



**Schalltechnisches Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
einer Windenergieanlage am
Standort Lahr**

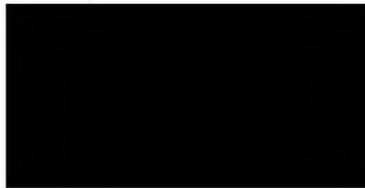
Gutachten-Nr.: 3058-12-L1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage am Standort Lahr

Gutachten Nr.: 3058-12-L1

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
Telefax: 04941 - 9558-11
email: mail@iel-gmbh.de
Internet: www.iel-gmbh.de

Bearbeiter:
Prüfer:



Textteil:
Anhang:

14 Seiten (inkl. Deckblätter)
siehe Anhangsverzeichnis

Datum:

30. November 2012



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11011-01-00

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Örtliche Beschreibung	4
3.	Kartengrundlage.....	5
4.	Aufgabenstellung	6
5.	Beurteilungsgrundlagen.....	6
	5.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	6
	5.2 Meteorologie	7
	5.3 Schalltechnische Anforderungen	7
6.	Beschreibung der geplanten Windenergieanlage	8
	6.1 Anlagenbeschreibung.....	8
	6.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit.....	10
	6.3 Tieffrequente Geräusche	10
	6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	10
	6.5 Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte	10
7.	Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlage	11
8.	Rechenergebnisse und Beurteilung	12
9.	Qualität der Prognose	13
10.	Zusammenfassung.....	14

Anhang

1. Einleitung

Am Standort Lahr plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA 01) des Anlagentyps REpower 3.2M114 mit 143 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von 3.170 kW.

Windenergieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, verhindert werden. Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen müssen mit einem verhältnismäßigen Aufwand auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

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

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort befindet sich im Bundesland Rheinland-Pfalz, im Landkreis Cochem-Zell, auf dem Gebiet der Ortsgemeinde Lahr (Verbandsgemeinde Treis-Karden).

Die geplante Windenergieanlage (WEA 01) soll südlich der Ortschaft Lahr, in der Flur 3, auf dem Flurstück 29/1, errichtet werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in den umliegenden Ortschaften Lahr und Zilshausen. Weitere Wohnbebauung befindet sich im Bereich „Petershäuserhof“ und an der Lahrer Mühle.

Der Standort der geplanten Windenergieanlage befindet sich auf einem Höhengniveau von ca. 320 m ü. N.N. Die Immissionspunkte liegen auf Höhen zwischen ca. 220 - 350 m ü. N.N. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede und der daraus teilweise vorhandenen schallabschirmenden Wirkung der Geländestruktur bzw. zur Ermittlung der Bodendämpfung wird ein digitales Geländemodell verwendet.

Östlich, südöstlich und südlich des Standortes befinden sich weitere Windenergieanlagen in Planung bzw. bereits in Betrieb. Diese Anlagen sind ca. 3,8 Kilometer von der geplanten Anlage und ca. 2,8 Kilometer von den maßgeblichen Immissionspunkten entfernt. Aufgrund der großen Entfernung bleiben diese Windenergieanlagen unberücksichtigt.

Bei der Standortbesichtigung konnte festgestellt werden, dass auch keine maßgeblichen gewerblichen Lärmquellen im direkten Umfeld der berücksichtigten Immissionspunkte vorhanden sind. Eine schalltechnische Vorbelastung ist somit nicht gegeben.

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

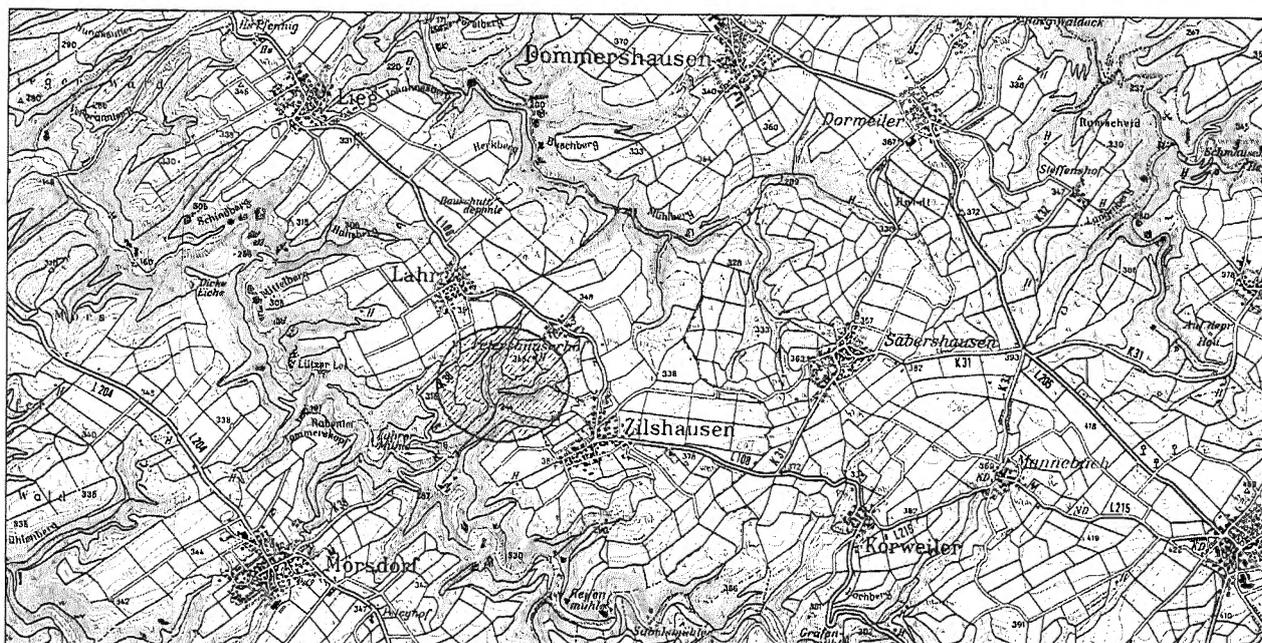


Bild 1: Übersichtskarte

3. Kartengrundlage

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlage wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die Koordinaten der Immissionspunkte sind den digitalen Topographischen Karten (DTK5) entnommen.

Alle Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM WGS84, Zone 32) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial. Das vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte und für die Berechnungen verwendete Kartenmaterial ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Kartengrundlage	
1	Rasterdaten DTK5 - © GeoBasis-DE/LVermGeoRP
2	Auszüge aus den Topographischen Karten Top 25

Tabelle 1: Kartengrundlage

4. Aufgabenstellung

Die geplante Windenergieanlage soll 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. Sofern die Windenergieanlage während der Nachtzeit schallreduziert betrieben werden muss, erfolgt auch eine Berechnung und Beurteilung für die Tageszeit.

Die geplante Windenergieanlage (WEA 01) wird der Zusatzbelastung gemäß TA-Lärm Nr. 2.4, Absatz 2^{3.)}, zugeordnet. Eine schalltechnische Vorbelastung ist im vorliegenden Fall nicht vorhanden.

Ziel dieses Gutachtens ist es, die aus Sicht des Lärmschutzes resultierenden Umwelteinwirkungen aus dem Betrieb der Windenergieanlage 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 durch die Höhenunterschiede teilweise vorhandene schallabschirmende Wirkung der Geländestruktur wird bei den Berechnungen berücksichtigt. Die schalltechnischen Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI[®] (Version 2012-1, 07/2012) 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.)}, das „Windenergiehandbuch“^{25.)} (Windenergiehandbuch, M. Agatz, Stand Dezember 2011), der „Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen“^{11.)} sowie die „Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen“^{30.)} des MULEWF Rheinland-Pfalz berücksichtigt.

5.2 Meteorologie

Für die Berechnungen werden folgende meteorologische Parameter berücksichtigt:

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

5.3 Schalltechnische Anforderungen

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

Nutzung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag (6.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 6.00 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 eine Stunde. 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 Windenergieanlage

6.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Lahr die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage des Herstellers REpower. Nachfolgend werden die Hauptabmessungen und schalltechnischen Daten zusammengefasst:

Anlagentyp:	REpower 3.2M114
Nabenhöhe:	143 m
Rotordurchmesser:	114 m
Nennleistung:	3.170 kW
Leistungsregelung:	pitch

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt für den uneingeschränkten Betrieb mit einer Leistung von 3.170 kW ein schalltechnischer Messbericht (Bericht Nr. GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A, siehe Anhang) vor. Der höchste Schallleistungspegel ergibt sich bei einer Windgeschwindigkeit von 7 ms^{-1} zu $L_{WA} = 103,5 \text{ dB(A)}$.

