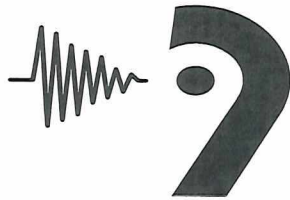


**Schalltechn. Ingenieurbüro
für Gewerbe-, Freizeit-
und Verkehrslärm**



Paul Pies

*Dipl. Ing.
Von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Gewerbe-, Freizeit- und Verkehrslärm
Benannte Meßstelle nach §§26, 28 BImSchG.*

Dipl. Ing. Paul Pies Birkenstr. 34 56154 Boppard

**juwi GmbH
z. Hd. Herrn Bögelein
Energieallee 1**

55286 Wörrstadt

*Büro: Birkenstr. 34
56154 Boppard-Buchholz
Telefon: 06742 / 2299
Telefax: 06742 / 3742
E-Mail: info@schallschutz-pies.de*

*Büro: Buchenstr. 13
56154 Boppard-Buchholz
Telefon: 06742 / 921133
Telefax: 06742 / 921135
Auto-Tel: 0171 7782812
E-Mail: pies@schallschutz-pies.de*

Ihr Zeichen

13077 / 0808

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

wo-pr

☎ 06742 / 921762

✉ wons@schallschutz-pies.de

Datum

07.08.2008

Schalltechnische Immissionsprognose zur Errichtung von 4 Windenergieanlagen bei Landkern

-Nachtrag (Änderung des Anlagentypes)-

Sehr geehrter Herr Bögelein,

die juwi GmbH beabsichtigt den Bau von 4 Windenergieanlagen auf der Gemarkung von Landkern. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurden durch unser Büro mehrere schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Gutachten vom 16.01.2004 (Auftrag-Nr.: 11109 / 0104) sowie in 2 Nachträgen zum Gutachten vom 08.04.2004 (Auftrag-Nr.: 11223 / 0404) und vom 18.04.2008 (Auftrag-Nr.: 12921 / 0408) wiedergegeben.

Bezugnehmend auf die letzte Nachtragsuntersuchung liegt zwischenzeitlich für die 4 Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E70 E4 mit einer Nabenhöhe von 98 m eine Genehmigung vor. Dieser Anlagentyp soll durch den Anlagentyp Enercon E82 mit gleicher Nabenhöhe ersetzt werden. Hierauf bezieht sich die o. g. Nachtragsuntersuchung vom 18.04.2008.

Bezugnehmend auf die vorliegende Stellungnahme der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Gewerbeaufsicht sowie der Ergebnisse einer Besprechung am 18.06.2008 ist eine Überarbeitung der Nachtragsuntersuchung erforderlich.

Bezüglich der Standorte der geplanten Windenergieanlagen sind diese durch folgende Koordinaten definiert:

Tabelle 1

Kennzeichnung	Koordinaten	
	Rechtswert	Hochwert
WEA1	2581818	5564352
WEA2	2581861	5564080
WEA3	2581908	5563868
WEA4	2582074	5563714

Die Standorte können auch dem Lageplan im Anhang 1 zum Nachtrag entnommen werden.

Die aktuellen Planungen sehen die Richtung des modifizierten Anlagentypes E70 E4 mit der neuen Bezeichnung E82 mit der gleichen Nabenhöhe vor. Die Anlagennennleistung beträgt ebenfalls 2 000 kW. Bezüglich der Emissionsdaten ist der Anlagentyp E82 zwischenzeitlich 3-fach gemäß den gültigen Richtlinien vermessen. Hiernach ergibt sich ein immissionsrelevanter Schallleistungspegel von $L_W = 103,8 \text{ dB(A)}$. Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Auszüge aus dem Vermessungsbericht können dem Anhang 2 zum Nachtrag entnommen werden.

Des Weiteren liegen 2 Vermessungsberichte für den schalloptimierten Betrieb bei einer Nennleistung von 1 000 kW bzw. 1 200 kW vor. Bei einem schalloptimierten Betrieb mit einer Nennleistung von 1 000 kW konnte eine Schallleistung von $L_W = 98,7 \text{ dB(A)}$ und bei einer Betriebssituation mit 1 200 kW eine Schallleistung von $L_W = 101,8 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Auch bei einem geringeren Nennleistungsbetrieb konnte keine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit festgestellt werden. Auszüge aus dem Messbericht sind ebenfalls dem Anhang 2 zu entnehmen.

