

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

G.A.I.A. mbH
z. Hd. Herrn Torsten Szielasko
Viktoriaring 17

67245 Lambsheim

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

27. MAR 2005

Ihr Zeichen

11650 / 0305

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

wo-ge

☎ 06742 / 921762

✉ wons@schallschutz-pies.de

Datum

18.03.2005

Geplante Windenergieanlagen bei der Gemeinde Selzen
-Nachtrag des Anlagentyps und Verschiebung der Standorte-

Sehr geehrter Herr Szielasko,

im Bereich der Ortsgemeinde Selzen sollen 3 Windenergieanlagen errichtet und betrieben werden. Hierzu wurde durch unser Büro im Rahmen der Genehmigung eine schalltechnische Immissionsprognose erstellt. Die Ergebnisse der schalltechnischen Prognose sind im Gutachten vom 24.01.2003 wiedergegeben und verdeutlichen, dass die Errichtung der Windenergieanlagen aus schalltechnischer Sicht im Sinne der TA Lärm zulässig sind.

Aktuelle Planungen sehen vor, statt der damals untersuchten Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ E66/18.70 nun Anlagen der gleichen Firma; jedoch vom Typ E48 zu errichten und zu betreiben. Dieser Anlagentyp weist bei einer Nabenhöhe von 75,6 m, einem Rotordurchmesser von 48 m je Anlage eine Nennleistung von 800 kW auf.

Zudem verschieben sich die Standorte der Anlagen. Diese können dem Lageplan im Anhang 1 zum Nachtrag entnommen werden.

Der Anlagentyp E48 ist bezüglich der Emissionsdaten noch nicht nach der FGW-Richtlinie vermessen. Von der Firma Enercon liegt ein technisches Datenblatt vor, nach welchem ein Schalleistungspegel von $L_W = 102,5 \text{ dB(A)}$ garantiert wird. Dieser Schalleistungspegel bezieht sich auf Referenzbedingungen für eine Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe. Das Datenblatt ist dem Anhang 2 zum Nachtrag beigelegt.

Neben der Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen anhand des og. Schalleistungspegels ist auch eine Aussage über die Qualität der Prognose (Sicherheit) durchzuführen. Dies erfolgt nach einem Verfahren, wie es u.a. in Nordrhein-Westfalen anerkannt ist. Dieses Verfahren beinhaltet die Messunsicherheit, Unsicherheit des Prognosemodelles und die Serienstreuung der Windenergieanlagen. Das genaue Verfahren mit den entsprechenden Berechnungsformeln ist dem Anhang 3 zum Nachtrag zu entnehmen.

Für die Messunsicherheit wurde die anerkannte Standardabweichung von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Dieser Wert wurde im Rahmen von Ringversuchen ermittelt. Die Standardabweichung für die Unsicherheit des Prognosemodelles beträgt $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$. Dieser Wert leitet sich aus der in der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien“ angegebenen Abweichung für höherliegende Quellen ab. Da der Anlagentyp noch nicht gemäß der FGW-Richtlinie vermessen wurde, wurde für die Serienstreuung (Produktionsstandardabweichung) ein Wert von $\sigma_P = 1,8 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Dieser Wert ergibt sich unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von 3 dB(A), da wie bereits erwähnt, die Anlage noch nicht vermessen ist.

Unter Zugrundelegung des o.a. Schalleistungspegels und das alle Windenergieanlagen kontinuierlich über die Tages- und Nachtzeit bei Nennleistung betrieben werden, berechnen sich an den nächstgelegenen Wohnhäusern bzw. möglichen Wohnhäusern folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 1

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag*	Nacht	Tag	Nacht
1	Wohnhaus am südöstlichen Ortsrand von Selzen	36	32	55	40
2	Wohnhaus am nordöstlichen Ortsrand von Köngernheim	30	27	50	35
3	Wohnhaus am östlichen Ortsrand von Köngernheim	31	28	55	40
4	Wohnblock auf dem Kasernengelände	35	35	60	45

* sonn- und feiertags

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann dem Anhang 4 zum Nachtrag entnommen werden.

Die Ergebnisse einer flächenhaften Berechnung für einen größeren Untersuchungsbereich zur „lautesten“ Nachtstunde sind in der Rasterlärmkarte im Anhang 5 dargestellt.

Unter Beachtung der o.a. Standardabweichungen ergeben sich die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Berechnungswerte. Zur besseren Veranschaulichung sind nur die Ergebnisse für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten „lautesten“ Nachtstunde wiedergegeben.

