit (Sonntag) liegt die Zusatzbelastung unter Berücksichtigung des uneingeschränkten Betriebs der geplanten Windenergieanlagen an allen Immissionspunkten um mindestens 15 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert. Alle Immissionspunkte befinden sich gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 während der Tageszeit somit außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen. Eine weitergehende Untersuchung für die Tageszeit ist daher nicht erforderlich.

Während der Nachtzeit liegt die Zusatzbelastung an den Immissionspunkten IP 08 bis IP 18 um mindestens 10 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert. Diese Immissionspunkte befinden sich während der Nachtzeit gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen.

Für die sich innerhalb des Einwirkungsbereiches befindenden maßgeblichen Immissionspunkte IP 01 bis IP 07 und IP 19 wird im Anschluss für die Nachtzeit die Vorbelastung ermittelt und die Gesamtbelastung bestimmt.

9.2 Vor- und Gesamtbelastung

Nachfolgend werden für die acht maßgeblichen Immissionspunkte die Berechnungsergebnisse für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung zusammengefasst.

| Immissionspunkt | IRW-Nacht [dB(A)] | Vor- belastung [dB(A)] | Zusatz- belastung [dB(A)] | Gesamt- belastung [dB(A)] |
|------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| IP 01 Strothweg 20 | 45 | 37,7 | 37,9 | 40,8 |
| IP 02 Roggenmoorweg 113 | 40 | 40,5 | 30,8 | 41,0 |
| IP 03 Am Brook 14 | 40 | 40,7 | 30,3 | 41,1 |
| IP 04 Rudolfstädter Str. 20a | 35 | 34,2 | 30,2 | 35,7 |
| IP 05 Roggenmoorweg 90 | 45 | 40,4 | 40,4 | 43,4 |
| IP 06 Rehornweg 30 | 45 | 45,3 | 37,5 | 45,9 |
| IP 07 Rehornweg 50 | 45 | 45,2 | 36,7 | 45,8 |
| IP 19 Strothweg 52 | 45 | 43,2 | 39,7 | 44,8 |

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse / Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

In der nachfolgenden Tabelle werden für die Immissionspunkte die Beurteilungspegel für die Gesamtbelastung gebildet und dem jeweiligen Immissionsrichtwert gegenübergestellt.

| Immissionspunkt | IRW-Nacht [dB(A)] | Gesamt- belastung [dB(A)] | Gesamt- belastung (gerundet) [dB(A)] | Reserve zum IRW [dB] |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|----------------------------|
| IP 01 Strothweg 20 | 45 | 40,8 | 41 | 4 |
| IP 02 Roggenmoorweg 113 | 40 | 41,0 | 41 | -1 |
| IP 03 Am Brook 14 | 40 | 41,1 | 41 | -1 |
| IP 04 Rudolfstädter Str. 20a | 35 | 35,7 | 36 | -1 |
| IP 05 Roggenmoorweg 90 | 45 | 43,4 | 43 | 2 |
| IP 06 Rehornweg 30 | 45 | 45,9 | 46 | -1 |
| IP 07 Rehornweg 50 | 45 | 45,8 | 46 | -1 |
| IP 19 Strothweg 52 | 45 | 44,8 | 45 | 0 |

Tabelle 10: Bildung der Beurteilungspegel (gerundet)

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert während der Nachtzeit an den Immissionspunkten IP 01, IP 05 und IP 19 nicht überschritten.

An den Immissionspunkten IP 02 bis IP 04, IP 06 und IP 07 liegt der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung jeweils um 1 dB über dem Immissionsrichtwert. An den Immissionspunkten IP 02, IP 03, IP 06 und IP 07 liegt die Zusatzbelastung um mindestens 7 dB unter dem Immissionsrichtwert und ist gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Absatz 2, nicht immissionsrelevant. An dem Immissionspunkt IP 04 liegt die Zusatzbelastung um 4,8 dB unter dem Immissionsrichtwert. Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Absatz 3, soll die Genehmigung einer Anlage nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass der Immissionsrichtwert aufgrund der Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB überschritten wird. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen daher keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der vier geplanten Windenergieanlagen.

10. Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA-Lärm eine Aussage zur Prognosequalität. Anforderungen an Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher beschrieben. Dies hat zur Konsequenz, dass die Beurteilung einer Schallimmissionsprognose bei Genehmigungsbehörden unterschiedlich gehandhabt wird.

Aus diesem Grund wird in ^{10.)} gefordert, dass bei einer Schallimmissionsprognose der Nachweis zu führen ist, dass die obere Vertrauensbereichsgrenze aller Unsicherheiten (Emissionsdaten und Ausbreitungsrechnung) der nach TA-Lärm ermittelten Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % den jeweils zulässigen Immissionsrichtwert einhält. Die Ermittlung der oberen Vertrauensbereichsgrenze erfolgte entsprechend der in dem „Windenergiehandbuch“ (Windenergie-Handbuch, M. Agatz, Stand Dezember 2015) beschriebenen Vorgehensweise für das Standardverfahren (Merkblatt „Qualität der Prognose“).

Für die geplanten Windenergieanlagen wurden Zuschläge für den oberen Vertrauensbereich berücksichtigt (vgl. Abschnitt 6).

Für die weiteren Windenergieanlagen und die Gewerbe- und Industriegebiete wurden die in Abschnitt 7 dargestellten Schalleistungspegel berücksichtigt, welche die genehmigten Werte darstellen bzw. die Schalleistungspegel, die in den schalltechnischen Berechnungen im Rahmen der Genehmigungsverfahren verwendet wurden.

Unter den dargestellten Bedingungen ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

11. Zusammenfassung

Am Standort Liethe ist die Errichtung und der Betrieb von vier Windenergieanlagen (WEA 13 bis WEA 16) des Anlagentyps ENERCON E-82 E2 TES mit 108,4 m Nabenhöhe geplant. Diese sollen in einem sogenannten Repowering vier bestehende Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 04) des Anlagentyps NEG Micon NM 52 ersetzen.

Für die schalltechnischen Berechnungen wurden für die geplanten Windenergieanlagen folgende Daten verwendet:

| Windenergieanlage | UTM ETRS89, Zone 32 | | Schalleistungs- pegel * [dB(A)] | | Leistung [kW] | |
|-------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------------------|-------|------------------|---------|
| | Hoch- wert | Rechts- wert | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| WEA 13 E-82 E2 TES (01) | 446.098 | 5.902.763 | 103,9 | 103,9 | 2.350 | 2.350 |
| WEA 14 E-82 E2 TES (02) | 445.779 | 5.902.833 | 103,9 | 100,5 | 2.350 | 1.400 |
| WEA 15 E-82 E2 TES (03) | 446.216 | 5.902.994 | 103,9 | 103,9 | 2.350 | 2.350 |
| WEA 16 E-82 E2 TES (04) | 445.941 | 5.903.049 | 103,9 | 101,5 | 2.350 | 1.600** |

Tabelle 11: Daten der geplanten Windenergieanlagen / Zusatzbelastung

* inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

** nur möglich, wenn bis zur Inbetriebnahme ein Messbericht vorliegt (vgl. Abschnitt 6.1)

Unter Berücksichtigung der oben genannten Schalleistungspegel wurde für insgesamt 19 Immissionspunkte die durch die geplanten Windenergieanlagen bewirkte Zusatzbelastung prognostiziert.

Während der Tageszeit (Sonntag) liegen die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an allen Immissionspunkten um mindestens 15 dB (vgl. Zusammenfassung im Anhang) unter dem Immissionsrichtwert. Alle Immissionspunkte befinden sich gemäß TA-Lärm Nr. 2.2 während der Tageszeit somit außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen.

Während der Nachtzeit befinden sich elf von 19 Immissionspunkte außerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen. Für die acht maßgeblichen Immissionspunkte, die sich im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen befinden, wurde die Vorbelastung durch weitere Windenergieanlagen und Gewerbe- und Industriegebiete (vgl. Abschnitt 7) ermittelt und die Gesamtbelastung bestimmt.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der Immissionsrichtwert während der Nachtzeit an den Immissionspunkten IP 01, IP 05 und IP 19 nicht überschritten.

An den Immissionspunkten IP 02 bis IP 04, IP 06 und IP 07 liegt der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung jeweils um 1 dB über dem Immissionsrichtwert. An den Immissionspunkten IP 02, IP 03, IP 06 und IP 07 liegt die Zusatzbelastung um mindestens 7 dB unter dem Immissionsrichtwert und ist gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1, Absatz 2, nicht immissionsrelevant. An dem Immissionspunkt IP 04 liegt die Zusatzbelastung um 4,8 dB unter dem Immissionsrichtwert. Nach TA-Lärm Nr. 3.2.1,

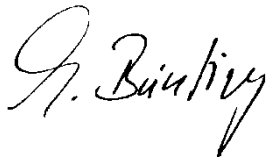
soll die Genehmigung einer Anlage nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass der Immissionsrichtwert aufgrund der Vorbelastung um nicht mehr als 1 dB überschritten wird. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen daher keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der vier geplanten Windenergieanlagen.

Alle Berechnungsergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die gewählte Konfiguration. Dieses Gutachten (Textteil und Anhang) darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, den 19. September 2016

Bericht verfasst durch



Monika Bunting
(Sachbearbeiterin Schallschutz)

Geprüft und freigegeben durch



Volker Gemmel (Dipl.-Ing. (FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Anhang

Übersichtskarten

- Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlagen (1 Seite)
- Windenergieanlagen, Gewerbe- und Industriegebiete und Immissionspunkte (1 Seite / DIN A3)
- Geplante Windenergieanlagen und maßgebliche Immissionspunkte (1 Seite)
- Gewerbe- und Industriegebiete an der Wilhelmshavener Straße (1 Seite)

Datensatz (7 Seiten)

Berechnungsergebnisse

- Zusammenfassung (2 Seiten)
- Zusatzbelastung (4 Seiten)
- Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)
- Gesamtbelastung (8 Seiten)
- Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung (1 Seite)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Schalltechnische Daten ENERCON E-82 E2 mit TES im Betriebsmodus 0s (BM 0s)

- Schalltechnischer Bericht über eine Dreifachvermessung
Kötter Consulting Engineers, Bericht-Nr. 214585-01.01, 15.12.2014 (6 Seiten)

Schalltechnische Daten ENERCON E-82 E2 / 2.300 kW (TES) mit reduzierter Nennleistung

- Herstellerangabe, Rev. 1.0, 01.2015 (2 Seiten)

Schalltechnische Daten ENERCON E-82 E2 mit TES im schallreduzierten 1.400 kW-Betrieb

- Auszug aus dem Prüfbericht
Kötter Consulting Engineers, Bericht-Nr. 213498-02.01, 30.05.2014 (1 Seite)