Der Hersteller garantiert für den uneingeschränkten Betrieb mit einer Leistung von 3.170 kW einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105,2 \text{ dB(A)}$ (siehe Anhang).

Bei Bedarf kann der Anlagentyp schallreduziert betrieben werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die vom Hersteller prognostizierten Schallleistungspegel mit den entsprechenden Leistungsklassen zusammengefasst:

Schallleistungspegel [dB(A)]	Leistung [kW]
105,2	3.170
103,5	2.750
99,5	2.100

Tabelle 3: Schalltechnische Kennwerte - REpower 3.2M114

Für den Betrieb während der Tages- und Nachtzeit wird für die geplante Windenergieanlage ein Schallleistungspegel von $L_{WA,90} = 107,8 \text{ dB(A)}$ (Herstellergarantie für den Betrieb mit 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 2,6 dB für den oberen Vertrauensbereich) berücksichtigt.

Der Zuschlag von 2,6 dB berechnet sich aus folgenden Parametern:

- Unsicherheit des Prognosemodells mit $\sigma_{\text{prog}} = 1,5$ dB
- die Serienstreuung mit $\sigma_P = 1,22$ dB
- die Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung mit $\sigma_R = 0,5$ dB

und berechnet sich wie folgt:

$$z = 1,28 * \sigma_{ges} \quad (1)$$

mit

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (2)$$

Hinweis:

In der Regel wird im Genehmigungsbescheid ein maximal zulässiger Schallleistungspegel für jede geplante Windenergieanlage festgesetzt, der aus dem schalltechnischen Gutachten hervorgeht. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der für die nachfolgenden Berechnungen verwendete Schallleistungspegel $L_{WA,90}$ einen Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich beinhaltet, der die Unsicherheit des Prognosemodells für die Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Nach Empfehlungen des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)^{10.)} ergibt sich der maximal zulässige Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ aus dem in der Prognose verwendeten Schallleistungspegel L_{WA} unter Berücksichtigung der Serienstreuung und der Messunsicherheit.

Der maximal zulässige Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ der geplanten Windenergieanlage errechnet sich wie folgt:

$$L_{WA,max} = L_{WA} + 1,28 * \sqrt{\sigma_P^2 + \sigma_R^2} \quad (3)$$

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 ergibt sich hieraus ein maximal zulässiger Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 106,9$ dB(A) (Herstellerangabe $L_{WA} = 105,2$ dB(A) für den Betrieb mit 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 1,7 dB gemäß (3)).

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 dem vorliegenden Messbericht für den Anlagentyp REpower 3.2M114 treten bei dem Betrieb keine immissionsrelevanten ton- und impulshaltigen Geräusche auf. Zusätzlich 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 WEA treten keine informationshaltigen Geräusche auf, so dass eine besondere Berücksichtigung nicht notwendig ist.

6.3 Tieffrequente Geräusche

Allgemein kann gesagt werden, dass WEA keine Geräusche im Infraschallbereich (vergl. DIN 45680)^{5.)} hervorrufen, die hinsichtlich möglicher schädlicher Umwelteinwirkungen gesondert zu prüfen wären. Die von modernen WEA 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 WEA bislang nachgewiesen wurden, gehen davon aus, dass sie ursächlich nicht zu Störungen, erheblichen Belästigungen oder Geräuschbeeinträchtigungen führen^{18.) 24.) 25.) 26.) 32.)}.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

6.5 Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte

Die Lage der geplanten Windenergieanlage ist den Übersichtskarten des Anhangs zu entnehmen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Koordinaten und die schalltechnischen Kennwerte der geplanten Windenergieanlage zusammengefasst.

Bezeichnung	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Schallleistungspegel* [dB(A)]	
		Rechtswert	Hochwert	Tag	Nacht
WEA 01 3.2M114	143,0	383.232	5.552.826	107,8	107,8

Tabelle 4: Schalltechnische Kennwerte der geplanten Windenergieanlage / Zusatzbelastung

* inkl. 2,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

7. Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlage

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 Windenergieanlage für WR-Gebiete (Reine Wohngebiete), WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete) und MI/MD-Gebiete (Misch-Dorfgebiete) dargestellt. Bei den Berechnungen werden insgesamt fünf Immissionspunkte berücksichtigt. Zur Ermittlung der maßgeblichen Immissionspunkte wurde bei der Verbandsgemeinde Treis-Karden die aktuelle Bauleitplanung abgefragt und zusätzlich eine Standortaufnahme durchgeführt. Bei der Standortaufnahme wurde festgestellt, dass keine Gebäudeanordnungen gegeben sind, die zu möglichen Schallreflexionen führen.

Die Bezeichnung der Immissionspunkte, die dazugehörigen Koordinaten und die Immissionsrichtwerte (IRW) sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Bezeichnung	Orts- gemeinde	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über Gelände [m]	IRW [dB(A)] Tag / Nacht
		Rechtswert	Hochwert		
IP 01 Im Blenzenstück 4	Lahr	383052	5553570	5,0	60 / 45
IP 02 Hochstraße 7	Lahr	383152	5553583	5,0	60 / 45
IP 03 Petershäuserhof 10	Zilshausen	383886	5553201	2,5	60 / 45
IP 04 Kapellenstr. 28	Zilshausen	384063	5552332	5,0	60 / 45
IP 05 Lahrer Mühle	Lahr	382779	5552352	5,0	60 / 45

Tabelle 5: Immissionspunkte

Die Immissionspunkte IP 01 und IP 02 befinden sich nördlich der geplanten Windenergieanlage, am südlichen Ortsrand der Ortschaft Lahr. Beide Immissionspunkte befinden sich in einem Dorfgebiet (MD).

Der Immissionspunkt IP 03 liegt nordöstlich der geplanten Windenergieanlage, in der Nähe der Petershäuserhöfe. Der Immissionspunkt liegt im Außenbereich.

Der Immissionspunkt IP 04 befindet sich südöstlich der geplanten Windenergieanlage, am westlichen Ortsrand von Zilshausen. Der Immissionspunkt befindet sich in einem Dorfgebiet (MD).

Der Immissionspunkt IP 05 liegt südwestlich der geplanten Windenergieanlage, an der Lahrer Mühle. Dieser Immissionspunkt liegt im Außenbereich.

Für die schalltechnische Beurteilung wird für alle Immissionspunkte für die Nachtzeit ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A), entsprechend der Schutzbedürftigkeit von „Misch-, Dorfgebieten (MI/MD)“, berücksichtigt. Während der Tageszeit gelten für alle Immissionspunkte 15 dB höhere Immissionsrichtwerte.

8. Rechenergebnisse und Beurteilung

Gemäß TA-Lärm muss zur schalltechnischen Beurteilung die Gesamtbelastung an dem jeweiligen Immissionspunkt ermittelt werden (Abschnitt 2.4 der TA-Lärm). Sie setzt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen. Wenn, wie im vorliegenden Fall keine Vorbelastung zu berücksichtigen ist, entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

In der Tabelle 8 werden die Beurteilungspegel $L_{r,090}$ der Zusatzbelastung aufgelistet und den Immissionsrichtwerten gegenüber gestellt.

Immissionspunkt	IRW-Nacht [dB(A)]	Zusatz- belastung [dB(A)]	Beurteilungs- pegel [dB(A)]	ΔL (IRW-Gesamt- belastung [dB])
IP 01 Im Blenzenstück 4	45	38,9	39	6
IP 02 Hochstraße 7	45	39,0	39	6
IP 03 Petershäuserhof 10	45	39,9	40	5
IP 04 Kapellenstr. 28	45	36,7	37	8
IP 05 Lahrer Mühle	45	39,8	40	5

Tabelle 6: Beurteilungspegel $L_{r,090}$

Wie die Berechnungsergebnisse in Tabelle 8 zeigen, wird der jeweilige Immissionsrichtwert an allen Immissionspunkten unterschritten.

Der Beurteilungspegel liegt während der Nachtzeit an allen Immissionspunkten um mindestens 5 dB unter dem Immissionsrichtwert.

Während der Tageszeit liegen die Beurteilungspegel an allen Immissionspunkten um mindestens 20 dB unter dem Immissionsrichtwert (vgl. Zusammenfassung im Anhang).

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes bestehen unter den dargestellten Bedingungen keine Bedenken gegen die Errichtung der geplanten Windenergieanlage und den uneingeschränkten Betrieb während der Tages- und Nachtzeit.

9. 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 erfolgt entsprechend der in dem „Windenergiehandbuch“^{25.)} (Windenergiehandbuch, M. Agatz, Stand Dezember 2011) beschriebenen Vorgehensweise für das Standardverfahren (Merkblatt „Qualität der Prognose“).

