



**Nachtrag zum
Schalltechnischen Gutachten
für die Errichtung und den Betrieb
einer Windenergieanlage
am Standort Lahr
Bericht-Nr. 3058-14-L2**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Nachtrag zum Schalltechnischen Gutachten für die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage am Standort Lahr

Bericht Nr.: 3058-14-L2

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

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

Bearbeiter:

Prüfer:



Textteil:
Anhang:

8 Seiten (inkl. Deckblätter)
siehe Anhangsverzeichnis

Datum:

12. November 2014



Messstelle nach § 26 BImSchG

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
2.	Beschreibung der geplanten Windenergieanlage.....	4
2.1	Schallleistungspegel der geplanten Windenergieanlage.....	4
2.2	Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit.....	5
2.3	Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte	6
3.	Rechenergebnisse und Beurteilung.....	6
4.	Qualität der Prognose.....	7
5.	Zusammenfassung	8

Anhang

Übersichtskarte

- Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite)

Datensatz (1 Seite)

Berechnungsergebnisse

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

Legende zu den Berechnungsergebnissen (1 Seite)

Schalltechnische Daten Nordex N131/3000

- Herstellerangabe, Nr. F008_246_A02_DE, Rev. 00, 21.11.2013 (9 Seiten)

Literaturverzeichnis (3 Seiten)

1. Einleitung

Am Standort Lahr plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA 01). Im November 2012 wurde für den Standort Lahr für eine geplante Windenergieanlage des Anlagentyps REpower 3.2M114 mit 143 m Nabenhöhe das Schalltechnische Gutachten Nr. 3058-12-L1 erstellt.

Aktuell plant der Auftraggeber die Realisierung des Anlagentyps Nordex N131/3000 mit einer Nabenhöhe von 134 m und einer Nennleistung von 3.000 kW. Der Standort der geplanten Windenergieanlage bleibt gegenüber dem im Gutachten berücksichtigten Standort unverändert.

Aufgrund der Änderung des Anlagentyps ist eine erneute schalltechnische Berechnung und Beurteilung erforderlich. Die Berechnungsgrundlagen und die Immissionspunkte werden unverändert aus dem Schalltechnischen Gutachten Nr. 3058-12-L1 vom 30. November 2012 übernommen. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die Tabellenummerierungen und -bezeichnungen unverändert aus dem o.g. Schalltechnischen Gutachten übernommen.

2. Beschreibung der geplanten Windenergieanlage

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

Anlagentyp:	N131/3000
Nabenhöhe:	134 m
Rotordurchmesser:	131 m
Nennleistung:	3.000 kW
Leistungsregelung:	pitch

2.1 Schalleistungspegel der geplanten Windenergieanlage

Für den Anlagentyp Nordex N131/3000 liegt noch kein schalltechnischer Messbericht vor. Der Hersteller gibt für den Anlagentyp N131/3000 einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 104,5 \text{ dB(A)}$ an (siehe anliegende Herstellerangabe).

Für den Betrieb während der Tages- und Nachtzeit wird für die geplante Windenergieanlage ein Schalleistungspegel von $L_{WA,90} = 109,1 \text{ dB(A)}$ (Herstellerangabe für den Betrieb mit 3.000 kW zzgl. eines Zuschlages von 4,6 dB für den oberen Vertrauensbereich) berücksichtigt.

Der Zuschlag von 4,6 dB berechnet sich aus folgenden Parametern:

- Unsicherheit des Prognosemodells mit $\sigma_{\text{prog}} = 1,5 \text{ dB}$
- die Serienstreuung mit $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$
- die Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung mit $\sigma_R = 3,0 \text{ dB}$

und berechnet sich wie folgt:

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

mit

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

Hinweis 1:

In der Regel wird im Genehmigungsbescheid ein maximal zulässiger Schallleistungspegel für die 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.

Gemäß „Windenergie-Erlass Nordrhein-Westfalen“^{11.)} ergibt sich der zulässige Emissionswert $L_{e,max}$ aus dem in der Prognose verwendeten Schallleistungspegel L_{WA} unter ausschließlicher Berücksichtigung der Serienstreuung.

Der zulässige Emissionswert $L_{e,max}$ der geplanten Windenergieanlagen errechnet sich hiernach wie folgt:

$$L_{e,max} = L_{WA} + 1,28 * \sigma_P \quad (3)$$

Hinweis 2:

Die letztendliche Entscheidung zur Festlegung eines maximal zulässigen Emissionswertes obliegt der Genehmigungsbehörde.