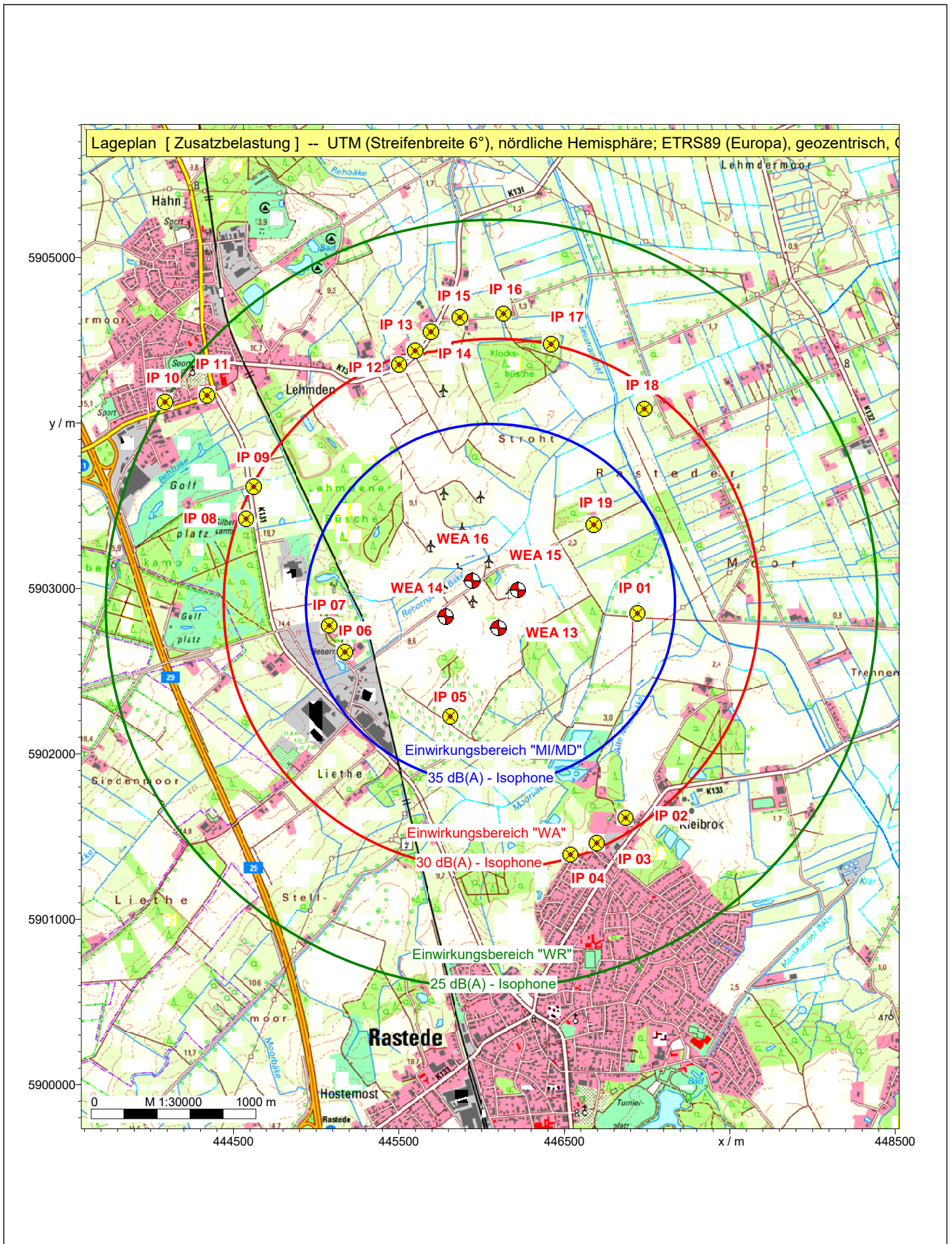
Literaturverzeichnis (4 Seiten)



Übersichtskarten

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

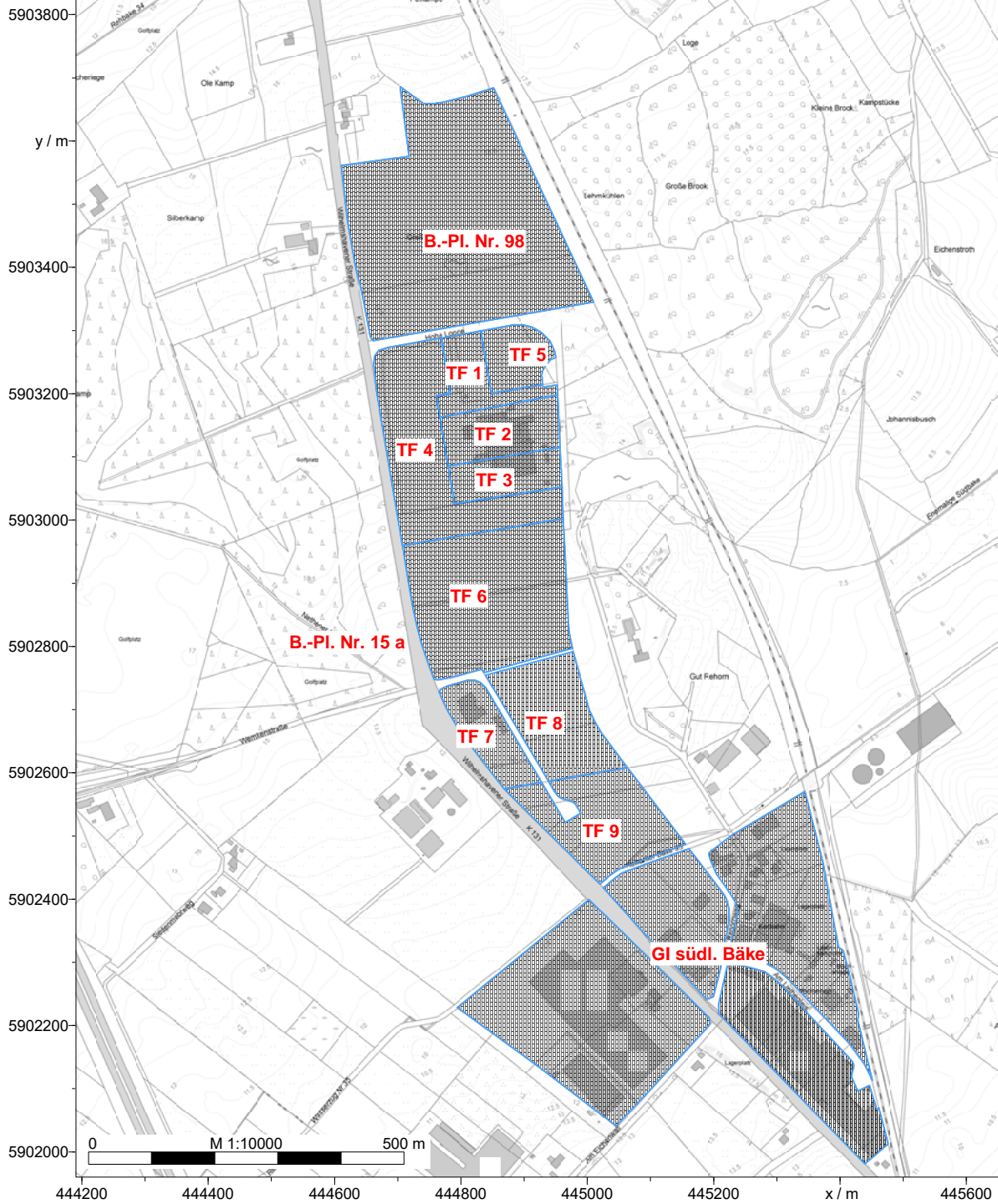
Standort: Liethe
Übersichtskarte: Darstellung der Einwirkungsbereiche
der geplanten Windenergieanlagen



Standort: Liethe
Übersichtskarte: Gewerbe- und Industriegebiete
an der Wilhelmshavener Straße



Lageplan [VB GE] -- UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre; ETRS89 (Europa), geozentrisch





Datensatz

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

| Projekt Eigenschaften | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|--|
| Prognosetyp: | Lärm | | |
| Prognoseart: | Lärm (nationale Normen) | | |
| Beurteilung nach: | TA Lärm (1998) | | |

| Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten | | | | | |
|---|---------------|-----|----------------|-----------------|------------------|
| Elementgruppen | Basislastfall | EWB | VB B.-Pl. 15 A | VB B.-P. Nr. 98 | VB Gl südl. Bäke |
| Immissionspunkte | + | + | + | + | + |
| WEA Planung | + | + | | | |
| B.-Plan Nr. 98 | + | | | + | |
| B.-Plan Nr. 15 A | + | | + | | |
| Gl südl. Bäke | + | | | | + |
| GEE Kleibr. Str. | + | | | | |
| weitere WEA Bestand | + | | | | |
| weitere WEA Planung | + | | | | |
| WEA Abbau | + | | | | |

| Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten | | | | | |
|---|---------------------|-------|--------|-----------|--|
| Elementgruppen | VB GEe Kleibr. Str. | VB GE | VB WEA | WEA Abbau | |
| Immissionspunkte | + | + | + | + | |
| WEA Planung | | | | | |
| B.-Plan Nr. 98 | | + | | | |
| B.-Plan Nr. 15 A | | + | | | |
| Gl südl. Bäke | | + | | | |
| GEE Kleibr. Str. | + | + | | | |
| weitere WEA Bestand | | | + | | |
| weitere WEA Planung | | | + | | |
| WEA Abbau | | | | + | |

| Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten | | | | | |
|---|--------------|-----------------|-----------------|--|--|
| Elementgruppen | Vorbelastung | Zusatzbelastung | Gesamtbelastung | | |
| Immissionspunkte | + | + | + | | |
| WEA Planung | | + | + | | |
| B.-Plan Nr. 98 | + | | + | | |
| B.-Plan Nr. 15 A | + | | + | | |
| Gl südl. Bäke | + | | + | | |
| GEE Kleibr. Str. | + | | + | | |
| weitere WEA Bestand | + | | + | | |
| weitere WEA Planung | + | | + | | |
| WEA Abbau | | | | | |

| Globale Parameter | | | | | |
|---|------|-------|-------|------|--|
| Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen | | | | 0.00 | |
| Temperatur /° | | | | 10 | |
| relative Feuchte /% | | | | 70 | |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC): | Tag | Abend | Nacht | | |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC): | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |

| Parameter der Bibliothek: ISO 9613 | | |
|---|--|------|
| Mit-Wind Wetterlage | | Ja |
| Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei | | |
| frequenzabhängiger Berechnung | | Nein |
| frequenzunabhängiger Berechnung | | Ja |

| Beurteilungszeiträume | | | |
|-----------------------|------------------|--|--|
| T1 | Werktag (6h-22h) | | |
| T2 | Sonntag (6h-22h) | | |
| T3 | Nacht (22h-6h) | | |