Für den geplanten Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt ein schalltechnischer Messbericht vor. Für die Berechnungen wurde der vom Hersteller garantierte Schallleistungspegel von $L_{WA} = 105,2 \text{ dB(A)}$ zzgl. 2,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel liegen an allen Immissionspunkten um mindestens 5 dB unter dem Immissionsrichtwert.

Unter den dargestellten Bedingungen ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

10. Zusammenfassung

Am Standort Lahr plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA 01) des Anlagentyps REpower 3.2M114 mit 143 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von 3.170 kW.

In der näheren Umgebung befinden sich keine weiteren Schallquellen, die als schalltechnische Vorbelastung berücksichtigt wurden (vgl. Abschnitt 2).

Für den Anlagentyp REpower 3.2M114 liegt für den uneingeschränkten Betrieb mit einer Leistung von 3.170 kW ein schalltechnischer Messbericht (Bericht Nr. GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A, siehe Anhang) vor. Der höchste Schallleistungspegel ergibt sich bei einer Windgeschwindigkeit von 7 ms^{-1} zu $L_{\text{WA}} = 103,5 \text{ dB(A)}$. Der Hersteller garantiert für den uneingeschränkten Betrieb einen Schallleistungspegel von $L_{\text{WA}} = 105,2 \text{ dB(A)}$ (siehe Anhang). Für die Berechnungen wurde für den uneingeschränkten Betrieb mit 3.170 kW Nennleistung ein Schallleistungspegel von $L_{\text{WA},90} = 107,8 \text{ dB(A)}$ (Herstellergarantie $L_{\text{WA}} = 105,2 \text{ dB(A)}$ für 3.170 kW zzgl. eines Zuschlages von 2,6 dB für den oberen Vertrauensbereich) verwendet.

Unter Berücksichtigung des o.g. Schallleistungspegels wurde für insgesamt fünf Immissionspunkte die durch die geplante Windenergieanlage bewirkte Zusatzbelastung prognostiziert. Da keine Vorbelastung zu berücksichtigen ist, entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

Wie die Berechnungsergebnisse in Abschnitt 8 zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Nachtzeit durch den Beurteilungspegel an keinem der fünf untersuchten Immissionspunkte überschritten. Die Beurteilungspegel liegen an allen Immissionspunkten um mindestens 5 dB unter dem Immissionsrichtwert.

Damit ist der Nachweis geführt, dass unter den dargestellten Bedingungen aus Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlage bestehen.

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

Aurich, den 30. November 2012

Bericht verfasst durch

Geprüft und freigegeben durch

Anhang

Übersichtskarten (6 Seiten)

Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten WEA
Windenergieanlagen und Immissionspunkte
Detailkarte: Immissionspunkte IP 01 und IP 02
Detailkarte: Immissionspunkte IP 03
Detailkarte: Immissionspunkte IP 04
Detailkarte: Immissionspunkte IP 05

Datensatz (2 Seiten)

Berechnungsergebnisse

Zusammenfassung (1 Seite)
Zusatzbelastung (1 Seite)
Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung (1 Seite)

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Herstellerangabe REpower 3.2M114 / 3.170 kW (7 Seiten)

Auszug aus dem Prüfbericht REpower 3.2M114 / 3.170 kW (3 Seiten)

Literaturverzeichnis (2 Seiten)