2.2 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Gemäß Merkblatt ^{35.)} der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord entsprechen Anlagen, deren Tonhaltigkeit ≥ 2 dB beträgt nicht mehr dem Stand der Technik. Nach ^{35.)} kann in Ausnahmefällen „eine Anlage mit einem KTN = 2 dB auch dann genehmigt werden, wenn sie nachts so schallreduziert betrieben wird, dass die Tonhaltigkeit im Nahbereich KTN weniger als 2 dB beträgt.“

Zum Thema Tonhaltigkeit gibt der Hersteller folgendes an:

„Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schallleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge $KTN \leq 2$ dB nicht berücksichtigt werden“ (vgl. anliegende Herstellerangabe).

Es ist sicherzustellen, dass bei dem Betrieb der geplanten Anlage keine immissionsrelevanten ton- und impulsartigen Geräusche auftreten.

Bei dem Betrieb von WEA treten keine informationshaltigen Geräusche auf, so dass eine besondere Berücksichtigung nicht notwendig ist.

2.3 Zusammenfassung der schalltechnischen Kennwerte

Die Lage der geplanten Windenergieanlage ist der Übersichtskarte 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 N131/3000	134,0	383.232	5.552.826	109,1	109,1

Tabelle 4: Schalltechnische Kennwerte der geplanten Windenergieanlage / Zusatzbelastung

* inkl. 4,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich

3. 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 keine Vorbelastung zu berücksichtigen ist, entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtbelastung. Gemäß Vorgaben des Auftraggebers ist weiterhin keine Vorbelastung zu berücksichtigen.

In der Tabelle 6 werden die Beurteilungspegel $L_{r,090}$ der Zusatzbelastung aufgelistet und den Immissionsrichtwerten gegenüber gestellt.

Immissionspunkt	IRW-Nacht [dB(A)]	Zusatzbelastung [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	ΔL (IRW-Gesamtbelastung) [dB]
IP 01 Im Blenzenstück 4	45	40,0	40	5
IP 02 Hochstraße 7	45	40,1	40	5
IP 03 Petershäuserhof 10	45	41,0	41	4
IP 04 Kapellenstr. 28	45	37,9	38	7
IP 05 Lahrer Mühle	45	41,0	41	4

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

Wie die Berechnungsergebnisse in Tabelle 6 zeigen, wird während der Nachtzeit der zulässige Immissionsrichtwert an allen Immissionspunkten um mindestens 4 dB unterschritten.

Der Beurteilungspegel liegt während der Nachtzeit an allen Immissionspunkten um mindestens 4 dB unter dem Immissionsrichtwert.

Während der Tageszeit liegen die Beurteilungspegel an allen Immissionspunkten um mindestens 19 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.

4. 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 2013) beschriebenen Vorgehensweise für das Standardverfahren (Merkblatt „Qualität der Prognose“).

Für den geplanten Anlagentyp N131/3000 liegt noch kein schalltechnischer Messbericht vor. Für die Berechnungen wurde der vom Hersteller angegebene Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104,5 \text{ dB(A)}$ zzgl. 4,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich berücksichtigt. Die Beurteilungspegel liegen während der Nachtzeit an allen Immissionspunkten um mindestens 4 dB und während der Tageszeit um mindestens 19 dB unter dem Immissionsrichtwert.

Unter den dargestellten Bedingungen ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

5. Zusammenfassung

Am Standort Lahr plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA 01) des Anlagentyps N131/3000 mit 134 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von 3.000 kW.

Für den geplanten Anlagentyp N131/3000 liegt noch kein schalltechnischer Messbericht vor. Für die Berechnungen wurde ein Schallleistungspegel von $L_{WA,90} = 109,1$ dB(A) (Herstellerangabe $L_{WA} = 104,5$ dB(A) zzgl. 4,6 dB Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich) berücksichtigt. Es wird vorausgesetzt, dass bei dem Betrieb des Anlagentyps N131/3000 keine immissionsrelevanten ton- und impuls-haltigen Geräusche auftreten.

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 zeigen, liegen die Beurteilungspegel während der Nachtzeit an allen Immissionspunkten um mindestens 4 dB unter dem zulässigen Immissionsrichtwert. Während der Tageszeit liegen die Beurteilungspegel an allen Immissionspunkten um mindestens 19 dB unter dem zulässigen Immissionsrichtwert.