Auch der Anlagentyp E70 E4 ist 3-fach nach den gültigen Richtlinien vermessen. Diese ergaben eine immissionsrelevante Schalleistung von $L_W = 101,8 \text{ dB(A)}$. Eine immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeit konnte auch hier nicht festgestellt werden. Eine Zusammenfassung der Vermessungsberichte zeigt der Anhang 3 des Nachtrages.

Zur Vorgehensweise bei der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist anzumerken, dass durch die Änderung des Anlagentypes keine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation in Bezug auf den geplanten Anlagentyp E70 E4 herbeigeführt werden soll. Um einen fachlich korrekten Vergleich durchzuführen, ist es erforderlich, sowohl eine Berechnung, unter Berücksichtigung der genehmigten Anlagen vom Typ E70 E4, als auch eine Berechnung mit dem Anlagentyp E82 durchzuführen. Hierbei sind jeweils identische Berechnungsbedingungen sowie auch Zuschläge nach dem zur Zeit gültigen und anerkannten Berechnungsverfahren zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite zu beachten. Des Weiteren wurden auch im Hinblick auf die Siedlung am Meilenstein keine möglichen Abschirmeffekte durch zwischenstehende Gebäude berücksichtigt (konservative Betrachtung).

Hinsichtlich der Ermittlung der Zuschläge erfolgt dies nach dem nachstehend aufgeführten Verfahren.

Die TA Lärm sieht unter Punkt A. 2.6 vor, dass die Geräuschimmissionsprognose Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten soll.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

- Ungenauigkeit der Schallemissions-Vermessung der WEA (σ_R)
- Serienstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsberechnung zugrunde liegenden Prognosemodelles (σ_{Prog})

Dabei sind:

$$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$$

$$\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}, \text{ wenn die WEA gemäß DIN 61400-11 vermessen wird}$$

sonst

σ_R = Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch
das Messinstitut angegeben

σ_R = 3 dB(A) bei nicht vermessenen WEA

σ_{Schirm} = 1,5 dB(A) als Abschätzung aus VDI 2720

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sind dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma^2 R + \sigma^2 + \sigma^2_{\text{prog}} + \sigma^2_{\text{Schirm}}}$$

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_r + 1,28 \sigma_{\text{ges}}$$

mit

L_r = Beurteilungspegel

Der Richtwert nach TA Lärm gilt als eingehalten, wenn L_o unter dem Richtwert nach TA Lärm liegt.

Zur Bestimmung des Sicherheitszuschlages für die Serienstreuung einer 3-fach vermessenen Windenergieanlage wird der Arbeitsentwurf der EN 50376 „Declaration of sound power level and tonality values of wind turbine“ herangezogen.

Danach soll man zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schallleistungspegels folgende Abschätzung für σ_P anwenden:

$$\sigma_P = s$$

Die Standardabweichung s berechnet sich nach EN 50376 wie folgt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_{Wi} - \bar{L}_W)^2}$$

mit

$$\bar{L}_W = \sum_{i=1}^n \frac{L_{Wi}}{n}$$

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + S^2 + \sigma_{\text{prog}}^2}$$

Für die Ermittlung des Zuschlages „K“ wurden folgende Standardabweichungen zugrunde gelegt:

Tabelle 2

Anlagentyp	Nennleistung in kW	Messunsicherheit σ_R in dB(A)	Prognoseunsicherheit σ_{Prog} in dB(A)	Produktionsstandardabweichung σ_P in dB(A)
E70 E4	2 000	0,5	1,5	0,2
E 82	2 000	0,5	1,5	0,4
E 82	1 200	0,5	1,5	1,2
E 82	1 000	0,5	1,5	1,2

Die Standardabweichung für die Messunsicherheit wurde im Rahmen von Ringversuchen ermittelt. Die Unsicherheit für das Prognosemodell ergibt sich der in der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ angegebenen Abweichung für höherliegende Quellen. Die Produktionsstandardabweichung errechnet sich entweder aus den 3 Vermessungen bzw. leitet sich aus einem Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) ab, wenn ein Anlagentyp nur 1- oder 2-fach vermessen ist.

Aus den oben aufgeführten Standardabweichungen berechnen sich folgende Zuschläge bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 90 %.

Tabelle 3

Anlagentyp	Nennleistung in kW	K in dB(A)
E70 E4	2 000	2,0
E 82	2 000	2,1
E 82	1 200	2,5
E 82	1 000	2,5

Die o. a. Zuschläge wurden unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, so dass die Berechnungsergebnisse diese bereits enthalten.