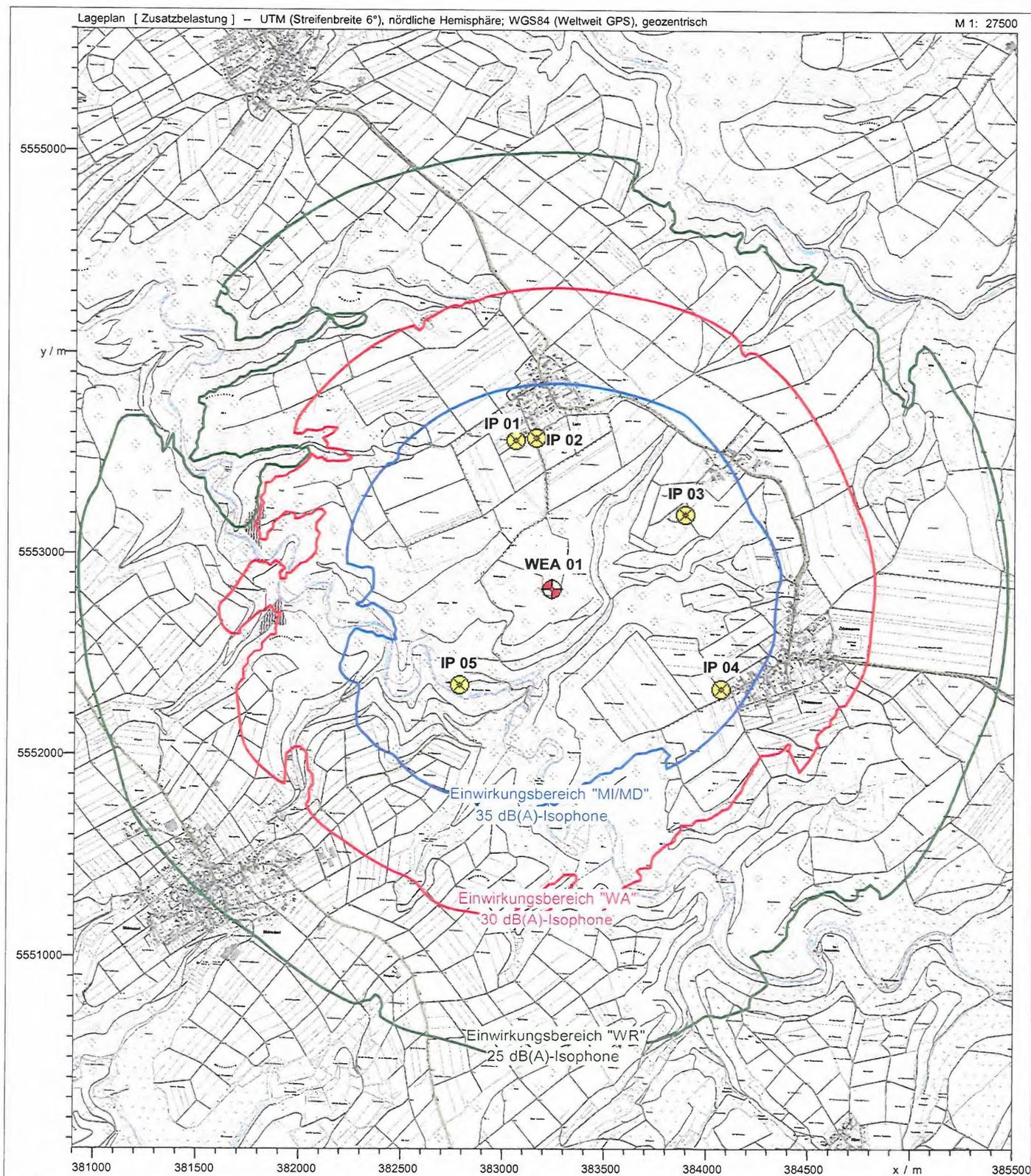


Übersichtskarten

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Projekt: Lahr

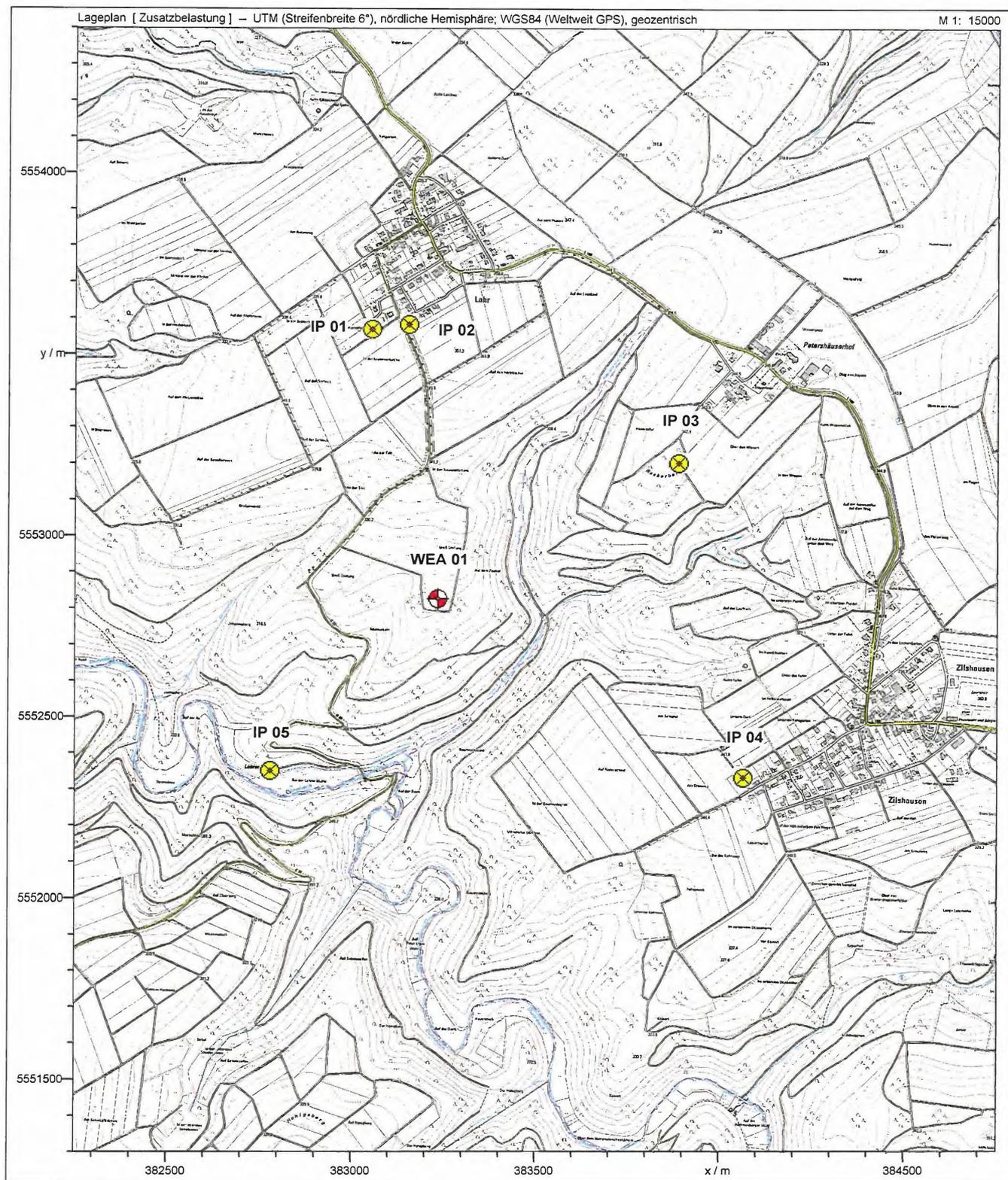
Übersichtskarte: Darstellung der Einwirkungsbereiche der geplanten Windenergieanlage





Projekt: Lahr

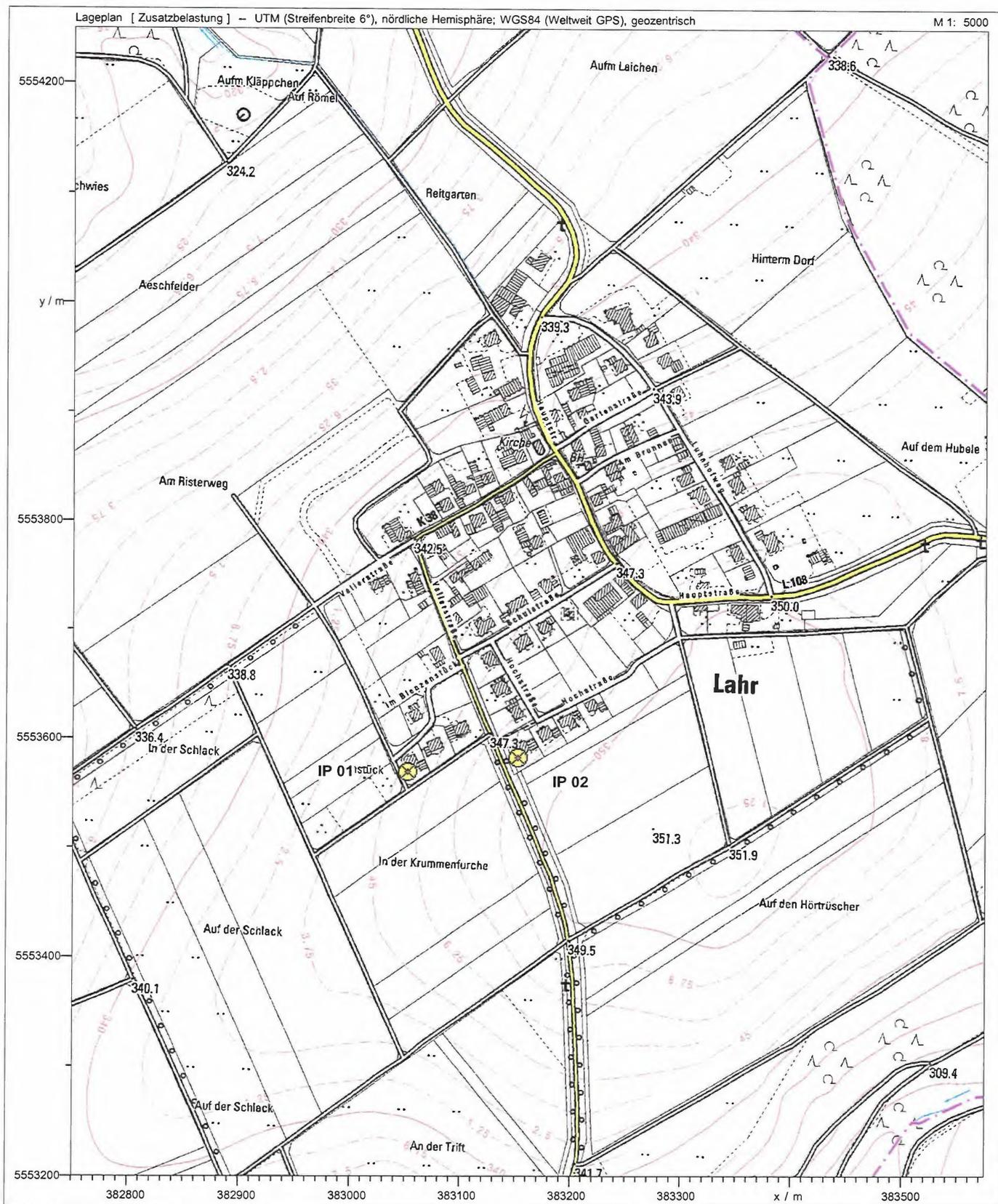
Übersichtskarte: Windenergieanlage und Immissionspunkte





Projekt: Lahr

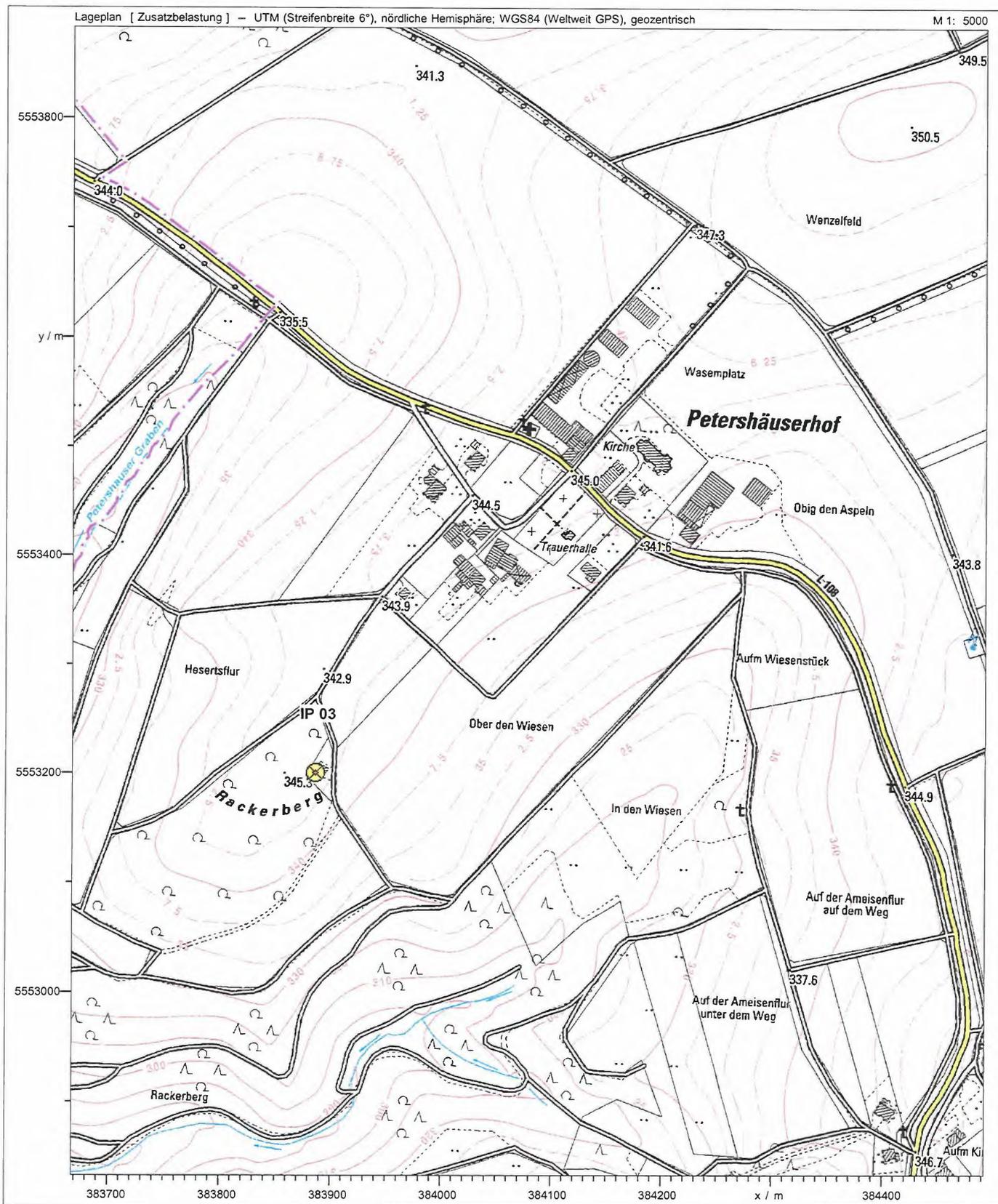
Detailkarte: Immissionspunkte IP 01 und IP 02