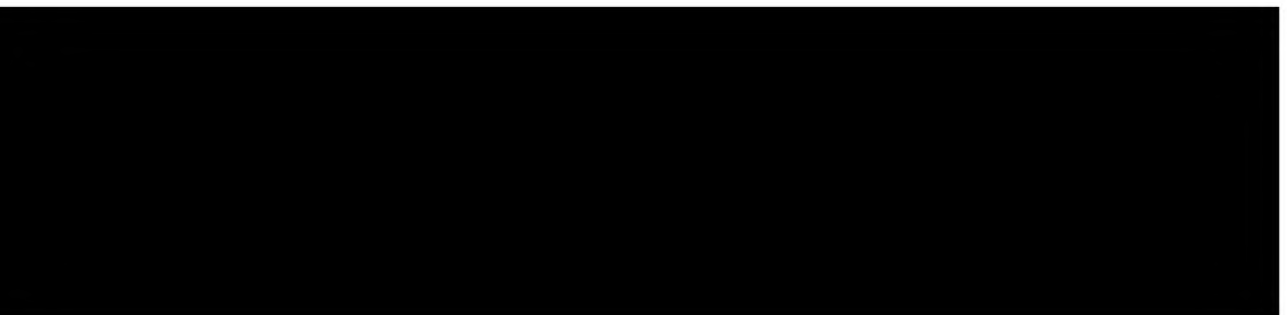
Damit ist der Nachweis geführt, dass unter den dargestellten Bedingungen aus Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den uneingeschränkten Betrieb der geplanten Windenergieanlage bestehen.

Alle Berechnungsergebnisse und Beurteilungen gelten nur für die gewählte Konfiguration. Dieser Bericht (Textteil und Anhang) darf nur in seiner Gesamtheit und in Zusammenhang mit dem Schalltechnischen Gutachten Nr. 3058-12-L1 vom 30. November 2012 verwendet werden.