Immissionspunkte:

| Immissionspunkt (19) | | | | | | | Basislastfall | |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|--------------------|--|
| Bezeichnung | Gruppe | Richtwerte /dB(A) | Nutzung | T1 | T2 | T3 | | |
| | | Geometrie: x /m | y /m | z(abs) /m | | z(rel) /m | | |
| IPkt001 | IP 01 Strothweg 20 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446938.00 | 5902854.00 | 9.71 | | 5.00 | |
| IPkt002 | IP 02 Roggenm. 113 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Allg. Wohngebiet | 55.00 | 55.00 | 40.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446866.00 | 5901617.00 | 10.01 | | 5.00 | |
| IPkt003 | IP 03 Am Brook 14 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Allg. Wohngebiet | 55.00 | 55.00 | 40.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446692.00 | 5901465.00 | 10.17 | | 5.00 | |
| IPkt004 | IP 04 Rudolf. Str. 20A | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Reines Wohngebiet | 50.00 | 50.00 | 35.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446534.00 | 5901394.00 | 10.30 | | 5.00 | |
| IPkt005 | IP 05 Roggenm. 90 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445807.00 | 5902230.00 | 10.66 | | 5.00 | |
| IPkt006 | IP 06 Rehornw. 30 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445171.00 | 5902618.00 | 11.21 | | 5.00 | |
| IPkt007 | IP 07 Rehornw. 50 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445074.00 | 5902780.00 | 11.30 | | 5.00 | |
| IPkt008 | IP 08 Wilhel.Str.75 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 444573.00 | 5903424.00 | 11.76 | | 5.00 | |
| IPkt009 | IP 09 Wilhel.Str. 88 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 444618.00 | 5903619.00 | 11.72 | | 5.00 | |
| IPkt010 | IP 10 Lerchenstr. 5 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Reines Wohngebiet | 50.00 | 50.00 | 35.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 444082.00 | 5904130.00 | 12.21 | | 5.00 | |
| IPkt011 | IP 11 Wachtelstr. 2 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Allg. Wohngebiet | 55.00 | 55.00 | 40.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 444337.00 | 5904171.00 | 11.98 | | 5.00 | |
| IPkt012 | IP 12 Lehmd.Str. 109 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445498.00 | 5904357.00 | 10.92 | | 5.00 | |
| IPkt013 | IP 13 Lehmd.Str. 125 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445595.00 | 5904441.00 | 10.83 | | 5.00 | |
| IPkt014 | IP 14 Lehmd.Str. 145 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445690.00 | 5904555.00 | 10.74 | | 5.00 | |
| IPkt015 | IP 15 Dwoweg 11 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445864.00 | 5904643.00 | 10.58 | | 5.00 | |
| IPkt016 | IP 16 Dwoweg 39 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446128.00 | 5904665.00 | 10.34 | | 5.00 | |
| IPkt017 | IP 17 Dwoweg 38 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446415.00 | 5904480.00 | 10.08 | | 5.00 | |
| IPkt018 | IP 18 Dwoweg 190 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446979.00 | 5904089.00 | 9.56 | | 5.00 | |
| IPkt019 | IP 19 Strothweg 52 | Immissionspunkte | Richtwerte /dB(A) | Kern/Dorf/Misch | 60.00 | 60.00 | 45.00 | |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446673.00 | 5903388.00 | 9.84 | | 5.00 | |

Windenergieanlagen:

| Punkt-SQ /ISO 9613 (16) | | | | | | | Basislastfall | |
|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------|--------------------------|--------------------|--|
| EZQi001 | Bezeichnung | WEA 01 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | WEA Abbau | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | - | - | - | - | |
| | | | Nacht | - | - | - | - | |
| | | | Ruhe | - | - | - | - | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 446169.00 | 5902942.00 | 79.10 | 73.80 | |
| EZQi002 | Bezeichnung | WEA 02 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | WEA Abbau | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | - | - | - | - | |
| | | | Nacht | - | - | - | - | |
| | | | Ruhe | - | - | - | - | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 445948.00 | 5902888.00 | 79.30 | 73.80 | |
| EZQi003 | Bezeichnung | WEA 03 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | WEA Abbau | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | - | - | - | - | |
| | | | Nacht | - | - | - | - | |
| | | | Ruhe | - | - | - | - | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 445754.00 | 5902968.00 | 79.48 | 73.80 | |
| EZQi004 | Bezeichnung | WEA 04 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | WEA Abbau | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | - | - | - | - | |
| | | | Nacht | - | - | - | - | |
| | | | Ruhe | - | - | - | - | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 446040.00 | 5903162.00 | 79.22 | 73.80 | |
| EZQi005 | Bezeichnung | WEA 05 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | weitere WEA Bestand | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | | | Nacht | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | | | Ruhe | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 445758.00 | 5903563.00 | 79.48 | 73.80 | |
| EZQi006 | Bezeichnung | WEA 06 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | weitere WEA Bestand | D0 | | | 0.00 | | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | | | Nacht | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | | | Ruhe | 104.50 | - | - | 104.50 | |
| | Geometrie | | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | | Geometrie: | 445994.00 | 5903518.00 | 79.26 | 73.80 | |

| | | | | | | | |
|---------|---------------|---------------------|---------------|------------|-----------|--------------------------|--------|
| EZQi007 | Bezeichnung | WEA 07 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Bestand | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | | | Nacht | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | | | Ruhe | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445881.00 | 5903323.00 | 79.37 | 73.80 | |
| EZQi008 | Bezeichnung | WEA 08 NM52 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Bestand | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | | | Nacht | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | | | Ruhe | 104.50 | - | - | 104.50 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445675.00 | 5903205.00 | 79.55 | 73.80 | |
| EZQi009 | Bezeichnung | WEA 09 E-58/10.58 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Bestand | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 101.00 | - | - | 101.00 |
| | | | Nacht | 101.00 | - | - | 101.00 |
| | | | Ruhe | 101.00 | - | - | 101.00 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 445769.00 | 5904164.00 | 76.17 | 70.50 | |
| EZQi010 | Bezeichnung | WEA 10 E-82 TES | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Planung | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Nacht | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Ruhe | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446026.00 | 5904036.00 | 113.83 | 108.40 | |
| EZQi011 | Bezeichnung | WEA 11 E-82 TES | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Planung | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Nacht | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Ruhe | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446048.00 | 5903762.00 | 113.81 | 108.40 | |
| EZQi012 | Bezeichnung | WEA 12 E-82 TES | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | weitere WEA Planung | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) |
| | | | Tag | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Nacht | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | | | Ruhe | 103.90 | - | - | 103.90 |
| | Geometrie | Nr | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | |
| | | Geometrie: | 446341.00 | 5903894.00 | 113.55 | 108.40 | |
| EZQi013 | Bezeichnung | WEA 13 E-82 E2 (01) | Wirkradius /m | | | 99999.00 | |
| | Gruppe | WEA Planung | D0 | | | 0.00 | |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | Nein | |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | |

| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
|----------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------|-----------|-------------|--------|--------------------------|
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Nacht | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Ruhe | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| Geometrie | Nr | | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | | |
| | Geometrie: | | 446098.00 | 5902763.00 | 113.77 | 108.40 | | |
| EZQj014 | Bezeichnung | WEA 14 E-82 E2 (02) | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | WEA Planung | D0 | | | | | 0.00 |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | | | Nein |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | | | Schalleistungspegel (Lw) |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Nacht | 98.00 | - | 2.50 | 100.50 | |
| | | | Ruhe | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| Geometrie | Nr | | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | | |
| | Geometrie: | | 445779.00 | 5902833.00 | 114.06 | 108.40 | | |
| EZQj015 | Bezeichnung | WEA 15 E-82 E2 (03) | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | WEA Planung | D0 | | | | | 0.00 |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | | | Nein |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | | | Schalleistungspegel (Lw) |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Nacht | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Ruhe | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| Geometrie | Nr | | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | | |
| | Geometrie: | | 446216.00 | 5902994.00 | 113.66 | 108.40 | | |
| EZQj016 | Bezeichnung | WEA 16 E-82 E2 (04) | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | WEA Planung | D0 | | | | | 0.00 |
| | Knotenzahl | 1 | Hohe Quelle | | | | | Nein |
| | Länge /m | --- | Emission ist | | | | | Schalleistungspegel (Lw) |
| | Länge /m (2D) | --- | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | |
| | Fläche /m² | --- | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | |
| | | | Tag | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| | | | Nacht | 99.00 | - | 2.50 | 101.50 | |
| | | | Ruhe | 101.80 | - | 2.10 | 103.90 | |
| Geometrie | Nr | | x/m | y/m | z(abs) /m | ! z(rel) /m | | |
| | Geometrie: | | 445941.00 | 5903049.00 | 113.91 | 108.40 | | |

Gewerbe- und Industriegebiete:

| Flächen-SQ /ISO 9613 (1) | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------|---------|----------|--------|------------------------------|
| FLQj001 | Bezeichnung | B.-Pl. 29 Kleibrok | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | GEE Kleibr. Str. | D0 | | | | | 0.00 |
| | Knotenzahl | 11 | Hohe Quelle | | | | | Nein |
| | Länge /m | 781.53 | Emission ist | | | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |
| | Länge /m (2D) | 781.43 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw" |
| | Fläche /m² | 34380.65 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | | | Tag | 60.00 | - | - | 105.36 | 60.00 |
| | | | Nacht | 45.00 | - | - | 90.36 | 45.00 |
| | | | Ruhe | 60.00 | - | - | 105.36 | 60.00 |

| Flächen-SQ/DIN 45691 (14) | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------|------------------------------|
| FLGK001 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 1 | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |
| | Knotenzahl | 11 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw" |
| | Länge /m | 624.81 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 624.81 | Tag | 66.50 | - | - | 106.80 | 66.50 |
| | Fläche /m² | 10707.34 | Nacht | 59.00 | - | - | 99.30 | 59.00 |
| | | | Ruhe | 66.50 | - | - | 106.80 | 66.50 |
| FLGK002 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 2 | Wirkradius /m | | | | | 99999.00 |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) |
| | Knotenzahl | 5 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw" |
| | Länge /m | 530.51 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |

| | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------|----------------|------------------------------|-----------|------------|
| | Länge /m (2D) | 530.51 | Tag | 66.50 | - | - | 108.20 | 66.50 |
| | Fläche /m² | 14786.51 | Nacht | 53.00 | - | - | 94.70 | 53.00 |
| | | | Ruhe | 66.50 | - | - | 108.20 | 66.50 |
| FLGK003 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 3 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 5 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 475.55 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 475.55 | Tag | 66.50 | - | - | 106.86 | 66.50 |
| | Fläche /m² | 10871.32 | Nacht | 52.00 | - | - | 92.36 | 52.00 |
| | | | Ruhe | 66.50 | - | - | 106.86 | 66.50 |
| FLGK004 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 4 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 13 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 1178.93 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 1178.93 | Tag | 68.50 | - | - | 114.43 | 68.50 |
| | Fläche /m² | 39145.82 | Nacht | 53.50 | - | - | 99.43 | 53.50 |
| | | | Ruhe | 68.50 | - | - | 114.43 | 68.50 |
| FLGK005 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 5 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 15 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 381.57 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 381.57 | Tag | 65.00 | - | - | 104.76 | 65.00 |
| | Fläche /m² | 9466.49 | Nacht | 47.50 | - | - | 87.26 | 47.50 |
| | | | Ruhe | 65.00 | - | - | 104.76 | 65.00 |
| FLGK006 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 6 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 17 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 910.51 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 910.51 | Tag | 67.00 | - | - | 114.16 | 67.00 |
| | Fläche /m² | 52058.09 | Nacht | 48.00 | - | - | 95.16 | 48.00 |
| | | | Ruhe | 67.00 | - | - | 114.16 | 67.00 |
| FLGK007 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 7 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 14 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 502.22 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 502.22 | Tag | 59.00 | - | - | 99.92 | 59.00 |
| | Fläche /m² | 12373.12 | Nacht | 45.00 | - | - | 85.92 | 45.00 |
| | | | Ruhe | 59.00 | - | - | 99.92 | 59.00 |
| FLGK008 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 8 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 9 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 670.97 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 670.97 | Tag | 59.00 | - | - | 102.80 | 59.00 |
| | Fläche /m² | 24009.64 | Nacht | 45.00 | - | - | 88.80 | 45.00 |
| | | | Ruhe | 59.00 | - | - | 102.80 | 59.00 |
| FLGK009 | Bezeichnung | B.-Pl. 15 A, TF 9 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 15 A | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 18 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 880.35 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 880.35 | Tag | 53.00 | - | - | 97.21 | 53.00 |
| | Fläche /m² | 26373.64 | Nacht | 40.00 | - | - | 84.21 | 40.00 |
| | | | Ruhe | 53.00 | - | - | 97.21 | 53.00 |
| FLGK010 | Bezeichnung | B.-Pl. Nr. 98 | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | B.-Plan Nr. 98 | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 15 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 1389.80 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 1389.80 | Tag | 64.00 | - | - | 114.11 | 64.00 |
| | Fläche /m² | 102682.96 | Nacht | 47.00 | - | - | 97.11 | 47.00 |
| | | | Ruhe | 64.00 | - | - | 114.11 | 64.00 |
| FLGK011 | Bezeichnung | GI südl. Bäke | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | GI südl. Bäke | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 18 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |
| | Länge /m | 891.40 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 891.40 | Tag | 68.00 | - | - | 113.15 | 68.00 |
| | Fläche /m² | 32730.42 | Nacht | 51.00 | - | - | 96.15 | 51.00 |
| | | | Ruhe | 68.00 | - | - | 113.15 | 68.00 |
| FLGK012 | Bezeichnung | GI südl. Bäke | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | GI südl. Bäke | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 15 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw* |

| | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|----------|---------|------------------------------|--------|-------|
| | Länge /m | 1079.48 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 1079.48 | Tag | 68.00 | - | - | 116.56 | 68.00 |
| | Fläche /m² | 71827.53 | Nacht | 51.00 | - | - | 99.56 | 51.00 |
| | | | Ruhe | 68.00 | - | - | 116.56 | 68.00 |
| FLGK013 | Bezeichnung | Gl südl. Bäke | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | Gl südl. Bäke | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 15 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw" |
| | Länge /m | 660.84 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 660.84 | Tag | 68.00 | - | - | 112.07 | 68.00 |
| | Fläche /m² | 25523.58 | Nacht | 51.00 | - | - | 95.07 | 51.00 |
| | | | Ruhe | 68.00 | - | - | 112.07 | 68.00 |
| FLGK014 | Bezeichnung | Gl südl. Bäke | Wirkradius /m | | | 99999.00 | | |
| | Gruppe | Gl südl. Bäke | Emission ist | | | flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²) | | |
| | Knotenzahl | 28 | Emi.Variante | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw" |
| | Länge /m | 1149.43 | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| | Länge /m (2D) | 1149.43 | Tag | 68.00 | - | - | 114.72 | 68.00 |
| | Fläche /m² | 47005.39 | Nacht | 51.00 | - | - | 97.72 | 51.00 |
| | | | Ruhe | 68.00 | - | - | 114.72 | 68.00 |



Berechnungsergebnisse

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Berechnungsergebnisse / Zusammenfassung:

| Immissionsberechnung | | | | | Beurteilung nach TA Lärm (1998) | | | | | |
|----------------------|---------|-----------|---------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| Immissionspunkt | x /m | y /m | z /m | Variante | Werktag (6h-22h) | | Sonntag (6h-22h) | | Nacht (22h-6h) | |
| | | | | | IRW /dB(A) | Ges- Peg. /dB(A) | IRW /dB(A) | Ges- Peg. /dB(A) | IRW /dB(A) | Ges- Peg. /dB(A) |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | Zusatzbelastung | 60,0 | 38,6 | 60,0 | 38,6 | 45,0 | 37,9 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | Zusatzbelastung | 55,0 | 33,6 | 55,0 | 35,3 | 40,0 | 30,8 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | Zusatzbelastung | 55,0 | 33,2 | 55,0 | 34,9 | 40,0 | 30,3 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | Zusatzbelastung | 50,0 | 33,1 | 50,0 | 34,8 | 35,0 | 30,2 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | Zusatzbelastung | 60,0 | 41,7 | 60,0 | 41,7 | 45,0 | 40,4 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | Zusatzbelastung | 60,0 | 39,5 | 60,0 | 39,5 | 45,0 | 37,5 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | Zusatzbelastung | 60,0 | 38,7 | 60,0 | 38,7 | 45,0 | 36,7 |
| IP 08 Wilhel.Str.75 | 444.573 | 5.903.424 | 23,43 | Zusatzbelastung | 60,0 | 32,0 | 60,0 | 32,0 | 45,0 | 30,4 |
| IP 09 Wilhel.Str. 88 | 444.618 | 5.903.619 | 22,36 | Zusatzbelastung | 60,0 | 31,6 | 60,0 | 31,6 | 45,0 | 30,0 |
| IP 10 Lerchenstr. 5 | 444.082 | 5.904.130 | 21,88 | Zusatzbelastung | 50,0 | 28,4 | 50,0 | 30,1 | 35,0 | 25,0 |
| IP 11 Wachtelstr. 2 | 444.337 | 5.904.171 | 21,04 | Zusatzbelastung | 55,0 | 29,6 | 55,0 | 31,3 | 40,0 | 26,2 |
| IP 12 Lehmd.Str. 109 | 445.498 | 5.904.357 | 13,92 | Zusatzbelastung | 60,0 | 31,7 | 60,0 | 31,7 | 45,0 | 30,3 |
| IP 13 Lehmd.Str. 125 | 445.595 | 5.904.441 | 8,52 | Zusatzbelastung | 60,0 | 31,2 | 60,0 | 31,2 | 45,0 | 29,9 |
| IP 14 Lehmd.Str. 145 | 445.690 | 5.904.555 | 10,81 | Zusatzbelastung | 60,0 | 30,6 | 60,0 | 30,6 | 45,0 | 29,3 |
| IP 15 Dwoweg 11 | 445.864 | 5.904.643 | 7,58 | Zusatzbelastung | 60,0 | 30,1 | 60,0 | 30,1 | 45,0 | 28,8 |
| IP 16 Dwoweg 39 | 446.128 | 5.904.665 | 6,50 | Zusatzbelastung | 60,0 | 30,0 | 60,0 | 30,0 | 45,0 | 28,7 |
| IP 17 Dwoweg 38 | 446.415 | 5.904.480 | 10,00 | Zusatzbelastung | 60,0 | 31,1 | 60,0 | 31,1 | 45,0 | 30,0 |
| IP 18 Dwoweg 190 | 446.979 | 5.904.089 | 6,00 | Zusatzbelastung | 60,0 | 32,0 | 60,0 | 32,0 | 45,0 | 31,0 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | Zusatzbelastung | 60,0 | 40,4 | 60,0 | 40,4 | 45,0 | 39,7 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 45,0 | 26,8 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 40,0 | 25,3 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 40,0 | 25,5 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 35,0 | 25,7 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 45,0 | 31,1 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 45,0 | 39,2 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 45,0 | 42,4 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB B.-Pl. 15 A | | | | | 45,0 | 27,9 |
| | | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 45,0 | 19,1 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 40,0 | 17,2 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 40,0 | 17,3 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 35,0 | 17,5 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 45,0 | 22,0 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 45,0 | 26,8 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 45,0 | 28,8 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB B.-P. Nr. 98 | | | | | 45,0 | 20,6 |
| | | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB GI südl. Bäke | | | | | 45,0 | 27,2 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB GI südl. Bäke | | | | | 40,0 | 27,4 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB GI südl. Bäke | | | | | 40,0 | 27,8 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB GI südl. Bäke | | | | | 35,0 | 28,4 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB GI südl. Bäke | | | | | 45,0 | 37,0 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB GI südl. Bäke | | | | | 45,0 | 42,6 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB GI südl. Bäke | | | | | 45,0 | 38,4 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB GI südl. Bäke | | | | | 45,0 | 27,1 |
| | | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 45,0 | 12,6 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 40,0 | 39,7 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 40,0 | 39,9 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 35,0 | 28,3 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 45,0 | 13,9 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | | 45,0 | 8,2 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|-----------|-------|---------------------|--|--|--|------|------|
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | 45,0 | 7,1 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB GEe Kleibr. Str. | | | | 45,0 | 8,7 |
| | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB WEA | | | | 45,0 | 36,8 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB WEA | | | | 40,0 | 29,9 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB WEA | | | | 40,0 | 29,5 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB WEA | | | | 35,0 | 29,3 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB WEA | | | | 45,0 | 36,5 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB WEA | | | | 45,0 | 38,3 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB WEA | | | | 45,0 | 38,9 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB WEA | | | | 45,0 | 42,9 |
| | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | VB GE | | | | 45,0 | 30,4 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | VB GE | | | | 40,0 | 40,2 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | VB GE | | | | 40,0 | 40,4 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | VB GE | | | | 35,0 | 32,5 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | VB GE | | | | 45,0 | 38,1 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | VB GE | | | | 45,0 | 44,3 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | VB GE | | | | 45,0 | 44,0 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | VB GE | | | | 45,0 | 31,0 |
| | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | Vorbelastung | | | | 45,0 | 37,7 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | Vorbelastung | | | | 40,0 | 40,5 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | Vorbelastung | | | | 40,0 | 40,7 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | Vorbelastung | | | | 35,0 | 34,2 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | Vorbelastung | | | | 45,0 | 40,4 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | Vorbelastung | | | | 45,0 | 45,3 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | Vorbelastung | | | | 45,0 | 45,2 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | Vorbelastung | | | | 45,0 | 43,2 |
| | | | | | | | | | |
| IP 01 Strothweg 20 | 446.938 | 5.902.854 | 6,00 | Gesamtbelastung | | | | 45,0 | 40,8 |
| IP 02 Roggenm. 113 | 446.866 | 5.901.617 | 19,56 | Gesamtbelastung | | | | 40,0 | 41,0 |
| IP 03 Am Brook 14 | 446.692 | 5.901.465 | 21,24 | Gesamtbelastung | | | | 40,0 | 41,1 |
| IP 04 Rudolf. Str. 2 | 446.534 | 5.901.394 | 16,49 | Gesamtbelastung | | | | 35,0 | 35,7 |
| IP 05 Roggenm. 90 | 445.807 | 5.902.230 | 13,89 | Gesamtbelastung | | | | 45,0 | 43,4 |
| IP 06 Rehornw. 30 | 445.171 | 5.902.618 | 15,12 | Gesamtbelastung | | | | 45,0 | 45,9 |
| IP 07 Rehornw. 50 | 445.074 | 5.902.780 | 19,49 | Gesamtbelastung | | | | 45,0 | 45,8 |
| IP 19 Strothweg 52 | 446.673 | 5.903.388 | 6,98 | Gesamtbelastung | | | | 45,0 | 44,8 |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

| | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 01 Strohweg 20 X = 446938,00 Y = 5902854,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,00 |
|-----------------------|--|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 851,9 | 69,6 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,2 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1164,5 | 72,3 | 2,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,8 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 743,0 | 68,4 | 1,4 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,9 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1021,7 | 71,2 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,5 | |
| | | | | | | | | | | | | | 37,9 | |

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 02 Roggenm. 113 X = 446866,00 Y = 5901617,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 19,56 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1382,8 | 73,8 | 2,7 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,1 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1633,9 | 75,3 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1525,5 | 74,7 | 2,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,8 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1707,4 | 75,6 | 3,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,8 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 03 Am Brook 14 X = 446692,00 Y = 5901465,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 21,24 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1430,5 | 74,1 | 2,8 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,7 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1647,5 | 75,3 | 3,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,4 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1603,9 | 75,1 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,2 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1755,5 | 75,9 | 3,4 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,3 | |