Projekt: Lahr

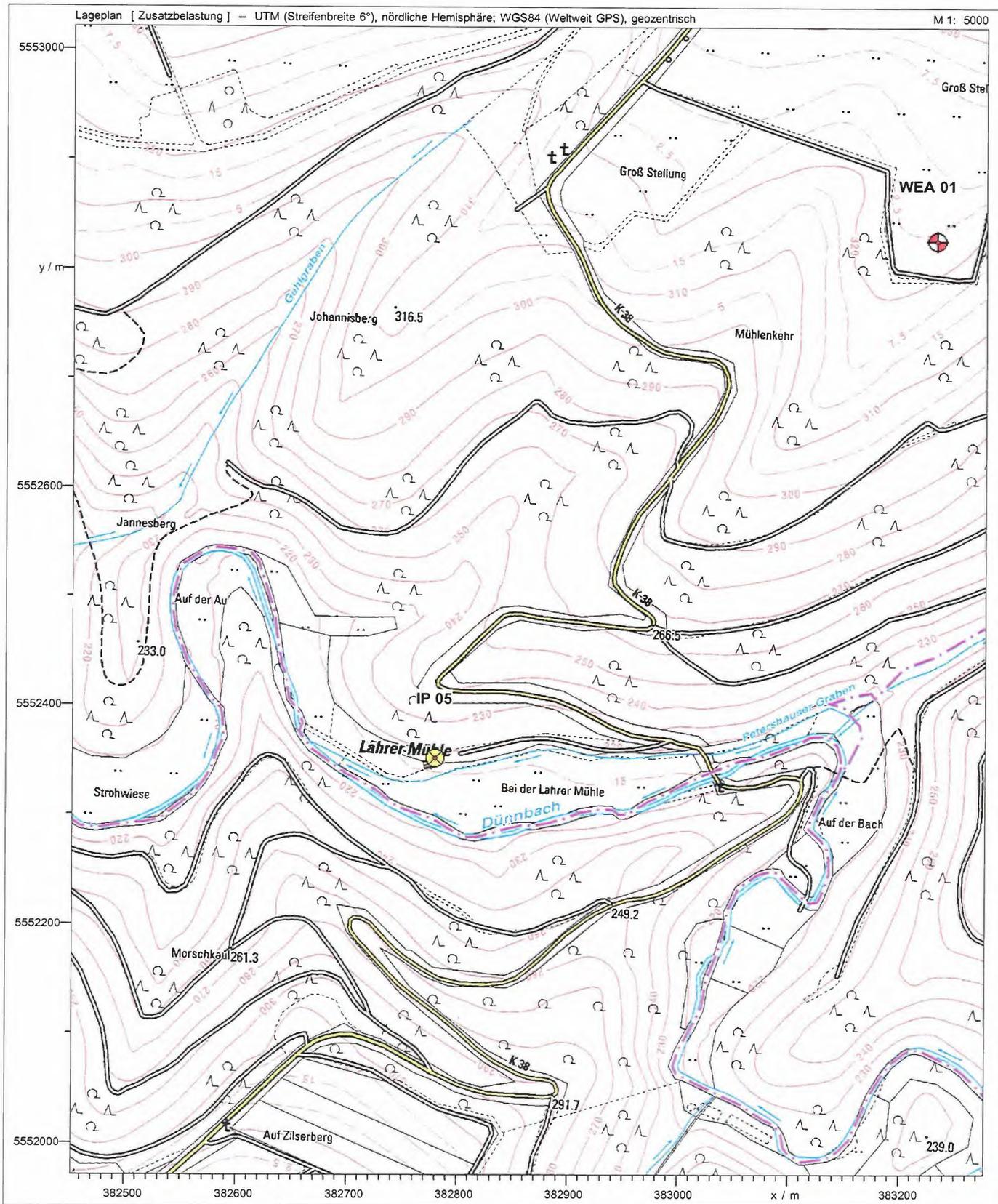
Detailkarte: Immissionspunkt IP 03





Projekt: Lahr

Detailkarte: Immissionspunkt IP 05





Datensatz

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Arbeitsbereich									
x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	z min /m	z max /m	z1 /m	z2 /m	z3 /m	z4 /m
380000,00	387100,00	5550000,00	5556000,00	0,00	1000,00	325,00	400,00	310,00	290,00

Rechenmodell			
Freifeld vor Reflexionsflächen /m für Quellen	1,00		
für Immissionspunkte	1,00		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein		
Frequenzen			
Spektrrentyp	Summen-Pegel (A)		
Erstes Frequenzband	0 Hz		
Letztes Frequenzband	0 Hz		
Berechnung für IPKT	Referenzeinstellung		
Berechnung für Raster	Referenzeinstellung		
Parameter	Referenzeinstellung	IPKT-Berechnung	Rasterberechnung
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	Ja
Mindestlänge für Teilstücke /m	1,0	1,0	1,0
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1,0	1,0	1,0
Reichweite von Quellen begrenzen	Nein	Nein	Nein
Mindest-Pegelabstand /dB	Nein	Nein	Nein
Einfügungsdämpfung begrenzen	Ja	Ja	Ja
Grenzwert gemäß Regelwerk	Ja	Ja	Ja
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
Seitlicher Umweg	Ja	Ja	Ja
Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	Nein
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	1
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	Ja
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	Ja
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen /m	Nein	Nein	Nein
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	Nein
Bei Mehrfachreflexion:			
Winkelschrittweite (x-y)*			
Winkelschrittweite (z)*			
maximale Reflexionsweglänge			
in Vielfachen des direkten Abstandes			
Strahlverzweigung an Refl.Flächen			

Parameter der ISO 9613						
Mitwind-Wetterlage	Mittlere Temperatur	Relative Feuchte	G	Spektrrentyp für die Berechnung	Bodendämpfung vereinfacht	C0 /dB
Ja	10°C	70%	0,00	Summen-Pegel (A)	Ja	0,00

Verfügbare Raster											
Bezeichnung	x min /m	x max /m	dx /m	y min /m	y max /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster	380300,00	385975,00	25,00	5550250,00	5555600,00	25,00	228	215	relativ	5,00	Rechteck

Verfügbare Koordinatensysteme										
Name	P1.x /m	P1.y /m	P1.z /m	P2.x /m	P2.y /m	P2.z /m	P3.x /m	P3.y /m	P3.z /m	
Globales System	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	
Ebene XZ (von vorn)	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
Ebene YZ (von re)	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten			
Elementgruppen	Basislastfall	Zusatzbelastung	
Immissionspunkte	+	+	
Geplante WEA	+	+	
Höhenlinien	+	+	
Hilfslinien	+	+	
nicht verwendet	+		

Immissionspunkt											
Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	x /m	y /m	z /m	Nutzung	Ruhezeit-zuschlag	Emiss.-Variante	Richtwerte /dB(A)	Basislastfall
IPkt001	IP 01 Im Blenzenst.4	Immissionspunkte	4	383052,00	5553570,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt002	IP 02 Hochstraße 7	Immissionspunkte	4	383152,00	5553583,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt003	IP 03 Petershäus. 10	Immissionspunkte	4	383886,00	5553201,00	2,50 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt004	IP 04 Kapellenstr. 2	Immissionspunkte	4	384063,00	5552332,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	
IPkt005	IP 05 Lahrer Mühle	Immissionspunkte	4	382779,00	5552352,00	5,00 R	Kern/Dorf/Misch	Nein	Tag Nacht Ruhe	60,0 45,0 60,0	