Aurich, den 12. November 2014

Bericht verfasst durch

Geprüft und freigegeben durch





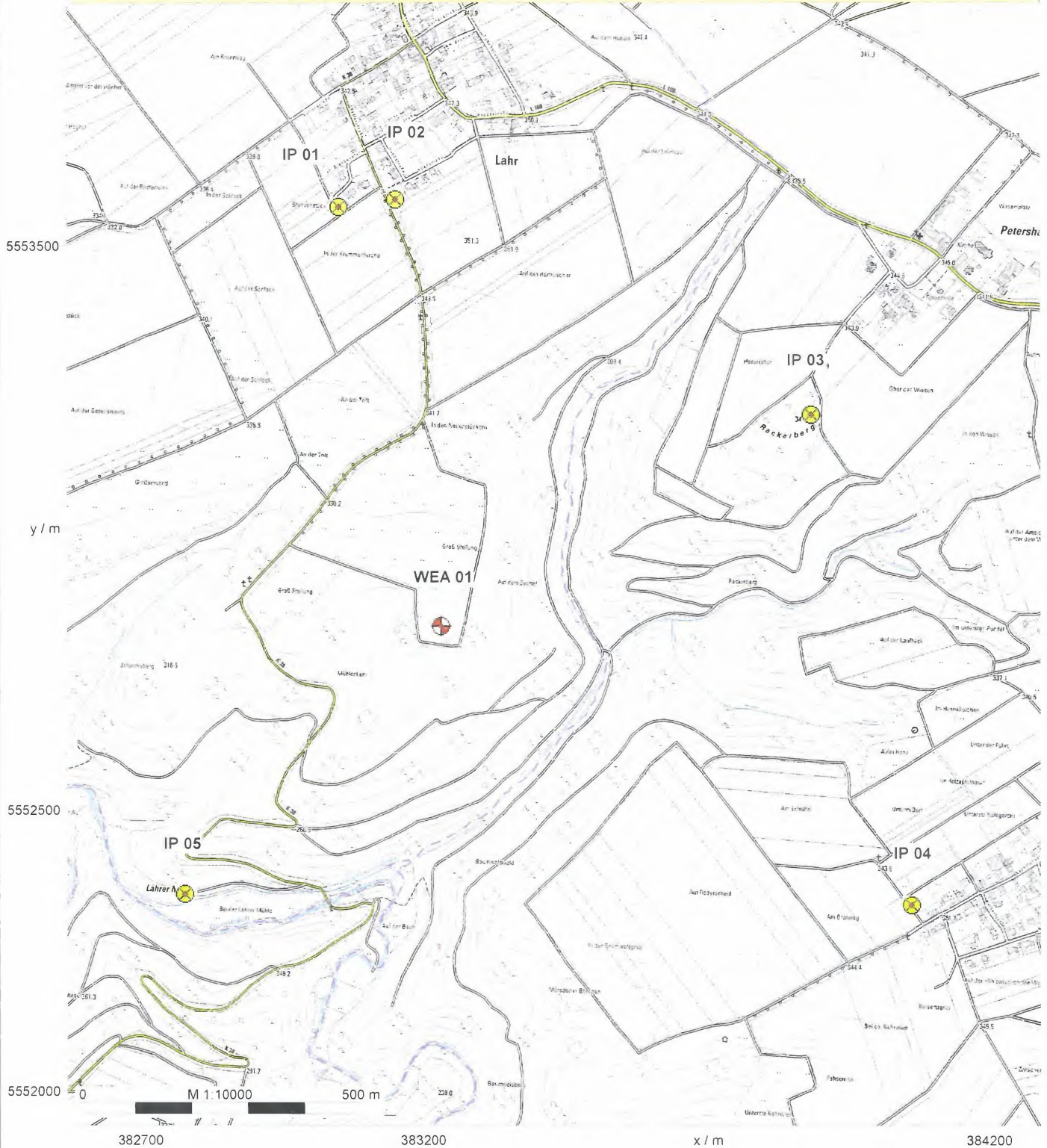
Übersichtskarte

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Standort: Lahr Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte



Lageplan [Zusatzbelastung] -- UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre; WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch





Datensatz

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

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

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

Globale Parameter	Letzte direkte Eingabe	
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0 00	
Temperatur /°	10	
relative Feuchte /%	70	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613	Letzte direkte Eingabe	
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)		

Immissionspunkt (5)								Basislastfall
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3	
			Geometrie x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
IPkt001	IP 01 Im Blenzenst 4	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60 00	60 00	45 00	
		Geometrie	383052 00	5553570 00		350 24		5 00
IPkt002	IP 02 Hochstraße 7	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60 00	60 00	45 00	
		Geometrie	383152 00	5553583 00		353 39		5 00
IPkt003	IP 03 Petershaus 10	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60 00	60 00	45 00	
		Geometrie	383886 00	5553201 00		345 00		2 50
IPkt004	IP 04 Kapellenstr 28	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60 00	60 00	45 00	
		Geometrie	384063 00	5552332 00		354 83		5 00
IPkt005	IP 05 Lahrer Mühle	Immissionspunkte	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60 00	60 00	45 00	
		Geometrie	382779 00	5552352 00		223 05		5 00

Punkt-SQ /ISO 9613 (1)								Basislastfall	
	Bezeichnung	Gruppe	Geometrie x /m		y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
EZQi001	Bezeichnung	WEA 01 N131	Wirkradius /m			99999 00			
	Gruppe	Geplante WEA	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)			
	Knotenzahl	1	Emi.-Variante		Emission	Dammun	Zuschlag	Lw	
	Länge /m	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
	Länge /m (2D)	---	Tag		104 50	-	4 60	109 10	
	Fläche /m²	---	Nacht		104 50	-	4 60	109 10	
			Ruhe		104 50	-	4 60	109 10	
			Geometrie	383232 00	5552826 00	456 03		134 00	



Berechnungsergebnisse

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH

Projekt: Lahr

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3058-14-L2.IPR

26603 Aurich

Zusammenfassung

Immissionsberechnung [Letzte direkte Eingabe]

Immissionspunkt	x /m		y /m		z /m	Variante	Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
							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	389032,00	3553870,00	350,04	Zusatzbelastung			60,0	40,0	60,0	40,0	45,0	40,0
IP 02 Hochstraße 7	383182,00	3553888,00	353,39	Zusatzbelastung			60,0	40,1	60,0	40,1	45,0	40,1
IP 03 Petershaus 10	383886,00	3553201,00	345,00	Zusatzbelastung			60,0	41,0	60,0	41,0	45,0	41,0
IP 04 Kapellenstr 28	384063,00	3552532,00	354,53	Zusatzbelastung			60,0	37,9	60,0	37,9	45,0	37,9
IP 05 Lahrer Mühle	382779,00	3552332,00	288,05	Zusatzbelastung			60,0	41,0	60,0	41,0	45,0	41,0

IEL GmbH

Projekt: Lahr

Kirchdorfer Straße 26

U:\... 3058-14-L2.IPR

26603 Aurich

Zusatzbelastung

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 01 Im Blenzst.4

Emissionsvariante: Nacht

X = 383052.00

Y = 5553570.00

Z = 350.24

Variante: Zusatzbelastung

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	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 N131	109,1	3,0	772,7	68,8	1,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		40,0	40,0

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 02 Hochstraße 7

Emissionsvariante: Nacht

X = 383152.00

Y = 5553583.00

Z = 353.39

Variante: Zusatzbelastung

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	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 N131	109,1	3,0	762,1	68,7	1,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		40,1	40,1

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 03 Petershäus. 10

Emissionsvariante: Nacht

X = 383886.00

Y = 5553201.00

Z = 345.00

Variante: Zusatzbelastung

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	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 N131	109,1	3,0	762,0	68,6	1,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		41,0	41,0

