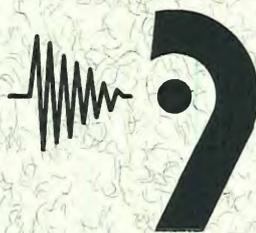


15. April 2002

**Schalltechnische Untersuchung
zur geplanten Errichtung von
vier Windenergieanlagen bei Lauschied**

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



Paul Pies

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

Büro 1 + 2: Boppard-Buchholz:

1 Buchenstraße 13 56154 Boppard-Buchholz

2 Birkenstraße 34 56154 Boppard-Buchholz

Büro: Leipzig-Althen:
Saxoniastraße 8 04451 Althen

Tel: 06742 / 921133
Fax: 06742 / 921135
E-Mail: ppiesb1@t-online.de

Tel: 06742 / 2299
Fax: 06742 / 3742
E-Mail: ppiesb2@t-online.de

Tel: 034291 / 4180

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse.....	3
2.2 Anlagenbeschreibung	4
2.3 Nutzungszeiten	4
2.4 Verwendete Unterlagen	5
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	5
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse.....	5
2.4.3 Eigene Unterlagen	5
2.5 Anforderungen	6
2.6 Berechnungsgrundlagen.....	6
2.6.1 Ermittlung des Schalleistungspegels.....	6
2.6.2 Berechnung der Geräuschemissionen	7
2.7 Beurteilungsgrundlagen	10
2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung.....	11
2.8.1 Emissionsdaten der geplanten Windenergieanlagen.....	11
3. Immissionsberechnung und Beurteilung	12
4. Zusammenfassung.....	14

1. Aufgabenstellung

Die [REDACTED] beabsichtigt, südwestlich der Ortschaft Lauschied vier Windenergieanlagen der Firma ENERCON zu errichten und zu betreiben. In einer schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den zu den Anlagen nächstgelegenen Wohnhäusern bzw. möglichen Wohnhäusern gemäß den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen.

Sollte die Untersuchung ergeben, daß Immissionsrichtwertüberschreitungen nicht auszuschließen sind, so werden geeignete schallmindernde Maßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der geplante Standort für die vier Windenergieanlagen befindet sich in einem Abstand von ca. 1 400 m bis 2 300 m südwestlich der Ortschaft Lauschied und in einem Abstand von ca. 1 000 m bis 1 600 m südlich der Ortschaft Bärweiler. Diese beiden Ortschaften liegen von der Topografie her um bis zu ca. 50 m tiefer. Jedoch kann davon ausgegangen werden, daß aufgrund der Höhe der Windenergieanlagen diese eingesehen werden können. Weitere Ortschaften, wie Hundsbach, Jeckenbach und Desloch sind westlich, südlich und südöstlich der Anlagen vorhanden.

Da jedoch größere Abstände zu den geplanten Standorten bei gleicher Nutzungseinstufung vorliegen, werden diese bei der schalltechnischen Untersuchung nicht berücksichtigt. Ebenfalls unberücksichtigt bleibt die Lochmühle (ca. 1 000 m westlich der Anlagen), da diese sich in einem abgeschirmten Taleinschnitt befindet.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt auch der Übersichtsplan im Anhang 1 zum Gutachten.

Einen Eindruck von den Örtlichkeiten wurde bei einer Ortsbegehung am 28.03.2001 gewonnen.

2.2 Anlagenbeschreibung

Bei den vier geplanten Windenergieanlagen handelt es sich um Anlagen der Firma ENERCON vom Typ E58/10.58. Die geplanten Anlagen haben eine Nabenhöhe von 70 m und einen Rotordurchmesser von 58 m bei einer Nennleistung von 1 000 kW.

Die Lage der einzelnen Anlagen kann dem Anhang 1 zum Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungszeiten

Die geplanten Windenergieanlagen sollen kontinuierlich über die gesamte Tages- und Nachtzeit betrieben werden. Somit ist aus schalltechnischer Sicht vor allem die ungünstigste Nutzungssituation zur Nachtzeit zwischen 22.00 bis 06.00 Uhr („lauteste“ Nachtstunde) zu berücksichtigen.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- Auszug aus der deutschen Grundkarte, Maßstab 1 : 5 000
- Auszug aus dem Katasterplan mit den Standorten der Windenergieanlagen, Maßstab 1 : 2 000

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- TA Lärm
"Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm"

2.4.3 Eigene Unterlagen

- Tagungsunterlagen Kötter Consulting Engineers
- Übersichtspläne über die Nutzungseinstufungen und der angrenzenden Ortschaften
- Prüfbericht-Nr.: WICO 0500220 der Ingenieurgesellschaft Wind-Consult GmbH der geplanten Windenergieanlagen
- Schreiben: Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Meßinstitute, Juni 1998

2.5 Anforderungen

Nach Rücksprache mit der Kreisverwaltung Bad Kreuznach liegen für die relevanten Bereiche der Ortschaften Bärweiler und Lauschied Bebauungspläne vor. Nach diesen sind die Wohngebiete als allgemeine Wohngebiete (WA) eingestuft. Im Anhang 2 zum Gutachten sind die jeweils relevanten Gebiete mit den zugehörigen Einstufungen dargestellt.