Zur besseren Überschaubarkeit sind in den nachstehenden Tabellen nur die Ergebnisse für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtstunde aufgeführt. Die Berechnungsergebnisse für die Tageszeit können jedoch in ihrer Gesamtheit den Anhängen 4 und 9 entnommen werden.

Die Immissionsberechnung erfolgte für die nachstehend aufgeführten Immissionspunkte, die auch im Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet sind.

Tabelle 4

IP	Gemarkung	Flur	Parzelle	Straße und Hausnummer	Koordinaten Rechtswert	Hochwert
1.1	Landkern	17	153	Oberer Berg 5	2582620	5562957
1.2	Landkern	13	88/2	Sonnenhang 19	2582209	5562936
2.1	Landkern	3	46/1	Siedlung „am Meilenstein 1	2581385	5564295
2.2	Landkern	3	42	Siedlung am Meilenstein 2	2581363	5564362
3	Illerich	12	2	Waldhof	2582511	5564313
4	Illerich	12	23	Rosenhof	2582688	5563971

Die Ausbreitungsberechnung als solches erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 bei einer Mittenfrequenz von 500 Hz. Dabei wurde davon ausgegangen, dass sowohl der Anlagentyp E70 E4 als auch der Anlagentyp E82 bei Nennleistungsbedingungen kontinuierlich betrieben wird. In der nachstehenden Tabelle sind die jeweiligen Beurteilungspegel für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste „lauteste“ Nachtzeit gegenübergestellt:

Tabelle 5

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r nachts in dB(A)		Immissionsrichtwert nachts in dB(A)
		Anlagentyp E70 E4	Anlagentyp E82	
1.1	Landkern	34,7	36,5	40
1.2	Landkern	36,5	38,6	45
2.1	Siedlung am Meilenstein 1	44,1	46,2	45
2.2	Siedlung am Meilenstein 2	43,3	45,4	45
3	Waldhof	40,9	43,0	45
4	Rosenhof	39,5	41,6	45

Die detaillierten Ausbreitungsberechnungen sowie die farbliche Darstellung der Berechnungsergebnisse können den Anhängen 4 bis 7 entnommen werden.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, würde bei einem Nennleistungsbetrieb des Anlagentypes Enercon E82 nicht nur eine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation gegenüber dem genehmigten Anlagentyp eintreten, sondern auch Richtwertüberschreitungen im Bereich der Siedlung am Meilenstein auftreten. Von daher ist es erforderlich, in der Nachtzeit die Anlagen teils schalloptimiert zu betreiben.

In einem iterativen Verfahren wurde ermittelt, welche Anlagen in welcher Betriebssituation zum Einsatz kommen können. Dies führte zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 6

Anlagenkennzeichnung	Leistung in der Nachtzeit in kW
WEA1	1 000
WEA2	1 200
WEA3	2 000
WEA4	1 000

Für die o. a. schalloptimierte Betriebssituation für die Nachtzeit erfolgte eine weitere Berechnung, die nachstehend dem Berechnungsergebnis für die E70 gegenübergestellt wurde:

Tabelle 7

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r nachts in dB(A)		Immissionsrichtwert nachts in dB(A)
		Anlagentyp E70 E4	Anlagentyp E82	
1.1	Landkern	34,7	34,3	40
1.2	Landkern	36,5	36,1	45
2.1	Siedlung am Meilenstein 1	44,1	43,5	45
2.2	Siedlung am Meilenstein 2	43,3	42,6	45
3	Waldhof	40,9	40,7	45
4	Rosenhof	39,5	39,2	45

Die Berechnungsergebnisse hierzu können den Anhängen 8 und 9 entnommen werden.

Wie der Vergleich der Berechnungsergebnisse für den schalloptimierten Betrieb des Anlagentypes E70 mit den Berechnungsergebnissen des genehmigten Anlagentypes E70 zeigt, ist keine Verschlechterung der zu erwartenden Geräuschsituation bei Änderung des Anlagentypes im schalloptimierten Betrieb festzustellen.

Die Berechnungsergebnisse hierzu können den Anhängen 8 und 9 entnommen werden. Somit könnte unter der Bedingung, dass durch die Änderung des Anlagentypes eine Verschlechterung der Geräuschsituation eintreten soll, bei Berücksichtigung der o. a. Betriebssituation zur Nachtzeit eine Änderung des Anlagentypes aus schalltechnischer Sicht vorgenommen werden.

Sollten Sie noch Rückfragen haben, stehe ich Ihnen für Auskünfte jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Anlage
Rechnung