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 04 Kapellenstr.28

Emissionsvariante: Nacht

X = 384063.00

Y = 5552332.00

Z = 354.83

Variante: Zusatzbelastung

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	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 N131	109,1	3,0	972,0	70,7	1,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0		37,9	37,9

Einzelpunktberechnung

Immissionsort: IP 05 Lahrer Mühle

Emissionsvariante: Nacht

X = 382779.00

Y = 5552352.00

Z = 223.05

Variante: Zusatzbelastung

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)

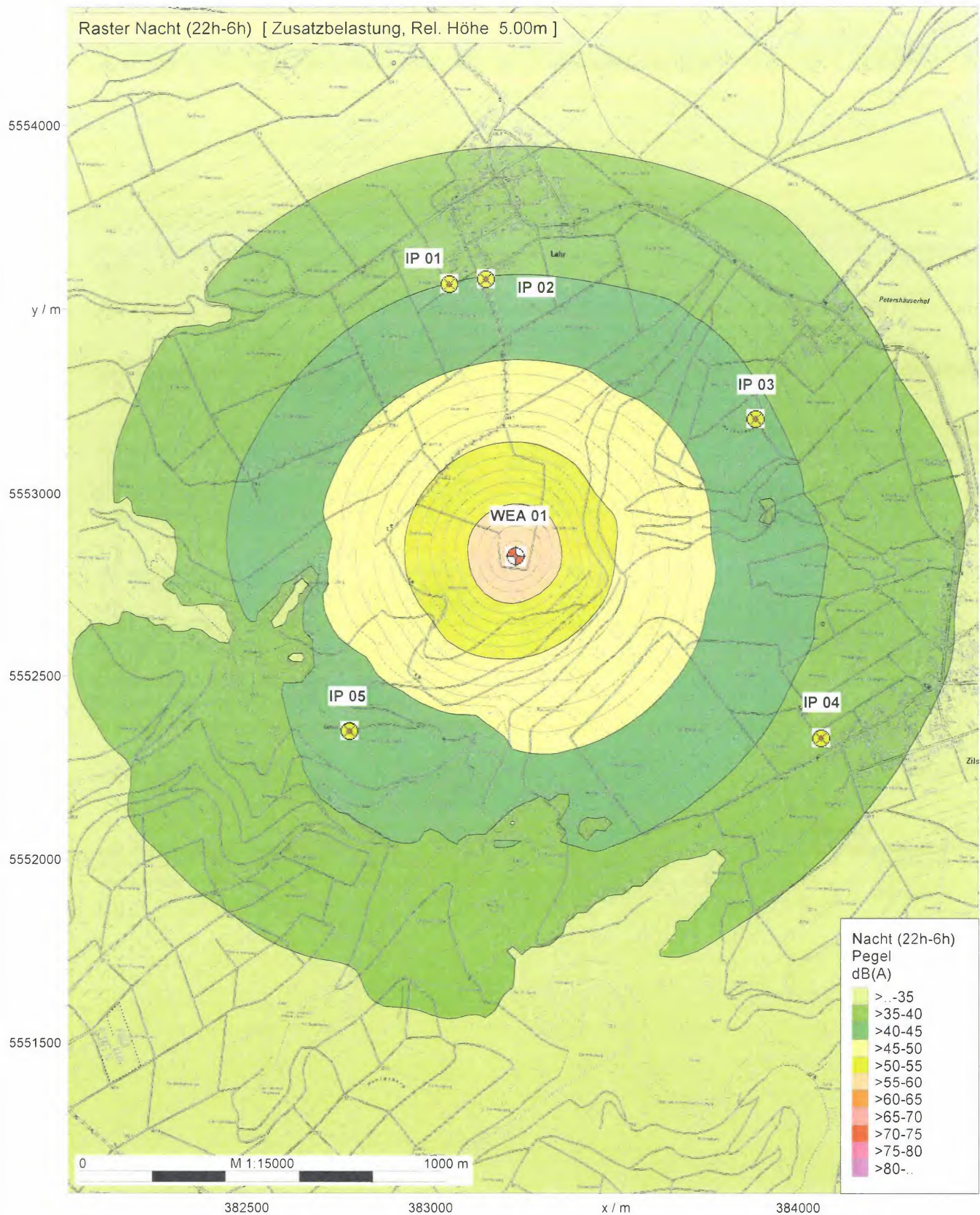
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	WEA 01 N131	109,1	3,0	695,8	67,8	1,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0		41,0	41,0

Standort: Lahr
Schallimmissionsraster / Zusatzbelastung



Raster Nacht (22h-6h) [Zusatzbelastung, Rel. Höhe 5.00m]