Berechnungsergebnisse

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

IEL GmbH

Projekt: Lehr

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3058-12-L1.IPR

26603 Aurich

Zusammenfassung

Immissionsberechnung [Letzte direkte Eingabe]				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 Im Blenzenst.4	383052,00	5553570,00	350,24	Zusatzbelastung	60,0	38,9	60,0	38,9	45,0	38,9
IP 02 Hochstraße 7	383152,00	5553583,00	353,39	Zusatzbelastung	60,0	39,0	60,0	39,0	45,0	39,0
IP 03 Petershäus. 10	383886,00	5553201,00	345,00	Zusatzbelastung	60,0	39,9	60,0	39,9	45,0	39,9
IP 04 Kapellenstr. 2	384063,00	5552332,00	354,83	Zusatzbelastung	60,0	36,7	60,0	36,7	45,0	36,7
IP 05 Lahrer Mühle	382779,00	5552352,00	223,05	Zusatzbelastung	60,0	39,8	60,0	39,8	45,0	39,8

IEL GmbH

Kirchdorfer Straße 26

26603 Aurich

Projekt: Lahr

U:\... 3058-12-L1.IPR

Zusatzbelastung

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 01 im Blenzenst.4 X = 383052,00 Y = 5553570,00 Variante: Zusatzbelastung	Emissionsvariante: Nacht Z = 350,24
-----------------------	---	--

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)
EZQi001	WEA 01 3.2M114	107,8	3,0	774,0	68,8	1,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		38,9	38,9

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 02 Hochstraße 7 X = 383152,00 Y = 5553583,00 Variante: Zusatzbelastung	Emissionsvariante: Nacht Z = 353,39
-----------------------	---	--

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)
EZQi001	WEA 01 3.2M114	107,8	3,0	769,4	68,7	1,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		39,0	39,0

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 03 Petershäus. 10 X = 383886,00 Y = 5553201,00 Variante: Zusatzbelastung	Emissionsvariante: Nacht Z = 345,00
-----------------------	---	--

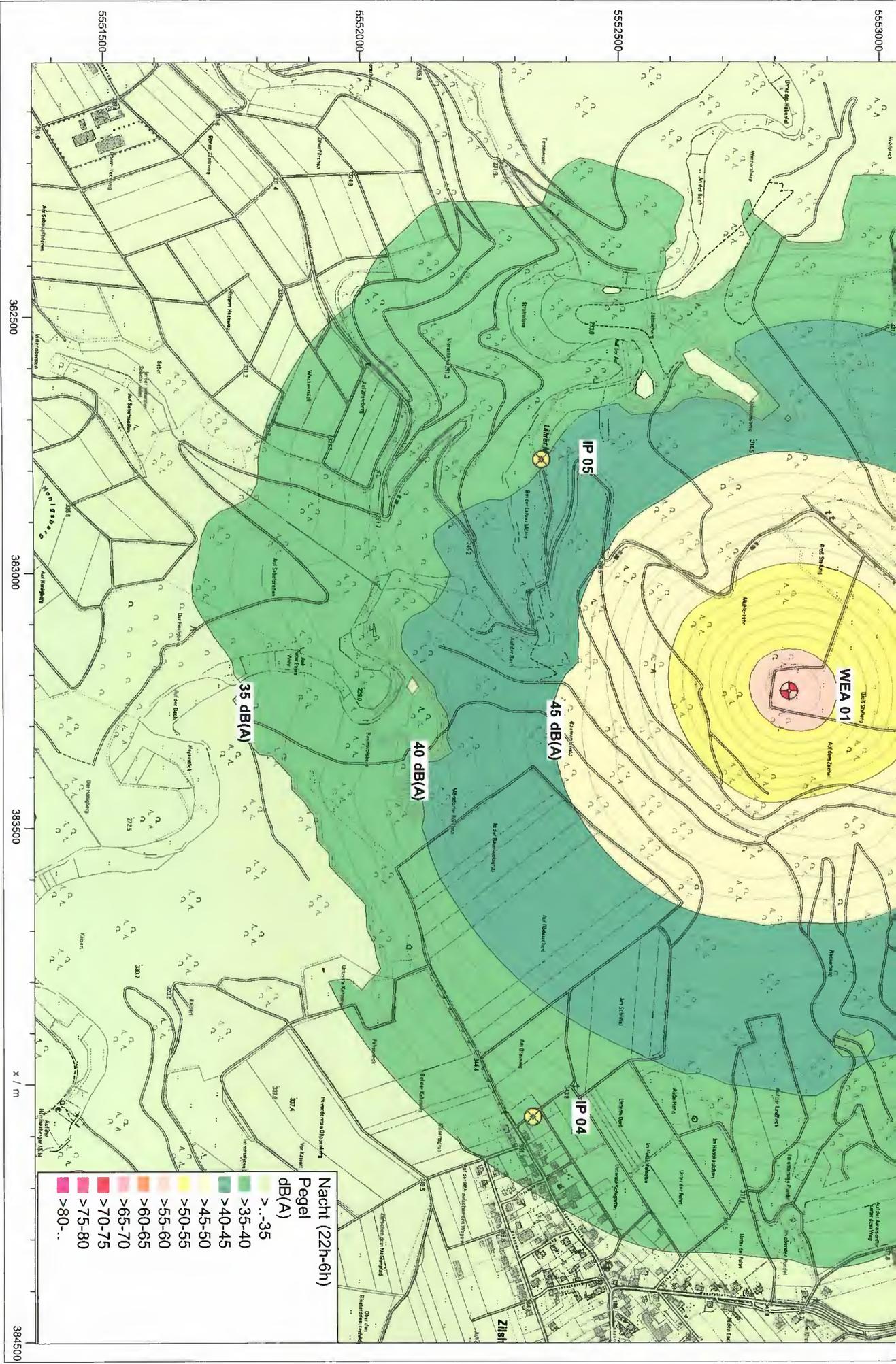
Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQi001	WEA 01 3.2M114	107,8	3,0	763,4	68,6	1,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0		39,9	39,9

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 04 Kapellenstr. 2 X = 384063,00 Y = 5552332,00 Variante: Zusatzbelastung	Emissionsvariante: Nacht Z = 354,83
-----------------------	---	--

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)
EZQi001	WEA 01 3.2M114	107,8	3,0	973,0	70,8	1,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0		36,7	36,7

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 05 Lahrer Mühle X = 382779,00 Y = 5552352,00 Variante: Zusatzbelastung	Emissionsvariante: Nacht Z = 223,05
-----------------------	---	--

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)
EZQi001	WEA 01 3.2M114	107,8	3,0	698,9	67,9	1,3	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0		39,8	39,8



Nacht (22h-6h)
Pegel
dB(A)

> 35-35
> 35-40
> 40-45
> 45-50
> 50-55
> 55-60
> 60-65
> 65-70
> 70-75
> 75-80
> 80-..