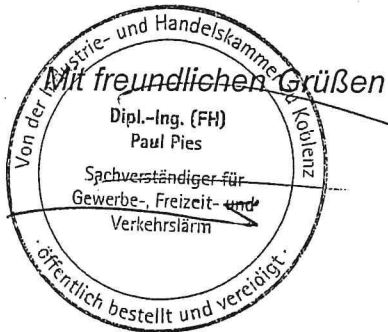
Tabelle 2

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L_n nachts in dB(A)	Unsicherheit K in dB(A)	Oberer Vertrauensbereich L_o in dB(A)	Nachtmis-sionsrichtwert nachts in dB(A)
1	Wohnhaus am südöstlichen Ortsrand von Selzen	32,1	2,5	35	40
2	Wohnhaus am nordöstlichen Ortsrand von Köngernheim	26,5	2,6	29	35
3	Wohnhaus am östlichen Ortsrand von Köngernheim	27,5	2,6	30	40
4	Wohnblock auf dem Kasernengelände	34,4	2,5	37	45

Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, wird auch unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Prognose an allen aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnhäusern bzw. möglichen Wohnhäusern der jeweils geltende Immissionsrichtwert (Angaben bezüglich der Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Angaben der Nutzungseinstufung durch die Verbandsgemeindeverwaltung bzw. der Struktur- und Genehmigungsdirektion, Abteilung Gewerbeaufsicht) deutlich unterschritten. Da die Unterschreitungen, mit Ausnahme an Immissionspunkt 1, auch ≥ 6 dB(A) betragen, wird das Irrelevanzkriterium erfüllt und es kann auf eine Betrachtung einer möglichen relevanten gewerblichen Geräuschvorbelastung verzichtet werden. Zum Immissionspunkt 1 ist anzumerken, dass, wie eine Ortsbegehung ergab, eine solche gewerbliche Geräuschvorbelastung zur Nachtzeit nicht zu erwarten ist.

Von daher ist im Sinne der TA Lärm aus schalltechnischer Sicht die Errichtung und Inbetriebnahme der 3 geplanten Windenergieanlagen umsetzbar.


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





Anhang 1


Ingenieurbüro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard - Buchholz
 Fon : 06742/2299
 Fax : 06742/3742
 e-mail :
 wons@schallschutz-pies.de

- Legende
-  Punktschallquelle
 -  Immissionsort
 -  Höhenlinie



Maßstab 1:12500
 0 50 100 200 300 400 m

Lageplan

ENERCON GmbH Dreieckamp 5 Tel: +49-4941-927 - 0 26605 Aurich Fax: +49-4941-927 -109	 Schalleistungspegel E-48	Seite 1 v. 1
---	--	-----------------

Garantierte Werte des Schalleistungspegels für die E-48 mit 800 kW Nennleistung				
Naben- höhe V_{Wind} in 10m Höhe	50 m	56 m	65 m	76 m
4 m/s				
5 m/s				
6 m/s	Werte unterhalb 95% Nennleistung werden erst nach erfolgter Prototypenvermessung garantiert			
7 m/s				
8 m/s				
95% Nennleistung	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)	102.5 dB(A)
Vermessener Wert bei 95% Nennleistung				

- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit von 0-1 dB garantiert (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45681).
- Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für den **Betriebsmodus I**, (definiert durch eine Betriebskennlinie mit dem Drehzahlbereich 16 – 32 U/min). Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-48 vom August 2004 (Rev. 1.0).
- Die garantierten Werte werden auf Basis offizieller und interner Vermessungen des Schalleistungspegels ermittelt. Die offiziell vermessenen Werte sind auf diesem Dokument als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen Vermessungen stehen zur Verfügung und gelten in Verbindung mit diesem Dokument. Die Vermessungen werden gemäß den national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt (jeweils auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkt).
- Um den Mess- und Prognoseunsicherheiten Rechnung zu tragen, die Planungssicherheit und Akzeptanz bei Genehmigungsbehörden zu erhöhen und ggf. geforderte Nachvermessungen zu vermeiden, empfiehlt ENERCON für Schallausbreitungsrechnungen einen Sicherheitszuschlag von 1 dB(A) auf die garantierten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.
Sollte aus planungstechnischen oder anderen Gründen diese Empfehlung vernachlässigt werden, wird ausdrücklich auf Punkt 5 verwiesen.
- Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen gilt der Nachweis der Einhaltung der garantierten Werte als erbracht, wenn bei einer nach gängigen Richtlinien durchgeführten Vermessung das Messergebnis dem jeweiligen garantierten Wert +/-1 dB(A) entspricht. [Garantie erfüllt, wenn Messwert = Garantiewert +/- 1dB(A)].
- Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-48 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.

Bestimmung der Qualität einer Immissionsprognose

Gemäß der TA Lärm (Abschnitt A.2.6) ist auch eine Angabe über die Qualität der Prognose durchzuführen.

So wurde zur Ermittlung der Unsicherheit „K“ nach DIN EN ISO 4871 anhand der Standardabweichung „ σ “ nach Probst und Donner ein Berechnungsansatz ausgearbeitet (veröffentlicht in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 3/2002). Dieser Berechnungsansatz ist unter anderem in Nordrhein-Westfalen anerkannt. Die Herleitung erfolgt aus dem gausischen Fehlerfortpflanzungsgesetz. Hiernach kann die Standardabweichung σ nach folgender Formel bei Einwirkung mehrerer Geräuschquellen berechnet werden:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (\sigma_n \cdot 10^{0,1 \cdot L_n})^2}}{\sum 10^{0,1 \cdot L_n}}$$

σ - Gesamtstandardabweichung.