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)
$L_fT = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$		
"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	
L _w :	Schallleistungspegel	
D _c = D ₀ + D _I + D _{Omega} :	Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)	
Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle	
A _{div} :	Abstandsmaß	
A _{atm} :	Luftabsorptionsmaß	
A _{gr} :	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß	
A _{fol} :	Bewuchsdämpfungsmaß	
A _{hous} :	Bebauungsdämpfungsmaß	
A _{bar} :	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms bzw. eines Geländemodells	
C _{met} :	Meteorologische Korrektur	
L _{fT} /dB:	Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück	
L _{fT} /dB(A)	Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück	
LAT ges:	Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen	



Schalltechnische Daten

Nordex N131/3000

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Schallemission, Leistungskurven, Schubbeiwerte

Nordex N131/3000

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
Alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Schallemission - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Grundlage: Der angegebene Schallleistungspegel ist ein Erwartungswert im Sinne der Statistik. Ergebnisse von Einzelvermessungen werden innerhalb des Vertrauensbereiches gemäß IEC 61400-14 [4] liegen.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Standardbetrieb

Rotordurchmesser: 131 m

Bemerkungen:

Nachweis gemäß: Messungen der Schallleistung sind an der Referenzposition nach Methode 1 der IEC 61400-11 [1] von einem nach ISO/IEC 17025 [3] für Schallemissionsmessungen an Windenergieanlagen akkreditierten Messinstitut durchzuführen. Die Bestimmung von Tonzuschlägen K_{TN} im Nahbereich der WEA aus diesen Messungen ist entsprechend der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen [2] durchzuführen.

Tonhaltigkeiten: Die Geräusche im Nahbereich von Windenergieanlagen können Tonhaltigkeiten aufweisen. Der spezifizierte Schallleistungspegel ist inklusive eventueller Tonzuschläge entsprechend Technischer Richtlinie für Windenergieanlagen [2] zu verstehen, wobei Tonzuschläge $K_{TN} \leq 2$ dB nicht berücksichtigt werden.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems – Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03

Schallemission - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Maximaler Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)] über den gesamten Betriebsbereich der WEA
104,5

Leistungskurven - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Grundlage: Die vorliegenden Leistungskennlinienwerte entsprechend IEC 61400-12-1 basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.

Anlagendaten:

Betriebsweise: Standardbetrieb

Rotordurchmesser: 131 m

Bestimmungen zur Leistungskennlinienverifizierung:

Nachweis gemäß: IEC 61400-12-1:2005

Anemometertyp: Thies First Class (Advanced), Risø P2546A oder Vector A100

Leistungsmessung: auf der Niederspannungsseite, 660 VAC

Luftdichtekorrektur: auf die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte

Filterung der Turbulenzintensität: $9 \% \leq TI \leq 15 \%$

Filterung der Windscherung: $a \leq 0,2$ (Hellmann Exponent)
Messung und Bestimmung der Windscherung entsprechend den Anforderungen der MEASNET power performance measurement procedure, Version 5, December – 2009, Kapitel 3.3 und 3.8

Filterung der Temperatur: $2\text{ °C} \leq \theta \leq 25\text{ °C}$

Statussignal: Betriebsbereit ohne Berücksichtigung der Abschalthysterese
(IEC 61400-12-1:2005, Datenbasis B)

Leistungskurven - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Windgeschwindigkeit $V_{\text{Nabenhöhe}}$ [m/s]	Leistung P_{el} [kW] bei Luftdichte ρ [kg/m ³]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	11	13	15	16	18	20	21	23	24
3,5	64	67	70	73	76	79	82	85	89
4,0	129	134	139	144	149	154	159	164	169
4,5	210	218	225	233	240	247	255	262	269
5,0	311	321	332	342	352	362	372	382	392
5,5	432	446	459	473	486	500	513	526	540
6,0	577	594	612	629	646	664	681	698	716
6,5	746	768	790	812	834	856	878	900	922
7,0	941	968	995	1023	1051	1078	1106	1133	1161
7,5	1155	1188	1222	1256	1290	1324	1358	1392	1426
8,0	1380	1421	1461	1503	1544	1586	1628	1670	1712
8,5	1609	1657	1706	1755	1805	1855	1906	1957	2006
9,0	1836	1892	1949	2006	2065	2124	2183	2242	2298
9,5	2057	2122	2187	2254	2319	2384	2448	2502	2550
10,0	2274	2347	2417	2487	2547	2601	2655	2698	2736
10,5	2480	2555	2613	2670	2720	2763	2806	2839	2867
11,0	2652	2713	2760	2806	2845	2877	2909	2931	2949
11,5	2782	2831	2867	2902	2929	2950	2971	2982	2989
12,0	2878	2915	2939	2963	2979	2988	2998	3000	3000
12,5	2943	2969	2982	2994	2999	3000	3000	3000	3000
13,0	2982	2997	2999	3000	3000	3000	3000	3000	3000
13,5	2998	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
14,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
14,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
15,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
15,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
16,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
16,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
17,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
17,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
18,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
18,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
19,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
19,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
20,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