X / m

384500

382500

383000

383500

5551500

5552000

5552500

5553000

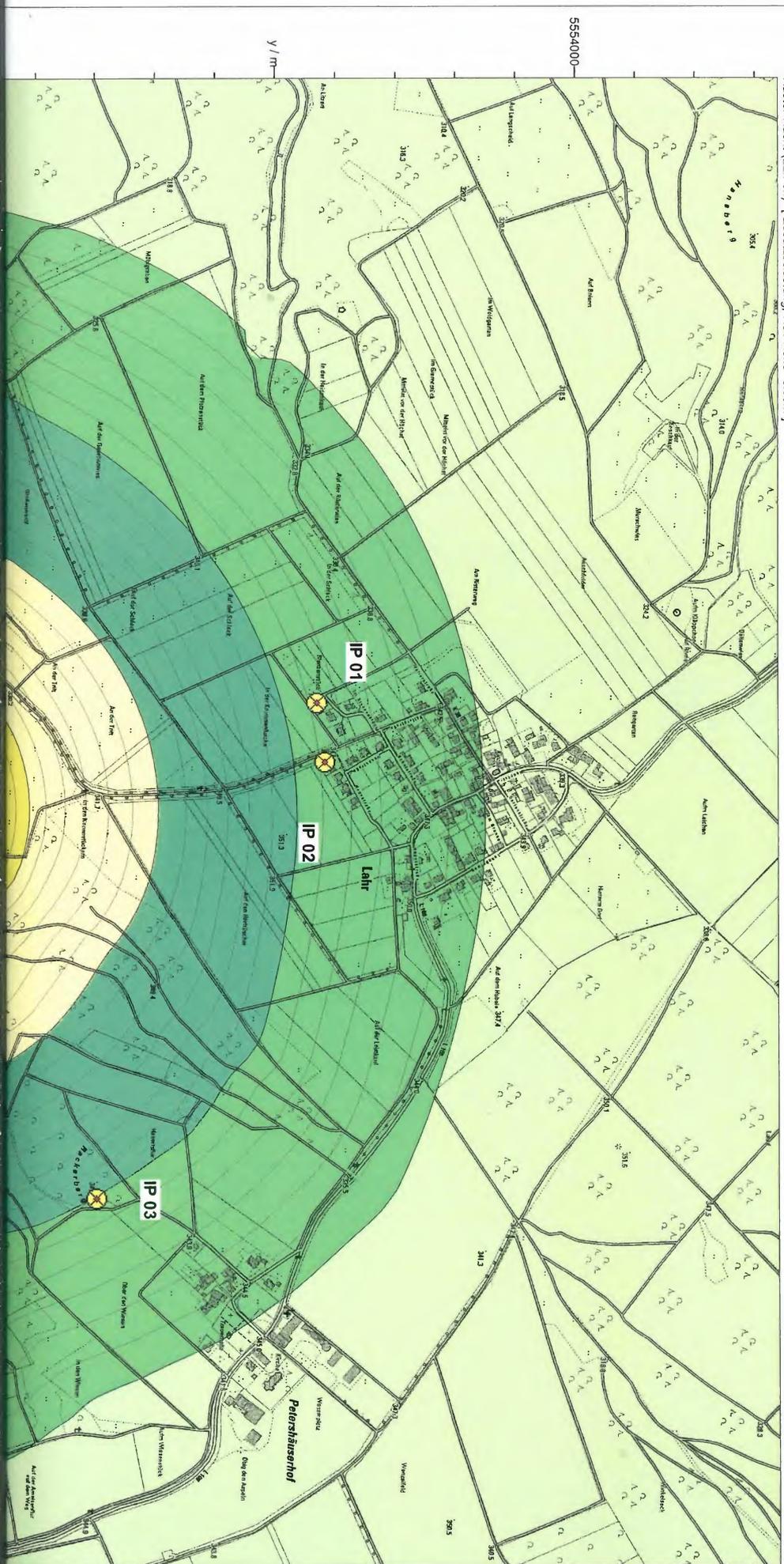


Projekt: Lahr

Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung

Raster Nacht (22h-6h) [Zusatzbelastung, Rel. Höhe 5,00m]

M 1: 10000





Legende zu den Berechnungsergebnissen

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Legende zu den Berechnungsergebnissen:

ISO 9613	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet$		
"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle	
"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	



Herstellerangabe

REpower 3.2M114 / 3.170 kW

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

Schalleistungspegel

REpower 3.2M114

[3.2M/114/50Hz]

REpower Systems AG
Überseering 10
22297 Hamburg

Tel.: +49 - 40 - 5555090 - 0
Fax: +49 - 40 - 5555090 - 3999

www.repower.de

Copyright © 2010 REpower Systems AG

Disclaimer/
Ausschlussklärung

Sämtliche Rechte vorbehalten.

Schutzvermerk DIN ISO 16016: Die Reproduktion, der Vertrieb und die Verwendung dieses Dokuments sowie die Kommunikation seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens der REpower Systems AG ist untersagt. Zuwiderhandelnde haften für den dadurch eingetretenen Schaden. Im Falle der Gewährung eines Patents, eines Gebrauchsmusters oder Musters sind sämtliche Rechte vorbehalten.

Bitte stellen Sie die Verwendung der geltenden Spezifikationen in ihrer jeweils letzten Fassung sicher. Bilder und Skizzen stellen nicht notwendigerweise den exakten Lieferumfang dar und können jederzeit technischen Änderungen unterliegen. Bitte beachten Sie, dass dieses Dokument unter Umständen nicht notwendiger Weise mit den projektspezifischen Anforderungen übereinstimmt.

Arbeitsverfahren, die gegebenenfalls in dieser Produktbeschreibung aufgezeigt sind, entsprechen sowohl deutschen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen als auch den eigenen internen Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen der REpower Systems AG. Im Rahmen nationaler Gesetze anderer Länder können unter Umständen andere oder darüber hinausgehende Sicherheitsanforderungen gestellt werden.

Es ist unerlässlich, dass sämtliche Sicherheitsmaßnahmen, sowohl projekt- als auch länderspezifischer Art, strikt eingehalten werden. Es ist die Pflicht eines Kunden, sich entsprechend zu informieren und diese Maßnahmen umzusetzen und einzuhalten.

Die Anwendbarkeit und Gültigkeit der relevanten gesetzlichen und/oder vertraglichen Bestimmungen, der technischen Richtlinien, DIN-Standards und sonstiger vergleichbarer Vorschriften werden durch den Inhalt der Produktbeschreibung bzw. darin enthaltenen Inhalte nicht ausgeschlossen. Vielmehr gelten diese Bestimmungen und Vorschriften weiterhin ohne Einschränkung.

Sämtliche in dieser Produktbeschreibung enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Mitteilung an den Kunden oder Zustimmung durch den Kunden Änderungen unterliegen.

Die REpower Systems AG übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen in Bezug auf den Inhalt dieser Produktbeschreibung. Rechtliche Ansprüche gegenüber der REpower Systems AG, die auf Schäden durch die Nutzung oder Nichtnutzung der hier vorgelegten Informationen oder auf der Nutzung von fehlerhaften oder unvollständigen Informationen beruhen, sind ausgeschlossen.

Sämtliche in diesem Dokument genannten Marken oder Produktnamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Inhalt

Verzeichnis der relevanten Dokumente	4
Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten	4
1 Schalleistungspegel <i>REpower</i> 3.2M114	5
1.1 Allgemeine Daten	5
1.2 Bedingungen für die Schalleistungspegelvermessung	5
2 Garantierte Schalleistungspegel der 3.2M114	6
2.1 Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe	6
2.2 Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	7
2.3 Schalleistungspegel nach FGW bei 95% der Nennleistung.....	7

Verzeichnis der relevanten Dokumente

Die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Dokumente werden nicht allein durch die Erwähnung in dieser Produktbeschreibung Vertragsbestandteil.

Titel	Dokumenten-Nr.

* Abhängig von der projektspezifischen Auswahl von REpower Produkten durch den Kunden erscheinen die einzelnen Dokumente als Vertragsanhang in der jeweils aktuellen Version.

Verzeichnis der Abkürzungen und Einheiten

Abkürzung/Einheit	Erklärung
cp	Leistungsbeiwert
cs	Schubbeiwert
FGW	Fördergesellschaft Windenergie e.V.
IEC	International Electrotechnical Commission
WEA	Windenergieanlage

1 Schalleistungspegel *REpower* 3.2M114

Dieses Dokument enthält die Garantien für den Schalleistungspegel der *REpower* 3.2M114 sowie die entsprechenden Bedingungen für die Garantien und Vermessungen.

1.1 Allgemeine Daten

Rotordurchmesser:	114,0 m
Luftdichte:	1,225 kg/m ³
Anlaufgeschwindigkeit:	ca. 3,0 m/s
Abschaltgeschwindigkeit:	22 m/s
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe:	1 min Mittelwerte
Rotorblätter:	sauber, ohne Eis-/Schneeansatz

1.2 Bedingungen für die Schalleistungspegelvermessung

Nachweis gemäß IEC 61400-11: 2002 + A1: 2006¹

Rauhigkeitslänge (Durchschnittswert): 0,05 m

¹ Methode 1, wie in Abschnitt 7.3 der IEC 61400-11 aufgeführt.

2 Garantierte Schalleistungspegel der 3.2M114²

Die von REpower garantierten Schalleistungspegel enthalten einen Zuschlag für Messunsicherheiten von ca. 1 dB(A). REpower garantiert, dass keine tonale Wahrnehmbarkeit > 0 dB auftritt.

2.1 Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Wind-geschwindigkeit v [m/s] ³	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] ⁴
6,0	99,4
7,0	102,2
8,0	104,7
9,0	105,2
10,0	105,2
11,0	105,2
12,0	105,2
13,0	105,2
14,0	105,2
15,0	105,2
16,0	105,2
17,0	105,2
18,0	105,2
19,0	105,2
20,0	105,2
21,0	105,2
22,0	105,2

² Gilt nur im offenen Betrieb. Wenn die WEA im schallreduzierten Betrieb läuft, gelten andere Leistungs- und Schallwerte.

³ Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

⁴ Schalleistungspegel in Nabenhöhe

2.2 Schalleistungspegel nach IEC für Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

NH	V_{10}^5 [m/s]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
91-93m	L_{WA}^6	98,4	102,5	105,0	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2
120-123m	L_{WA}^5	99,1	103,1	105,1	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2

Alle oben angeführten Schalleistungspegel beziehen sich auf eine Windgeschwindigkeit von v_{10} in 10m Höhe über Grund an der WEA. Die Angaben basieren auf Anforderungen der IEC 61400-11 : 2002 + A1 : 2006

Die Umrechnung der Windgeschwindigkeit auf 10m Höhe basiert auf einer Rauigkeitslänge von 0,05m.

2.3 Schalleistungspegel nach FGW bei 95% der Nennleistung

Der Schalleistungspegel, entsprechend der Anforderungen der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Rev. 18 der FGW, beträgt unabhängig von der Nabenhöhe bei 95% der Nennleistung:

$$L_{WA, 95\%} = 105,2 \text{ dB(A)}$$

⁵ Windgeschwindigkeit in 10m Höhe

⁶ Schalleistungspegel in Nabenhöhe



Auszug aus dem Prüfbericht
REpower 3.2M114 / 3.170 kW

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG



REpower Dokumenten-Nummer		Rev.
D-3.2-VM.SM.01-B		A
Freigabe	Datum	
S. Bigalke	2012-08-01	

**Auszug GLGH-4286 12 09620 258-S-0001-A
aus dem Prüfbericht GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ
REpower 3.2M 114 (3170 kW)**

Messdatum: 2012-07-12

Standort bzw. Messort:	St. Michaelisdonn, Kreis Dithmarschen, Deutschland		
Auftraggeber:	REpower Systems SE Albert-Betz-Str. 1 24783 Osterrönfeld		
Auftragnehmer:	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Deutschland		
Datum der Auftragserteilung:	2012-07-19	Auftragsnummer:	4286 12 09620 258

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2012-08-01

Dieses Dokument darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der
GL Garrad Hassan Deutschland GmbH vervielfältigt werden. Es umfasst 3 Seiten.

Auszug GLGH-4286 12 09620 258-S-0001-A aus dem Prüfbericht GLGH-4286 12 09620 258-A-0001-A zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ REpower 3.2M 114 (3170 kW) Stamblatt „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)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	REpower Systems SE Albert-Betz-Str. 1 24783 Osterrönfeld	Nennleistung (Generator):	3589 kW
Seriennummer	300108	Rotordurchmesser:	114 m
WEA-Standort (ca.)	RW: 53.9910796863 HW: 9.0907974047	Nabenhöhe über Grund:	93 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	zyl./kon. Rohrturm
Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		Leistungsregelung:	pitch
Rotorblatthersteller:	SGL Rotec GmbH & Co KG	Getriebehersteller:	Eickhoff
Typenbezeichnung Blatt:	RE55.8	Typenbezeichnung Getriebe:	EBN2525A03R01/53645
Blatteinstellwinkel:	variabel	Generatorhersteller:	VEM Dachsenwerk GmbH
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	DASAA 6329-6U
Rotordrehzahlbereich:	6,5 - 12,0 U/min	Generatormenndrehzahl:	1200 U/min
Prüfbericht zur Leistungskurve: vom Hersteller berechnet			

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms ⁻¹	1753 kW	103,2 dB(A)	
	7 ms ⁻¹	2546 kW	103,5 dB(A)	
	8 ms ⁻¹	3068 kW	103,3 dB(A)	
	9 ms ⁻¹	3170 kW	103,0 dB(A)	
	10 ms ⁻¹	-	-	
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹	1753 kW	0 dB bei 184 Hz	
	7 ms ⁻¹	2546 kW	0 dB bei 1440 Hz	
	8 ms ⁻¹	3068 kW	0 dB bei 98 Hz	
	9 ms ⁻¹	3170 kW	0 dB bei 98 Hz	
	10 ms ⁻¹	-	-	
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹	1753 kW	0 dB	
	7 ms ⁻¹	2546 kW	0 dB	
	8 ms ⁻¹	3068 kW	0 dB	
	9 ms ⁻¹	3170 kW	0 dB	
	10 ms ⁻¹	-	-	

Umrechnung der Schalleistungspegel auf andere Nabenhöhen						
H [m]	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe, v_{10} [m/s]				LWA bei 95% P_{Nenn}	v_{10} bei 95% P_{Nenn} [m/s]
	6	7	8	9		
91	103,1	103,5	103,3	103,0	103,3	7,77
120	103,3	103,4	103,3	102,7	103,3	7,50
123	103,4	103,4	103,3	102,6	103,3	7,47
140	103,4	103,4	103,2	102,3	103,3	7,35
143	103,4	103,4	103,2	102,3	103,3	7,33

Schalleistung in dB(A) bei den hypothetischen Nabenhöhen sowie bei der Ausgangsnabenhöhe

Aufgrund der baulichen Änderungen für WEA unterschiedlicher Nabenhöhen kann das akustische Verhalten in Bezug auf die Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit nicht durch Umrechnung bestimmt werden. Es treten jedoch im Allgemeinen keine erheblichen Änderungen auf.

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6,0$ ms ⁻¹ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	77,9	80,5	82,7	85,4	86,1	86,6	92,4	92,7	93,6	92,2	93,9	91,7
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	92,0	91,7	91,3	89,8	87,9	85,9	84,2	82,4	78,3	73,8	69,2	65,1

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 6,0$ ms ⁻¹ in dB						
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000
$L_{WA,P}$	85,6	90,8	97,7	97,5	96,4	92,9
						4000
						8000
						87,0
						75,5

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0$ ms ⁻¹ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA,P}$	77,7	80,2	82,5	86,1	86,1	87,3	91,6	93,6	94,3	93,5	94,6	92,2
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA,P}$	91,8	91,3	90,9	89,8	88,1	86,2	84,8	83,1	80,4	77,5	74,7	72,1

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$	85,3	91,3	98,1	98,3	96,1	93,0	87,9	80,1

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
$L_{WA, P}$	75,3	79,1	81,2	87,5	85,7	87,0	91,6	93,2	93,7	93,1	94,4	92,2
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
$L_{WA, P}$	91,6	91,3	90,8	90,1	88,0	86,5	86,2	85,2	83,1	80,7	78,6	75,1

Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB								
Frequenz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$	83,9	91,6	97,7	98,1	96,0	93,2	89,8	83,5

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 2012-07-17.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

Gemessen durch: GL Garrad Hassan Deutschland GmbH
Sommerdeich 14 b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog

Datum: 2012-08-01



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11134-01-00



Dipl.-Ing. Arno Trautsch

Datum: 07.08.2012 09:06
Uff.
Richard Frenesen (B.Eng.)



Literaturverzeichnis

Messstelle nach §§ 26 und 28 BImSchG

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 Geräuschimmissionen 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 11.07.2011)
- 12.) Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumplanung
Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und an die Nachweismessung bei Windenergieanlagen, 31.07.2003
- 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 S298-299
- 16.) Dr. Ing. Ulrich J. Kurze, Müller-BBM
Abschätzung der Unsicherheit von Immissionsprognosen
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / 48 (2001)
- 17.) Dipl.-Ing. Detlef Piorr, Landesumweltamt NRW
Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionsrichtwerten mittels Prognose
in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung / 48 (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 / 3 (2003) |
| 20.) | | Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des
Umweltschutzes mit ergänzenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften
8. Auflage (Fickert / Fieseler) 1995, Deutscher Gemeindeverlag 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 07.12.2004 |
| 23.) | Nordrhein-Westfalen | Schreiben des Umweltministeriums vom 21. Dezember 2005 an die
Bezirksregierungen und Staatlichen Umweltämter NRW |
| 24.) | Landesumweltamt NRW | Materialien Nr. 63 „Windenergieanlagen und Immissionsschutz“, 2002 |
| 25.) | Monika Agatz | Windenergie-Handbuch“, 8. Ausgabe, Dezember 2011 |
| 26.) | KÖTTER Consulting
Engineers | Vortrag „Infraschalluntersuchungen an Windenergieanlagen“,
3. Rheiner Windenergie-Forum, 09./10. März 2005 |
| 27.) | Landesverwaltungsamt
Sachsen-Anhalt | Hinweise zur schalltechnischen Beurteilung von Windenergieanlagen (WKA)
bei immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren im Landes-
verwaltungsamt 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;
hier: Vorabinformation der nachgeordneten Fachbehörden im
Geschäftsbereich des MULEWF über künftige Änderungen der Hinweise,
27.12.2011 |
| 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?
Februar 2012 |