σ_n - Gesamtstandardabweichung einer einzelnen Geräuschquelle „n“

L_n - Teilbeurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquelle „n“

Im Zusammenhang mit Windkraftanlagen errechnet sich σ_n nach folgender Gleichung:

$$\sigma_n = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2 + \sigma_{prog}^2}$$

σ_R - Vergleichstandardabweichung, Ungenauigkeit der Schallemissionsmessung mit folgenden Möglichkeiten der Ausgangsdaten

- σ_R - 0,5 dB(A), wenn eine Vermessung nach DIN 61400-11 erfolgte
(Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“)
wird im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben
- oder
- σ_R - 1,5 dB(A), wenn keine Angabe im Messbericht vorliegt und keine
Vermessung gemäß og. Norm durchgeführt wurde
- σ_p - Produktionsstandardabweichung; Serienstreuung mit folgenden
Möglichkeiten der Ausgangsdaten
- σ_p - entspricht bei 3 Vermessungen der aus den Messwerten ermittelten
Standardabweichung s
- oder
- σ_p - 1,2 dB(A), wenn eine Vermessung durchgeführt wurde (Ermittlung aus
Sicherheitszuschlag von 2 dB gemäß Artikel in Zeitschrift für
Lärmbekämpfung, Ausgabe 5/2001)
- σ_{prog} - Unsicherheit des Prognosemodelles
- σ_{prog} - 1,5 dB(A), abgeleitet aus der Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 entsprechend
Artikel in Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 5/2001

Die Unsicherheit K berechnet sich nun für die Überschreitungswahrscheinlichkeit von 5 % wie folgt:

$$K = 1,645 \cdot \sigma$$

Aus der Unsicherheit „ K “ und dem ermittelten Beurteilungspegel „ L_r “ berechnet sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o nach:

$$L_o = L_r + K$$

Der Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm gilt als eingehalten, wenn
 $L_o \leq$ Immissionsrichtwert.

Windenergieanlagen Selzen Ausbreitungsberechnung

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Cmet dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP1 Selzen		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 35,8 dB(A)		LrN 32,1 dB(A)					
WEA 1	Punkt	102,5	3,0	976,1	70,8	3,1	0,0	1,9		0,3	29,8	33,1	29,5
WEA 2	Punkt	102,5	3,0	1180,9	72,4	3,4	0,0	2,3		0,7	27,4	30,3	26,7
WEA 3	Punkt	102,5	3,0	1389,0	73,8	3,6	0,0	2,7		0,9	25,4	28,1	24,5
Name IP2 Kögernheim		IRW Tag 50 dB(A)		IRW Nacht 35 dB(A)		LrT 30,1 dB(A)		LrN 26,5 dB(A)					
WEA 1	Punkt	102,5	3,0	1390,4	73,9	3,8	0,0	2,7		1,2	25,2	27,6	24,0
WEA 2	Punkt	102,5	3,0	1734,4	75,8	4,0	0,0	3,3		1,5	22,4	24,5	20,8
WEA 3	Punkt	102,5	3,0	2013,2	77,1	4,1	0,0	3,9		1,7	20,4	22,3	18,7
Name IP3 Kögernheim		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 31,1 dB(A)		LrN 27,5 dB(A)					
WEA 1	Punkt	102,5	3,0	1290,6	73,2	3,7	0,0	2,5		1,1	26,1	28,7	25,0
WEA 2	Punkt	102,5	3,0	1625,2	75,2	4,0	0,0	3,1		1,4	23,2	25,4	21,7
WEA 3	Punkt	102,5	3,0	1899,4	76,6	4,1	0,0	3,7		1,6	21,2	23,1	19,5
Name IP4 Kaserne		IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)		LrT 34,4 dB(A)		LrN 34,4 dB(A)					
WEA 1	Punkt	102,5	3,0	1198,0	72,6	3,7	0,0	2,3		0,5	27,0	26,5	26,5
WEA 2	Punkt	102,5	3,0	953,7	70,6	3,4	0,0	1,8		0,2	29,7	29,5	29,5
WEA 3	Punkt	102,5	3,0	826,8	69,3	3,1	0,0	1,6		0,0	31,5	31,5	31,5

Windenergieanlagen Selzen Ausbreitungsberechnung

Legende

Name		Name der Quelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Mittlere Entfernungsmindeung
Agr	dB	Mittlerer Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
Re	dB(A)	Reflexanteil
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht




Anhang 5

Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz
Fon : 06742/2299
Fax : 06742/3742
e-mail :
wons@schallschutz-pies.de

dB (A) - Skala

<= 25,0	<= 25,0
25,0 <	<= 27,0
27,0 <	<= 29,0
29,0 <	<= 31,0
31,0 <	<= 33,0
33,0 <	<= 35,0
35,0 <	<= 37,0
37,0 <	<= 39,0
39,0 <	<= 41,0
41,0 <	<= 43,0
43,0 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,0
47,0 <	<= 49,0

Legende

-  Punktschallquelle
-  Immissionsort
-  Höhenlinie



Maßstab 1:10000



Geräuschsituation
nachts (lauteste Stunde)
1. Obergeschoß