Leistungskurven - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Windgeschwindigkeit $v_{\text{Nabenhöhe}}$ [m/s]	Leistung P_{el} [kW] bei Luftdichte ρ [kg/m ³]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	26	28	29	31	33	34	36	37
3,5	92	95	98	101	104	107	110	113
4,0	174	179	184	189	194	199	203	208
4,5	277	284	291	299	306	313	320	328
5,0	402	412	422	432	442	453	463	473
5,5	553	567	580	593	607	620	633	647
6,0	733	750	768	785	802	819	837	854
6,5	944	966	988	1010	1032	1054	1076	1098
7,0	1188	1216	1243	1271	1298	1326	1353	1380
7,5	1460	1494	1528	1561	1595	1629	1663	1696
8,0	1752	1793	1834	1875	1915	1956	1998	2039
8,5	2055	2103	2152	2201	2250	2299	2336	2373
9,0	2355	2405	2448	2490	2533	2575	2605	2634
9,5	2598	2640	2673	2706	2740	2774	2795	2816
10,0	2775	2807	2832	2856	2881	2906	2919	2932
10,5	2895	2919	2934	2950	2965	2981	2985	2988
11,0	2968	2981	2986	2992	2997	3000	3000	3000
11,5	2997	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
12,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
12,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
13,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
13,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
14,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
14,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
15,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
15,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
16,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
16,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
17,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
17,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
18,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
18,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
19,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
19,5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
20,0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

Schubbeiwerte - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Grundlage:

Die vorliegenden Schubbeiwerte basieren auf aerodynamischen Berechnungen der Nordex Energy GmbH.
Die Schubbeiwerte besitzen rein informativen Charakter und werden nicht gewährleistet.

Anlagendaten:

Betriebsweise:

Standardbetrieb

Blattverstellung:

Pitch-Regelung

Luftdichte:

die in der Tabelle angegebene, nächstliegende Luftdichte

Schubbeiwerte - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Windgeschwindigkeit $v_{\text{Nabenhöhe}}$ [m/s]	Schubbeiwerte c_T [-] bei Luftdichte ρ [kg/m ³]								
	0,900	0,925	0,950	0,975	1,000	1,025	1,050	1,075	1,100
3,0	0,874	0,875	0,876	0,877	0,878	0,879	0,880	0,881	0,882
3,5	0,831	0,832	0,834	0,836	0,837	0,839	0,840	0,842	0,844
4,0	0,795	0,797	0,801	0,805	0,809	0,813	0,817	0,821	0,825
4,5	0,787	0,792	0,797	0,802	0,806	0,811	0,816	0,821	0,826
5,0	0,776	0,781	0,785	0,789	0,793	0,797	0,801	0,806	0,810
5,5	0,840	0,839	0,839	0,839	0,839	0,839	0,839	0,839	0,839
6,0	0,839	0,839	0,838	0,838	0,838	0,838	0,838	0,838	0,838
6,5	0,838	0,838	0,838	0,838	0,838	0,837	0,837	0,837	0,837
7,0	0,836	0,836	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
7,5	0,790	0,791	0,791	0,792	0,793	0,794	0,795	0,796	0,797
8,0	0,745	0,745	0,745	0,746	0,747	0,749	0,751	0,754	0,756
8,5	0,691	0,693	0,694	0,697	0,700	0,703	0,707	0,712	0,714
9,0	0,639	0,641	0,644	0,647	0,651	0,656	0,660	0,666	0,668
9,5	0,591	0,594	0,598	0,602	0,606	0,611	0,616	0,622	0,625
10,0	0,548	0,552	0,555	0,560	0,564	0,569	0,574	0,580	0,582
10,5	0,509	0,512	0,516	0,520	0,525	0,530	0,535	0,540	0,485
11,0	0,474	0,477	0,481	0,486	0,464	0,445	0,430	0,416	0,404
11,5	0,442	0,446	0,417	0,401	0,387	0,375	0,365	0,355	0,345
12,0	0,382	0,367	0,354	0,343	0,333	0,324	0,315	0,307	0,299
12,5	0,328	0,317	0,307	0,298	0,290	0,282	0,275	0,268	0,262
13,0	0,287	0,278	0,270	0,262	0,255	0,249	0,243	0,237	0,231
13,5	0,253	0,246	0,239	0,232	0,226	0,221	0,215	0,210	0,205
14,0	0,225	0,219	0,213	0,207	0,202	0,197	0,192	0,188	0,183
14,5	0,202	0,196	0,191	0,186	0,181	0,177	0,173	0,169	0,165
15,0	0,182	0,177	0,172	0,168	0,163	0,159	0,156	0,152	0,149
15,5	0,164	0,160	0,156	0,152	0,148	0,145	0,141	0,138	0,135
16,0	0,149	0,145	0,142	0,138	0,135	0,131	0,128	0,126	0,123
16,5	0,136	0,133	0,129	0,126	0,123	0,120	0,117	0,115	0,112
17,0	0,125	0,121	0,118	0,115	0,113	0,110	0,108	0,105	0,103
17,5	0,114	0,111	0,109	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095
18,0	0,105	0,103	0,100	0,098	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087
18,5	0,097	0,095	0,093	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081
19,0	0,090	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075
19,5	0,084	0,082	0,080	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070
20,0	0,078	0,076	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065