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 04 Rudolf. Str. 2 X = 446534,00 Y = 5901394,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 16,49 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1440,1 | 74,2 | 2,8 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,5 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1628,1 | 75,2 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1634,1 | 75,3 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,9 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1760,8 | 75,9 | 3,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,2 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 05 Roggenm. 90 X = 445807,00 Y = 5902230,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 13,89 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 615,6 | 66,8 | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,3 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 612,4 | 66,7 | 1,2 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,9 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 872,1 | 69,8 | 1,7 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,8 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 836,0 | 69,4 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,9 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,4 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 06 Rehornw. 30 X = 445171,00 Y = 5902618,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 15,12 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 943,5 | 70,5 | 1,8 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,8 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 652,9 | 67,3 | 1,3 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,2 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1114,8 | 71,9 | 2,1 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,7 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 888,0 | 70,0 | 1,7 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,3 | |
| | | | | | | | | | | | | | 37,5 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 07 Rehornw. 50 X = 445074,00 Y = 5902780,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 19,49 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1028,5 | 71,2 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,8 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 713,7 | 68,1 | 1,4 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,1 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1165,5 | 72,3 | 2,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,2 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 912,8 | 70,2 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | 36,7 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 08 Wilhel.Str.75 X = 444573,00 Y = 5903424,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 23,43 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1664,6 | 75,4 | 3,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,7 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1346,3 | 73,6 | 2,6 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,0 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1700,6 | 75,6 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,4 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1421,4 | 74,1 | 2,7 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,3 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,4 | |

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 09 Wilhel.Str. 88 X = 444618,00 Y = 5903619,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 22,36 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1712,2 | 75,7 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,3 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1405,2 | 74,0 | 2,7 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,4 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1718,2 | 75,7 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,2 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1443,5 | 74,2 | 2,8 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,1 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,0 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 10 Lerchenstr. 5 X = 444082,00 Y = 5904130,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 21,88 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 2437,5 | 78,7 | 4,7 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,5 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 2138,0 | 77,6 | 4,1 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,9 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 2419,2 | 78,7 | 4,7 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,6 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 2152,5 | 77,7 | 4,1 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,8 | |
| | | | | | | | | | | | | | 25,0 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 11 Wachtelstr. 2 X = 444337,00 Y = 5904171,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 21,04 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 2256,6 | 78,1 | 4,3 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,5 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1969,5 | 76,9 | 3,8 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,0 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 2219,0 | 77,9 | 4,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,8 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1959,7 | 76,8 | 3,8 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 26,2 | |

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 12 Lehmd.Str. 109 X = 445498,00 Y = 5904357,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 13,92 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1706,2 | 75,6 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,3 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1553,1 | 74,8 | 3,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,1 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1543,6 | 74,8 | 3,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,6 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1384,7 | 73,8 | 2,7 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 30,3 | |

| | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 13 Lehmd.Str. 125 X = 445595,00 Y = 5904441,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 8,52 |
|-----------------------|---|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1755,0 | 75,9 | 3,4 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,9 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1622,1 | 75,2 | 3,1 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1578,0 | 75,0 | 3,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,3 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1438,3 | 74,2 | 2,8 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 29,9 | |

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 14 Lehmd.Str. 145 X = 445690,00 Y = 5904555,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 10,81 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1840,8 | 76,3 | 3,5 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,3 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1727,6 | 75,7 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,7 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1650,3 | 75,4 | 3,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,7 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1530,3 | 74,7 | 2,9 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,3 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 29,3 | |

| | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 15 Dwoweg 11 X = 445864,00 Y = 5904643,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 7,58 |
|-----------------------|--|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1897,5 | 76,6 | 3,7 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,9 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1815,3 | 76,2 | 3,5 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,1 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1689,3 | 75,6 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,4 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1599,5 | 75,1 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 28,8 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

| | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 16 Dwoweg 39 X = 446128,00 Y = 5904665,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,50 |
|-----------------------|--|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1905,3 | 76,6 | 3,7 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,9 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1868,2 | 76,4 | 3,6 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,7 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1676,6 | 75,5 | 3,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,5 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1630,4 | 75,2 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,5 | |
| | | | | | | | | | | | | | 28,7 | |

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 17 Dwoweg 38 X = 446415,00 Y = 5904480,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 10,00 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1749,1 | 75,9 | 3,4 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,0 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1768,8 | 76,0 | 3,4 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,5 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1502,7 | 74,5 | 2,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,0 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1511,1 | 74,6 | 2,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,6 | |
| | | | | | | | | | | | | | 30,0 | |

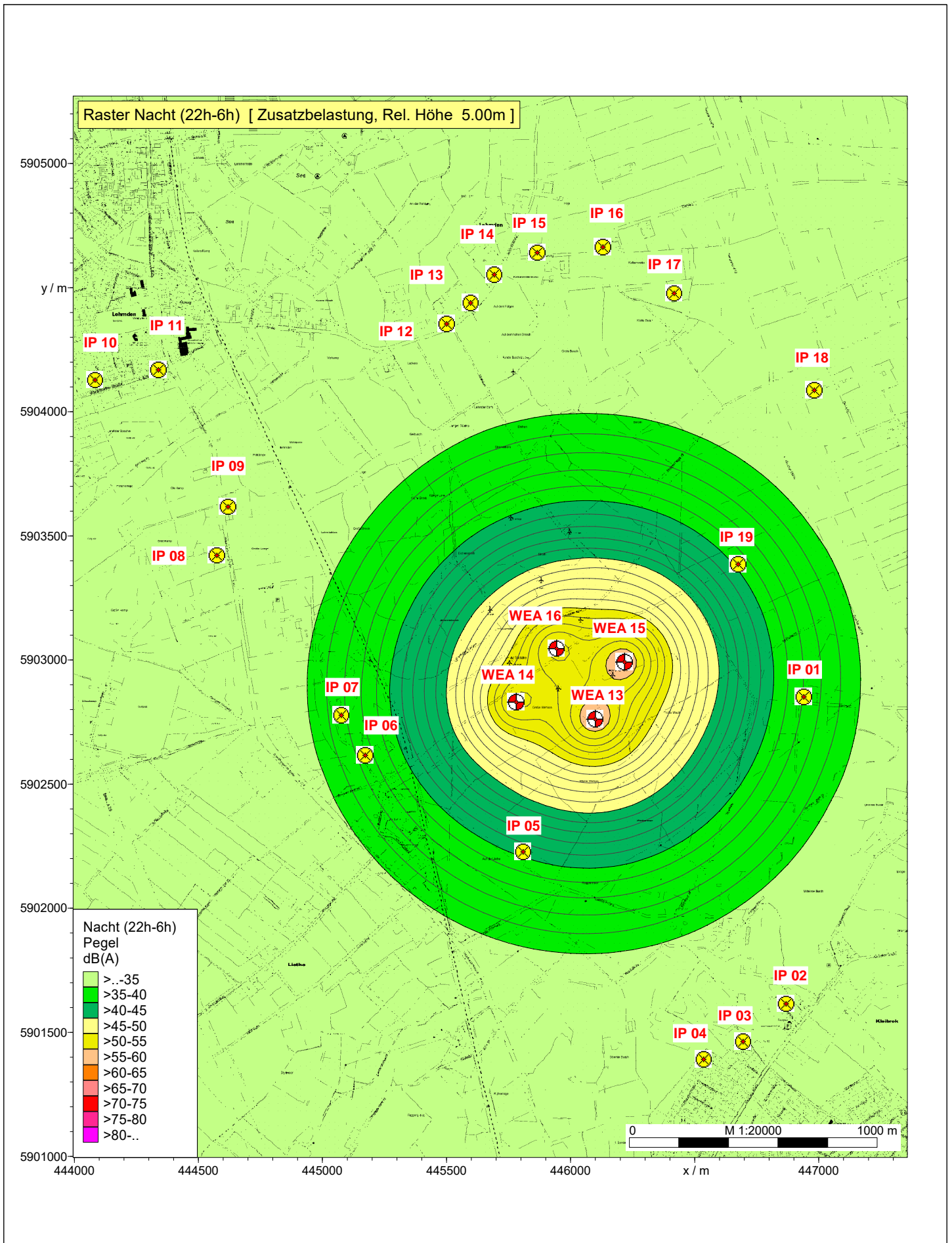
| | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 18 Dwoweg 190 X = 446979,00 Y = 5904089,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,00 |
|-----------------------|---|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 1595,7 | 75,1 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,2 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1740,7 | 75,8 | 3,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,7 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 1338,8 | 73,5 | 2,6 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,5 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 1473,4 | 74,4 | 2,8 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,9 | |
| | | | | | | | | | | | | | 31,0 | |

| | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 19 Strohweg 52 X = 446673,00 Y = 5903388,00 Variante: Zusatzbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,98 |
|-----------------------|--|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | 856,1 | 69,7 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,1 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | 1058,0 | 71,5 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,1 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | 612,4 | 66,7 | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,4 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | 813,9 | 69,2 | 1,6 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,4 | |
| | | | | | | | | | | | | | 39,7 | |

Standort: Liethe Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung



IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 01 Strothweg 20 X = 446938,00 Y = 5902854,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,00 |
|-----------------------|---|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 73,8 | 2,7 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,3 | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 72,3 | 2,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,4 | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 72,3 | 2,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,4 | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 73,4 | 2,5 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,9 | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 75,9 | 3,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,8 | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 74,5 | 2,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,0 | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 73,1 | 2,5 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,1 | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 72,6 | 2,3 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,8 | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 69,6 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,2 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 72,3 | 2,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,8 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 68,4 | 1,4 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,9 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 71,2 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,5 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,4 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 73,5 | 2,6 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 12,6 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,4 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 77,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,7 | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 77,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,3 | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 77,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 15,0 | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 77,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 77,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 9,9 | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 77,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,8 | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 77,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,5 | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 77,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11,8 | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 76,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,4 | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 78,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,1 | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 75,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,3 | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 77,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,4 | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,7 | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 75,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,2 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,8 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 02 Roggenm. 113 X = 446866,00 Y = 5901617,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 19,56 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 78,0 | 4,3 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,0 | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,4 | 4,0 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,0 | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 76,9 | 3,8 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,7 | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,0 | 3,8 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,7 | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 79,9 | 5,3 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 14,6 | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 79,2 | 4,9 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,8 | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 78,2 | 4,4 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,4 | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 78,4 | 4,5 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,1 | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 73,8 | 2,7 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,1 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 75,3 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 74,7 | 2,9 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,8 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 75,6 | 3,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | 33,4 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 49,9 | 0,1 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 39,7 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,6 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 79,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,0 | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 79,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 15,7 | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 78,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 13,5 | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 79,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,2 | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 79,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,1 | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 78,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 16,6 | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 78,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,8 | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 77,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11,0 | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 77,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,0 | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 79,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,2 | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 75,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,0 | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 76,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,8 | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,6 | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 75,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | 41,0 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 03 Am Brook 14 X = 446692,00 Y = 5901465,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 21,24 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 78,2 | 4,4 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,7 | | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,7 | 4,2 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,1 | 3,9 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,4 | | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,1 | 3,9 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,5 | | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 80,1 | 5,5 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 14,2 | | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 79,5 | 5,1 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,3 | | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 78,6 | 4,6 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,8 | | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 78,8 | 4,7 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,4 | | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 74,1 | 2,8 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,7 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 75,3 | 3,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,4 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 75,1 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,2 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 75,9 | 3,4 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 32,9 | | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 49,7 | 0,1 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 39,9 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,7 | | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------|--|
| | | Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) | |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 79,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,1 | | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 78,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 15,8 | | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 78,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 13,7 | | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 79,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,4 | | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 79,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,2 | | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 78,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 16,8 | | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 77,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,1 | | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 77,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11,2 | | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 76,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,3 | | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 79,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,3 | | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 74,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 76,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,3 | | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,0 | | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 75,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 41,1 | | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 04 Rudolf. Str. 2 X = 446534,00 Y = 5901394,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 16,49 |
|-----------------------|---|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 78,3 | 4,4 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,6 | | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,8 | 4,2 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,3 | | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,2 | 3,9 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,3 | | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 77,0 | 3,9 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,5 | | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 80,2 | 5,5 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 14,0 | | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 79,6 | 5,2 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,1 | | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 78,7 | 4,7 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,6 | | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 79,0 | 4,8 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,1 | | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 74,2 | 2,8 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,5 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 75,2 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,6 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 75,3 | 3,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,9 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 75,9 | 3,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,5 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 32,8 | | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 59,9 | 0,5 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,3 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 34,1 | | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------|--|
| | | Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) | |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 79,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,3 | | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 78,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 16,0 | | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 78,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 13,9 | | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 78,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,6 | | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 78,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,3 | | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 78,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,1 | | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 77,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,4 | | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 77,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11,6 | | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 76,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,7 | | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 79,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 17,5 | | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 74,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,2 | | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 75,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,8 | | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 75,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,5 | | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 74,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,9 | | |
| | | | | | | | | | | | | | 35,7 | | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 05 Roggenm. 90 X = 445807,00 Y = 5902230,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 13,89 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 73,5 | 2,6 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,6 | | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 73,3 | 2,5 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,9 | | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 71,8 | 2,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,0 | | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 70,9 | 1,9 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,3 | | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 76,7 | 3,7 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,5 | | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 76,2 | 3,5 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 23,5 | | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 74,8 | 3,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,5 | | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 75,9 | 3,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,0 | | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 66,8 | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,3 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 66,7 | 1,2 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,9 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 69,8 | 1,7 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,8 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 69,4 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,9 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 41,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 72,6 | 2,3 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 13,9 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 41,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------|--|
| | | Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) | |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 73,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,4 | | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 73,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,3 | | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 73,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,4 | | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 73,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,8 | | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 73,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 13,5 | | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 72,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,9 | | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 71,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 14,5 | | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 70,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,1 | | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 69,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 14,8 | | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 75,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,0 | | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 64,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,6 | | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 69,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,6 | | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 67,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,4 | | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 65,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 43,4 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 06 Rehornw. 30 X = 445171,00 Y = 5902618,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 15,12 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 71,9 | 2,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,8 | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 72,7 | 2,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,7 | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 71,0 | 1,9 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,1 | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 68,8 | 1,5 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,2 | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 75,4 | 3,2 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 21,4 | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 75,4 | 3,2 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,7 | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 74,2 | 2,8 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,5 | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 75,8 | 3,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,1 | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 70,5 | 1,8 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,8 | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 67,3 | 1,3 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,2 | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 71,9 | 2,1 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,7 | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 70,0 | 1,7 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,3 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LfT / dB | LfT / dB(A) | LAT ges / dB(A) |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 76,8 | 3,7 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,2 | |
| | | | | | | | | | | | | | 40,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|----------------|
| Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 67,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,5 | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,0 | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 65,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,7 | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 66,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,7 | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 67,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,4 | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 63,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,0 | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 61,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,6 | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 57,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,0 | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 55,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,9 | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 70,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,8 | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 64,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,6 | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 63,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 36,0 | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 58,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 36,7 | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 58,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 39,0 | |
| | | | | | | | | | | | | | 45,9 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

| | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 07 Rehornw. 50 X = 445074,00 Y = 5902780,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 19,49 |
|-----------------------|--|---------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 71,4 | 2,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,7 | | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 72,4 | 2,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,1 | | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 70,8 | 1,9 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,5 | | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 68,4 | 1,4 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,8 | | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 74,8 | 3,0 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,3 | | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 75,0 | 3,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,3 | | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 73,8 | 2,7 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,0 | | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 75,6 | 3,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,5 | | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 71,2 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,8 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 68,1 | 1,4 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,1 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 72,3 | 2,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 29,2 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 70,2 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 40,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 77,5 | 4,1 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 40,9 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------|--|
| | | Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) | |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 65,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,2 | | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 63,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,3 | | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 62,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 30,4 | | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 63,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 36,0 | | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 65,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,1 | | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 58,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,0 | | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 59,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 26,6 | | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 34,0 | | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 59,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 24,9 | | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 68,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,8 | | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 67,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 28,6 | | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 66,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,6 | | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 63,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,0 | | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 64,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 45,8 | |

IEL GmbH

Projekt: Liethe

Kirchdorfer Straße 26

U:\ ... 3818-16-L1.IPR

26603 Aurich

Gesamtbelastung

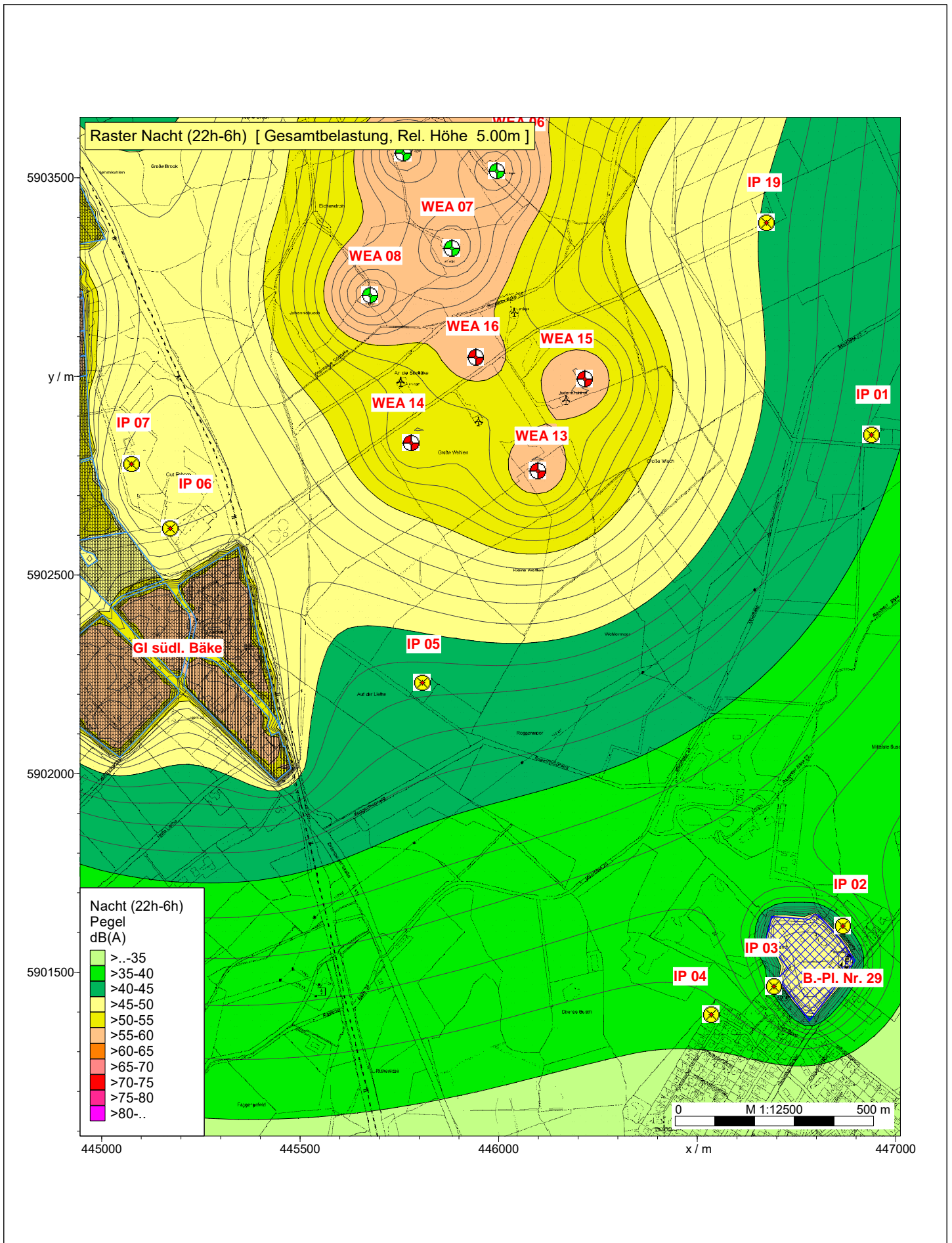
| | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Einzelpunktberechnung | Immissionsort: IP 19 Strothweg 52 X = 446673,00 Y = 5903388,00 Variante: Gesamtbelastung | Emissionsvariante: Nacht Z = 6,98 |
|-----------------------|---|--------------------------------------|

| Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| EZQI005 | WEA 05 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 70,4 | 1,8 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,0 | | |
| EZQI006 | WEA 06 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 67,8 | 1,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 35,5 | | |
| EZQI007 | WEA 07 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 69,0 | 1,5 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,9 | | |
| EZQI008 | WEA 08 NM52 | 104,5 | 3,0 | | 71,1 | 2,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,0 | | |
| EZQI009 | WEA 09 E-58/10.58 | 101,0 | 3,0 | | 72,5 | 2,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 25,6 | | |
| EZQI010 | WEA 10 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 70,3 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 32,2 | | |
| EZQI011 | WEA 11 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 68,3 | 1,4 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 35,0 | | |
| EZQI012 | WEA 12 E-82 TES | 103,9 | 3,0 | | 66,8 | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,3 | | |
| EZQI013 | WEA 13 E-82 E2 (01) | 103,9 | 3,0 | | 69,7 | 1,6 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 33,1 | | |
| EZQI014 | WEA 14 E-82 E2 (02) | 100,5 | 3,0 | | 71,5 | 2,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 27,1 | | |
| EZQI015 | WEA 15 E-82 E2 (03) | 103,9 | 3,0 | | 66,7 | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 37,4 | | |
| EZQI016 | WEA 16 E-82 E2 (04) | 101,5 | 3,0 | | 69,2 | 1,6 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 31,4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 44,6 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613) | | Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|---------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------|--|
| | | LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | Dc / dB | Abstand / m | Adiv / dB | Aatm / dB | Agr / dB | Afol / dB | Ahous / dB | Abar / dB | Cmet / dB | LFT / dB | LFT / dB(A) | LAT ges / dB(A) | |
| FLQI001 | B.-Pl. 29 Kleibrok | 90,4 | 3,0 | | 76,4 | 3,6 | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 8,7 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 44,6 | |

| Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...) | | Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720 | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------|--|
| | | Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang | | | | | | | | | | | | | |
| Element | Bezeichnung | Lw / dB(A) | K0 / dB | DI / dB | Abstand / m | DS / dB | DL / dB | DBM / dB | DD / dB | DG / dB | De / dB | Ls / dB | Ls / dB(A) | Ls ges / dB(A) | |
| FLGK001 | B.-Pl. 15 A, TF 1 | 99,3 | 0,0 | 0,0 | | 76,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,9 | | |
| FLGK002 | B.-Pl. 15 A, TF 2 | 94,7 | 0,0 | 0,0 | | 76,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,5 | | |
| FLGK003 | B.-Pl. 15 A, TF 3 | 92,4 | 0,0 | 0,0 | | 76,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 16,1 | | |
| FLGK004 | B.-Pl. 15 A, TF 4 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | | 76,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,7 | | |
| FLGK005 | B.-Pl. 15 A, TF 5 | 87,3 | 0,0 | 0,0 | | 76,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 11,2 | | |
| FLGK006 | B.-Pl. 15 A, TF 6 | 95,2 | 0,0 | 0,0 | | 76,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,6 | | |
| FLGK007 | B.-Pl. 15 A, TF 7 | 85,9 | 0,0 | 0,0 | | 76,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 9,0 | | |
| FLGK008 | B.-Pl. 15 A, TF 8 | 88,8 | 0,0 | 0,0 | | 76,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 12,4 | | |
| FLGK009 | B.-Pl. 15 A, TF 9 | 84,2 | 0,0 | 0,0 | | 76,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 7,8 | | |
| FLGK010 | B.-Pl. Nr. 98 | 97,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 20,6 | | |
| FLGK011 | Gl südl. Bake | 96,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19,9 | | |
| FLGK012 | Gl südl. Bake | 99,6 | 0,0 | 0,0 | | 77,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,4 | | |
| FLGK013 | Gl südl. Bake | 95,1 | 0,0 | 0,0 | | 76,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 18,8 | | |
| FLGK014 | Gl südl. Bake | 97,7 | 0,0 | 0,0 | | 75,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 22,2 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 44,8 | |