Schubbeiwerte - Nordex N131/3000

Standardbetrieb

Windgeschwindigkeit $v_{\text{Nabenhöhe}}$ [m/s]	Schubbeiwerte c_T [-] bei Luftdichte ρ [kg/m ³]							
	1,125	1,150	1,175	1,200	1,225	1,250	1,275	1,300
3,0	0,883	0,884	0,885	0,886	0,887	0,888	0,889	0,890
3,5	0,845	0,847	0,848	0,850	0,852	0,853	0,855	0,856
4,0	0,829	0,833	0,836	0,840	0,844	0,848	0,852	0,856
4,5	0,829	0,833	0,836	0,840	0,843	0,847	0,850	0,853
5,0	0,814	0,818	0,823	0,828	0,833	0,838	0,844	0,849
5,5	0,839	0,839	0,839	0,839	0,839	0,838	0,838	0,838
6,0	0,838	0,838	0,838	0,838	0,838	0,837	0,838	0,838
6,5	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
7,0	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
7,5	0,797	0,798	0,799	0,800	0,801	0,802	0,802	0,803
8,0	0,757	0,758	0,759	0,760	0,761	0,762	0,763	0,764
8,5	0,715	0,716	0,718	0,719	0,720	0,722	0,723	0,724
9,0	0,670	0,671	0,673	0,675	0,676	0,678	0,680	0,681
9,5	0,626	0,628	0,630	0,632	0,634	0,636	0,606	0,585
10,0	0,585	0,565	0,542	0,525	0,509	0,495	0,482	0,470
10,5	0,469	0,456	0,443	0,431	0,421	0,410	0,401	0,392
11,0	0,393	0,383	0,374	0,365	0,357	0,349	0,341	0,334
11,5	0,337	0,329	0,321	0,314	0,307	0,300	0,294	0,288
12,0	0,292	0,285	0,279	0,273	0,267	0,261	0,256	0,251
12,5	0,256	0,250	0,245	0,239	0,234	0,229	0,225	0,220
13,0	0,226	0,221	0,216	0,211	0,207	0,203	0,199	0,195
13,5	0,201	0,196	0,192	0,188	0,184	0,181	0,177	0,174
14,0	0,179	0,176	0,172	0,168	0,165	0,162	0,159	0,156
14,5	0,161	0,158	0,155	0,152	0,149	0,146	0,143	0,140
15,0	0,146	0,143	0,140	0,137	0,134	0,132	0,129	0,127
15,5	0,132	0,129	0,127	0,124	0,122	0,120	0,118	0,115
16,0	0,120	0,118	0,116	0,113	0,111	0,109	0,107	0,105
16,5	0,110	0,108	0,106	0,104	0,102	0,100	0,098	0,096
17,0	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090	0,089
17,5	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,082
18,0	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,078	0,077	0,075
18,5	0,079	0,078	0,076	0,075	0,074	0,072	0,071	0,070
19,0	0,074	0,072	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,065
19,5	0,068	0,067	0,066	0,065	0,064	0,063	0,061	0,060
20,0	0,064	0,063	0,062	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056



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 Schallleistungspegels 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 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.) | | 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. Dezember 2004 |
| 23.) | Nordrhein-Westfalen | Schreiben des Umweltministeriums vom 21. Dezember 2005 an die
Bezirksregierungen und Staatlichen Umweltämter NRW |
| 24.) | Landesamt für Natur,
Umwelt und
Verbraucherschutz
NRW | Materialien Nr. 63 „Windenergieanlagen und Immissionsschutz“, 2002 |
| 25.) | Monika Agatz | Windenergie-Handbuch“, 10. Ausgabe, Dezember 2013 |
| 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
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? Februar 2012 |
| 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, Oktober 2014 |
| 36.) Niedersachsen | Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land in Niedersachsen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass im Entwurf vom 21.07.2014) |