Standort: Liethe Schallimmissionsraster / Gesamtbelastung





Legende zu den Berechnungsergebnissen

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Legende zu den Berechnungsergebnissen:

| ISO 9613 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien | Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste) |
|---|--|--|
| $L_f T = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$ | | |
| "Abschnitt 1": | Bezeichnung des Teilstücks einer Linien-schallquelle | |
| "Teil 1": | Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist | |
| REFL001/WAND001": | Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements | |
| Lw: | Schalldruckpegel | |
| Dc = D0 + DI + Domega: | Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung) | |
| Abstand: | Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle | |
| Adiv: | Abstandsmaß | |
| Aatm: | Luftabsorptionsmaß | |
| Agr: | Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß | |
| Afol: | Bewuchsdämpfungsmaß | |
| Ahous: | Bebauungsdämpfungsmaß | |
| Abar: | Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms bzw. eines Geländemodells | |
| Cmet: | Meteorologische Korrektur | |
| LfT /dB: | Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück | |
| LfT /dB(A) | Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück | |
| LAT ges: | Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen | |



Schalltechnische Daten
ENERCON E-82 E2 mit TES
Betriebsmodus 0s (BM 0s)

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 214585-01.01

über eine Dreifachvermessung von Windenergieanlagen des Typs
Enercon E-82 E2 mit TES im Betriebsmodus 0s (BM 0s)

Datum:

15.12.2014

Auftraggeber:

WRD GmbH

Dreekamp 5

26605 Aurich

Bearbeiter:

Matthias Humpohl, B.Sc.

Dipl.-Ing. Oliver Bunk

1.) Zusammenfassung

Es wurden die Ergebnisse aus drei Emissionsmessungen an Windenergieanlagen (WEA) des Typs E-82 E2 mit TES an den Standorten Schöneiseiffen, Großheide OT Arle und Althöflein (Österreich) zusammengefasst.

Die Nabenhöhe beträgt beim Standort Schöneiseiffen $h_N = 78$ m, am Standort Großheide OT Arle $h_N = 98,4$ m und am Standort Althöflein $h_N = 108,4$ m. Die Emissionsdaten wurden für die Nabenhöhen $h_N = 59$ m, 69 m, 78 m, 85 m, 98 m, 108 m und 138 m sowie für die Windklassen von $v_s = 6$ m/s bis 10 m/s im Betriebsmodus 0s (BM 0s) mit der Nennleistung von $P_{\text{Nenn}} = 2.300$ kW und einer maximalen elektrischen Leistung von $P_{\text{max}} = 2.350$ kW laut Leistungskurve ermittelt.

Die gemittelte maximale Schalleistung ergab sich für alle Nabenhöhen zu $L_{\text{WA}} = 101,8$ dB(A). Die WEA-Geräusche waren nach dem subjektiven Höreindruck weder ton- noch impulshaltig. Die rechnerische Auswertung ergab jeweils keine Tonhaltigkeit. Eine rechnerische Auswertung der Impulshaltigkeit war nicht erforderlich.

Nachfolgender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt.*

Rheine, 15.12.2014 Hu/BB

KÖTTER Consulting Engineers KG



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk



i. A. Matthias Humpohl, B.Sc.

* Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----|---|----|
| 1.) | Zusammenfassung | 2 |
| 2.) | Bearbeitungsgrundlagen | 4 |
| 3.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 59 m | 5 |
| 4.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 69 m | 7 |
| 5.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 78 m | 9 |
| 6.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 85 m | 11 |
| 7.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 98 m | 13 |
| 8.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m | 15 |
| 9.) | Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 138 m | 17 |

2.) Bearbeitungsgrundlagen

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen werden folgende Normen, Vorschriften und Unterlagen herangezogen:

- [1] Fördergesellschaft Windenergie e. V.: Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Revision 18, Stand 01.02.2008, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte
- [2] IEC 61400-14 TS ed. 1, Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines, 2005-03
- [3] DIN EN 61400-11, Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren; Ausgabe März 2007
- [4] Schalltechnischer Bericht Nr. 211012-02.02 über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs ENERCON E-82 E2 mit TES, Nr. 18 im Windpark Schöneiseiffen bei 53937 Schöneiseiffen im Betriebsmodus 0s, KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, 08.12.2014
- [5] Schalltechnischer Bericht Nr. 214425-01.01 über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs ENERCON E-82 E2 mit TES, im Windpark Arle bei 26532 Großheide OT Arle im Betriebsmodus 0s (BM 0s), KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, 27.10.2014
- [6] Schalltechnischer Bericht Nr. 214276-01.02 über die Ermittlung der Schallemissionen einer Windenergieanlage des Typs ENERCON E-82 E2 mit TES, im Windpark Hagn bei 2143 Althöflein, Österreich, im Betriebsmodus 0s, KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, 04.12.2014

8.) Ergebniszusammenfassung für die Nabenhöhe 108 m

| Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen | | | |
|--|---|---|---|
| Seite 1 von 2 | | | |
| Auf der Basis von mindestens drei Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ [1] besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß [4] anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen. | | | |
| Anlagendaten | | | |
| Hersteller | ENRCON GmbH | Anlagenbezeichnung | E-82 E2 mit TES |
| | | Nennleistung in kW | 2.300 (BM 0s) |
| | | Nabenhöhe in m | 108 |
| | | Rotordurchmesser in m | 82 |
| Angaben zur Einzelmessung | Messung-Nr. | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Seriennummer | 823015 | 825708 | 825452 |
| Standort | 53937 Schöneiseiffen | 26532 Großheide OT Arle | 2143 Althöflein (Österreich) |
| vermessene Nabenhöhe (m) | 78 | 98 | 108 |
| Messinstitut | KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG | KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG | KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG |
| Prüfbericht | 211012-02.02 [4] | 214425-01.02 [5] | 214276-01.02 [6] |
| Datum | 08.12.2014 | 27.10.2014 | 28.11.2014 |
| Getriebetyp | entfällt | entfällt | entfällt |
| Generatortyp | E-82 E2 | E-82 E2 | E-82 E2 |
| Rotorblatttyp | E-82-2 mit TES | E-82-2 mit TES | E-82-2 mit TES |

| Schallemissionsparameter: Messwerte (Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 2,3 MW berechnet Rev 3.0) | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|--|
| Schalleistungspegel $L_{WA,P}$: | | | | | | | |
| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | | |
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 8,8 m/s ²⁾ | |
| 1 ¹⁾ | 100,1 dB(A) | 101,2 dB(A) | 101,8 dB(A) | 102,2 dB(A) | 102,2 dB(A) | 102,0 dB(A) | |
| 2 ¹⁾ | 99,0 dB(A) | 100,8 dB(A) | 101,6 dB(A) | 101,4 dB(A) | 101,4 dB(A) | 101,5 dB(A) | |
| 3 | 99,5 dB(A) | 101,3 dB(A) | 101,8 dB(A) | 101,7 dB(A) | 101,5 dB(A) | 101,8 dB(A) | |
| Mittelwert \bar{L}_W | 99,5 dB(A) | 101,1 dB(A) | 101,7 dB(A) | 101,8 dB(A) | 101,7 dB(A) | 101,8 dB(A) | |
| Standardabweichung S | 0,5 dB | 0,3 dB | 0,1 dB | 0,4 dB | 0,4 dB | 0,3 dB | |
| K nach [4] $\sigma_R = 0,5$ dB | 1,4 dB | 1,1 dB | 1,0 dB | 1,2 dB | 1,2 dB | 1,1 dB | |

¹⁾ Schalleistungspegel bei umgerechneter Nabenhöhe

²⁾ Entspricht 95 % der Nennleistung

Bestimmung der Schalleistungspegel aus mehreren Einzelmessungen

Seite 2 von 2

Schallemissionsparameter: Zuschläge

Tonzuschlag bei vermessener Nabenhöhe K_{TN} :

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | |
|---------|----------------------------------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 8,8 m/s ¹⁾ |
| 1 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |
| 2 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |
| 3 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |

Impulszuschlag K_{IN} :

| Messung | Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | | | | | |
|---------|----------------------------------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|
| | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 8,8 m/s ¹⁾ |
| 1 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |
| 2 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |
| 3 | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |

Terz-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen Schalleistung

| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| L _{WA,P} | 76,8 | 79,9 | 82,3 | 84,1 | 87,8 | 86,3 | 87,3 | 90,2 | 90,2 | 89,6 | 90,1 | 91,7 |
| Frequenz | 800 | 1.000 | 1.250 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.150 | 4.000 | 5.000 | 6.300 | 8.000 | 10.000 |
| L _{WA,P} | 91,7 | 92,2 | 91,8 | 90,6 | 88,4 | 86,6 | 83,6 | 80,8 | 76,6 | 71,8 | 68,1 | 64,8 |

Oktav-Schalleistungspegel (Mittelwerte der Messungen) für $v_s=9 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A), entsprechend der maximalen Schalleistung

| Frequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |
|-------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| L _{WA,P} | 85,0 | 91,1 | 94,1 | 95,4 | 96,7 | 93,6 | 86,0 | 73,6 |

Die Angaben ersetzen nicht die o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen: 1) Entspricht 95 % der Nennleistung


Ausgestellt durch:

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Bonifatiusstraße 400

48432 Rheine

Datum: 15.12.2014


i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk


i. A. Matthias Humpohl, B.Sc.



Schalltechnische Daten
ENERCON E-82 E2 / 2.300 kW (TES)
mit reduzierter Nennleistung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Schalleistungspegel der ENERCON E-82 E2 2300 kW (TES) mit reduzierter Nennleistung (Datenblatt)

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs-
vorbehalt: Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.

Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / DIC-SP-APV

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

| | | | |
|------------------------------|--|-----------------|----------------|
| Document information: | © Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten. | | |
| Author/date: | RWo / 01.2015 | Dokumentname | D0373281-1.doc |
| Approved / date: | TSch/ 01.2015 | Revision /date: | 1.0 |
| Revisor/ date | | | |

Schalleistungspegel der E-82 E2 2300 kW mit Serrations und mit reduzierter Nennleistung

| Schalleistungspegel für die E-82 E2 mit reduzierter Nennleistung | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Betriebsmodus | BM 2000 kW s | BM 1600 kW s | BM 1400 kW s | BM 1200 kW s | BM 1000 kW s |
| | $P_{N,red} = 2000 \text{ kW}$ | $P_{N,red} = 1600 \text{ kW}$ | $P_{N,red} = 1400 \text{ kW}$ | $P_{N,red} = 1200 \text{ kW}$ | $P_{N,red} = 1000 \text{ kW}$ |
| | $n_{N,red} = 17,5 \text{ 1/min}$ | $n_{N,red} = 16,1 \text{ 1/min}$ | $n_{N,red} = 15,8 \text{ 1/min}$ | $n_{N,red} = 15,4 \text{ 1/min}$ | $n_{N,red} = 15,0 \text{ 1/min}$ |
| 95% PNenn | 101,5 dB(A) | 99,0 dB(A) | 98,0 dB(A) | 97,0 dB(A) | 96,0 dB(A) |

- Der jeweilige Schalleistungspegel ist für den Betriebspunkt 95% $P_{N,red}$ angegeben und gilt daher für alle Nabenhöhen.
- Die prognostizierte Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-1 \text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Die prognostizierte Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{IN} = 0 \text{ dB}$ (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen prognostizierten Schalleistungspegelwerte gelten für die jeweiligen Betriebseinstellungen, die neben der reduzierten Nennleistung $P_{N,red}$ über eine Nennzahl $n_{N,red}$ definiert sind.
- Die zugehörigen Leistungskennlinien für die jeweiligen Betriebseinstellungen sind in einem gesonderten Dokument dargestellt, das auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden kann.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\pm 1 \text{ dB}$. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Wert $\pm 1 \text{ dB}$ möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB , so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.
- Prognostizierte Werte zu weiteren Abregelungsstufen können auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden.
- Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

| | | | |
|------------------------------|--|-----------------|----------------|
| Document information: | © Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten. | | |
| Author/date: | RWo / 01.2015 | Dokumentname | D0373281-1.doc |
| Approved / date: | TSch/ 01.2015 | Revision /date: | 1.0 |
| Revisor/ date: | | | |



Schalltechnische Daten
ENERCON E-82 E2 mit TES
im schallreduzierten 1.400 kW-Betrieb

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt "Geräusche", entsprechend den "Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte"

Rev. 18 vom 01. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V. Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht 213498-02.01
zur Schallemission einer Windenergieanlage vom Typ E-82 E2 mit TES im schallreduzierten 1.400 kW-Betrieb

| Allgemeine Angaben | | Technische Daten (Herstellerangaben) | |
|--|----------------------------|--|----------------|
| Anlagenhersteller | Enercon GmbH | Nennleistung (reduziert): | 1.400 kW |
| Seriennummer: | 825157 | Rotordurchmesser: | 82 m |
| WEA-Standort (ca.): | 33142 Büren OT Weiberg | Nabenhöhe über Grund: | 138 m |
| Standortkoordinaten: | RW: 3472774 HW: 5709225 | Turmbauart: | Konisches Rohr |
| | | Leistungsregelung: | Pitch |
| Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben) | | Ergänzende Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben) | |
| Rotorblatthersteller | Enercon | Getriebehersteller | entfällt |
| Typenbezeichnung Blatt: | E-82-2 mit TES | Typenbezeichnung Getriebe: | entfällt |
| Blatteinstellwinkel: | variabel | Generatorhersteller | Enercon |
| Rotorblattanzahl: | 3 | Typenbezeichnung Generator: | E-82 E2 |
| Rotordrehzahlbereich: | 6 – 15,8 U/min | Generatormendrehzahl: | 6 – 15,8 U/min |

Leistungskurve: Kennlinie E-82 E2 1,4 MW berechnet Rev 3.1

| | Referenzpunkt | | Schallemissions-Parameter | Bemerkungen |
|--|--|--------------------------|---------------------------|-------------|
| | Normierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe | Elektrische Wirkleistung | | |
| Schallleistungs-Pegel $L_{WA,P}$ | 6 ms^{-1} | 993 kW | 94,7 dB(A) | |
| | 7 ms^{-1} | 1.244 kW | 95,8 dB(A) | (4) |
| | 8 ms^{-1} | 1.368 kW | 95,9 dB(A) | |
| | 9 ms^{-1} | 1.400 kW | 95,5 dB(A) | (3), (4) |
| | 10 ms^{-1} | -- | -- | (2) |
| | 7,6 ms^{-1} | 1.330 kW | 96,0 dB(A) | (1) |
| Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN} | 6 ms^{-1} | 993 kW | 1 dB bei 105 Hz | |
| | 7 ms^{-1} | 1.244 kW | 1 dB bei 107 Hz | |
| | 8 ms^{-1} | 1.368 kW | 1 dB bei 114 Hz | |
| | 9 ms^{-1} | 1.400 kW | 1 dB bei 114 Hz | (3), (5) |
| | 10 ms^{-1} | -- | -- | (2) |
| | 7,6 ms^{-1} | 1.330 kW | 1 dB bei 114 Hz | (1) |
| Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN} | 6 ms^{-1} | 993 kW | 0 dB | |
| | 7 ms^{-1} | 1.244 kW | 0 dB | |
| | 8 ms^{-1} | 1.368 kW | 0 dB | |
| | 9 ms^{-1} | 1.400 kW | 0 dB | (3) |
| | 10 ms^{-1} | -- | -- | (2) |
| | 7,6 ms^{-1} | 1.330 kW | 0 dB | (1) |

| Terz-Schallleistungspegel für $v_s = 7,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Frequenz | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 |
| $L_{WA,P}$ | 70,1* | 73,5* | 76,4* | 79,3* | 83,7 | 80,9** | 81,6** | 84,5** | 84,8** | 83,9** | 84,0** | 86,2** |
| Frequenz | 800 | 1.000 | 1.250 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.150 | 4.000 | 5.000 | 6.300 | 8.000 | 10.000 |
| $L_{WA,P}$ | 85,0* | 86,6** | 84,6* | 83,9* | 82,6** | 81,2** | 79,3** | 77,8** | 73,9** | 67,8** | 66,1** | 64,6** |

| Oktav-Schallleistungspegel für $v_s = 7,6 ms^{-1}$ in dB(A) entsprechend dem maximalen Schallleistungspegel | | | | | | | | |
|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| Frequenz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |
| $L_{WA,P}$ | 78,8* | 85,9* | 88,6** | 89,6** | 89,8* | 86,8* | 82,3** | 71,1** |

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 08.04.2014.

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).


- Bemerkungen:
- (1) Die normierte Windgeschwindigkeit von $v_s = 7,6 ms^{-1}$ entspricht 95 % der Nennleistung.
 - (2) Witterungsbedingt keine Daten bei WEA-Betrieb vorhanden
 - (3) Höchste gemessene normierte Windgeschwindigkeit $v_s = 9,0 m/s$
 - (4) Weniger als 18 Werte entsprechend 3 min Messzeit bei WEA-Betrieb, abweichend von [1].
 - (5) Weniger als zwei Minuten Messzeit bei WEA-Betrieb. Das Ergebnis ist ein Anhaltswert.
- * Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 6 dB, Pegelkorrektur um 1,3 dB
** Abstand zwischen Anlagengeräusch und Fremdgeräusch < 3 dB, keine Pegelkorrektur

Gemessen durch: KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG



Datum: 30.05.2014


i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk


i. A. Markus Niehues

Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43



Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Literaturverzeichnis

- 1.) BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG
- 2.) 4. BImSchV Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
- 3.) TA-Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm vom 26.08.1998)
- 4.) DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- 5.) DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- 6.) DIN 45681 Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Einzeltonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005
- 7.) DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren, November 2003
- 8.) DIN EN 50376.Entwurf Angabe des Schalleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen, November 2001
- 9.) FGW Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW), 01.02.2008
- 10.) AKGerWEA Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen 109. Sitzung des LAI am 08. / 09. März 2005
- 11.) NRW Grundsätze für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen vom 04.11.2015)
- 12.) Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschemissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen, 31.07.2003 sowie Änderung des Erlasses vom 23.05.2013
- 13.) Niedersächsisches Umweltministerium Hinweise zur Beurteilung von Windenergieanlagen im Genehmigungsverfahren vom 19.05.2005
- 14.) J. Kötter, Dr. Kühner TA-Lärm `98: Erläuterungen/Kommentare in: Immissionsschutz 2 (2000) S54-63
- 15.) B. Vogelsang TA-Lärm oder wer muss eigentlich wem wie was sicher nachweisen? in: DAGA 2002, Bochum S. 298-299
- 16.) Dr. Ing. Ulrich J. Kurze, Müller-BBM Abschätzung der Unsicherheit von Immissionsprognosen in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 5 (2001)

-
- 17.) Dipl.-Ing. Detlef Piorr,
Landesumweltamt
NRW Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionsrichtwerten
mittels Prognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 5 (2001)
- 18.) Helmut Klug Infraschall von Windenergieanlagen: Realität oder Mythos?
in: DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002
- 19.) Wolfgang Probst,
Ulrich Donner Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / Heft 3 (2002)
- 20.) Dietrich Determan,
Dr. Hans Ulrich Stühler
(Fickert/Fieseler) Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer
Berücksichtigung des deutschen und gemeinschaftlichen
Umweltschutzes,
12. grundlegend überarbeitete und ergänzte Auflage, 2014,
Verlag W. Kohlhammer
- 21.) Niedersachsen Gemeinsamer Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums
und des Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen,
Familie und Gesundheit
Verfahren für die Genehmigung von Windkraftanlagen vom
05.11.2004
- 22.) Niedersachsen Stellungnahme des Niedersächsischen Umweltministeriums zu 21.)
vom 07. Dezember 2004
- 23.) Nordrhein-Westfalen Schreiben des Umweltministeriums vom 21. Dezember 2005 an die
Bezirksregierungen und Staatlichen Umweltämter NRW
- 24.) Landesamt für Natur,
Umwelt u. Verbraucherschutz
NRW Materialien Nr. 63 „Windenergieanlagen und Immissionsschutz“, 2002
- 25.) Monika Agatz „Windenergie-Handbuch“, 12. Ausgabe, Dezember 2015
- 26.) KÖTTER Consulting
Engineers Vortrag von Andrea Bauerdorff, Umweltbundesamt
„Infraschall von Windenergieanlagen“,
8. Rheiner Windenergie-Forum, 11. / 12. März 2015
- 27.) Landesverwaltungsamt
Sachsen-Anhalt Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung von Windenergieanlagen
(WKA) bei immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren im
Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (LvwA LSA), 24.02.2009
- 28.) DIN 18005-1 Schallschutz in Städtebau, Juli 2002
- 29.) Landesumweltamt
NRW Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met}
gemäß DIN ISO 9613-2, 26.09.2012
- 30.) MULEWF
Rheinland-Pfalz Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen in
Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie); Rundschreiben des
Ministeriums für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und
Landesplanung, des Ministeriums der Finanzen, des Ministeriums für
Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und des
Ministeriums des Innern, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz,
28.05.2013

-
- | | | |
|------|--|---|
| 31.) | Baden-Württemberg | Windenergieerlass Baden-Württemberg, Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft, 09. Mai 2012 |
| 32.) | Bayrisches Landesamt für Umwelt | Windkraftanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Neufassung: März 2012 / 4. aktualisierte Auflage: November 2014 |
| 33.) | Dipl.-Ing. Detlef Piorr, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW | Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen, Seminar BEW Duisburg 29. September 2011 |
| 34.) | Robert Koch-Institut | Infraschall und tieffrequenter Schall - ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?, 30. November 2007 |
| 35.) | Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, RLP | MERKBLATT* für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG, Juli 2016 |
| 36.) | Niedersachsen | Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass, Stand 24.02.2016) |
| 37.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Verfahrenshandbuch zum Vollzug des BImSchG, Durchführung von Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen (23.05.2014) |
| 38.) | Gemeinsame Bekanntmachung div. Bayerischer Staatsministerien | Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) (20.11.2011) |
| 39.) | Umweltbundesamt | Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall Fachgebiet I 3.4 Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen, Juni 2014 |
| 40.) | LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg | Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 - 2015 Stand: Februar 2016 |
| 41.) | HA Hessen Agentur GmbH | Faktenpapier Windenergie und Infraschall Bürgerforum Energieland Hessen Stand: Mai 2015 |
| 42.) | Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz | Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz Anleitung zur Erstellung der Antragsunterlagen für Windenergieanlagen Stand : Mai 2015 |

43.) Ministerium für
Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur-
und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-
Westfalen

Schallausbreitungsuntersuchungen an Windenergieanlagen
Stand: 13.03.2015