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) gibt für ein allgemeines Wohngebiet (WA) folgende Immissionsrichtwerte an:

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Wohnungsfenster nicht überschritten werden. Ferner soll vermieden werden, daß einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Ermittlung des Schalleistungspegels

Nach der DIN 45 635 kann man die Schalleistung einer Geräuschquelle wie folgt errechnen:

$$L_w = L_s + 20 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) + 8 + D$$

mit:

- L_W - Schalleistungspegel der Quelle
- L_S - Emissionspegel der Quelle in einem Abstand S
- S - Abstand der Quelle vom Meßpunkt
- S_0 - Bezugsabstand: 1 m
- D - Dämpfungseffekte (Luftabsorption, Bodenabsorption, gemäß VDI-Richtlinie 2714)

2.6.2 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2);
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2);
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2);
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnung nach obiger Gleichung erfolgt in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm "SOUNDPLAN", Version 5.0, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit "SOUNDPLAN" steht mit dem og. Berechnungsverfahren im Einklang.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, der Abstandswinkel der Suchstrahlen kann frei gewählt werden. Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungskanten und Reflexionskanten befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, so daß anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann. Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg verfolgt.

Die Programmausgabe besteht aus einer Tabelle, aus der die Schallanteile der verschiedenen beteiligten Emittenten und die Summenpegel hervorgehen. Das Pegeldiagramm veranschaulicht, aus welchen Richtungen der Schall am Immissionsort einfällt und gibt den Anteil des reflektierten Schalls an.

Die eingegebenen Koordinaten können über ein Plottbild kontrolliert werden.

Dies sind beispielsweise:

- Straßenachsen,
- Beugungskanten (Lärmschutzwände und -wälle, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.),
- reflektierende Flächen,
- Bewuchs etc.

Mit dem oben beschriebenen Rechenprogramm "SOUNDPLAN" ist auch die Erstellung von Rasterlärmkarten (RLK) möglich.

Zur Erstellung dieser Karten sind sowohl die Vorgehensweise als auch der Rechenformalismus die gleichen wie zuvor beschrieben.

Für die Rasterlärmkarten werden zusätzlich nur das zu untersuchende Gebiet, die Rastergröße und die zu berücksichtigende Immissionshöhe definiert. Die Ausgabe der Rasterlärmkarten besteht aus Plottbildern, in denen die Flächen des Untersuchungsgebietes gestaffelt nach Immissionspegelklassen (Isolinien) farblich dargestellt werden.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schall-äpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z.B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z.B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel von 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.8.1 Emissionsdaten der geplanten Windenergieanlagen

Nach dem vorliegenden Prüfbericht der Ingenieurgesellschaft Wind-Consult GmbH beträgt die ermittelte Schalleistung bei 95 % der Nennleistung entsprechend der FGW-Richtlinie 100,8 dB(A). Durch die Firma ENERCON wird ein Schalleistungspegel von $L_w = 101$ dB(A) garantiert. Der Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit der Geräusche beträgt nach og. Prüfbericht jeweils 0 dB.

Bezüglich der Tonhaltigkeit ist anzumerken, dass neuere Windenergieanlagen entsprechend dem Stand der Technik nicht tonhaltig sein sollten.

Die o.a. Emissionsdaten können auch dem Auszug aus dem Prüfbericht sowie dem Datenblatt der Firma ENERCON im Anhang 3 zum Gutachten entnommen werden.

Im Hinblick auf tieffrequente Geräusche bzw. Infraschall sind in Anlehnung an Veröffentlichungen bei den vorliegenden Abständen bisher noch keine meßbaren gesundheitsschädlichen Geräuschanteile festgestellt worden.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Zur Immissionsberechnung wurde mittels PC und der Software „SOUNDPLAN“ ein digitales Geländemodell erstellt. Dieses digitale Geländemodell berücksichtigt alle für die Schallausbreitung wichtigen topografischen und baulichen Gegebenheiten.

Die Berechnung erfolgte für die nachstehend aufgeführten ungünstigst gelegenen Immissionsorte der Ortschaften Lauschied und Bärweiler (Obergeschosse):

IP 1: Wohnhaus am Ortsrand von Lauschied (allgemeines Wohngebiet)

IP 2: Wohnhaus am Ortsrand von Bärweiler (allgemeines Wohngebiet)

An dieser Stelle sei nochmals erwähnt, daß aufgrund der größeren Abstände bei gleicher Nutzungseinstufung keine Berechnung für die Ortschaften Hundsbach, Jeckenbach und Desloch erfolgte.

Unter Berücksichtigung eines Zuschlages von 6 dB(A) für die Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit an Sonn- und Feiertagen von 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr ergeben sich folgende Immissionspegel, wenn die Anlagen kontinuierlich in Betrieb sind:

Tabelle 1

IP	Bezeichnung IP	Beurteilungspegel L _A in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Wohnhaus am Ortsrand von Lauschied	30	27	55	40
2	Wohnhaus am Ortsrand von Bärweiler	34	31	55	40

Die detaillierte Ausbreitungsberechnung kann auch dem Anhang 4 zum Gutachten entnommen werden.

Für die ungünstigste Nutzungssituation zur Nachtzeit („lauteste Stunde“) erfolgte zudem eine flächenhafte Berechnung für das 2. Obergeschoß. Die Ergebnisse sind farblich in der Rasterlärmkarte im Anhang 5 wiedergegeben (Isolinien im 2 dB-Abstand).

Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, wird sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit der jeweils geltende Nachtimmissionsrichtwert deutlich unterschritten. Da die Unterschreitungen > 6 dB(A) betragen, ist auch das Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt. D.h. eine Betrachtung einer möglichen gewerblichen Geräuschvorbelastung kann unberücksichtigt bleiben. Dieses Kriterium wird auch dann erfüllt, wenn entsprechend den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ ein Sicherheitszuschlag von 2 dB berücksichtigt wird. Dieser Sicherheitszuschlag wird empfohlen bei Windenergieanlagen, die, bezüglich ihrer Emissionsdaten, nur einfach vermessen wurden (trifft bei dem vorliegenden Anlagentyp zu).

Somit ist nicht zu erwarten, daß nach Inbetriebnahme der geplanten Windenergieanlagen Richtwertüberschreitungen auftreten.

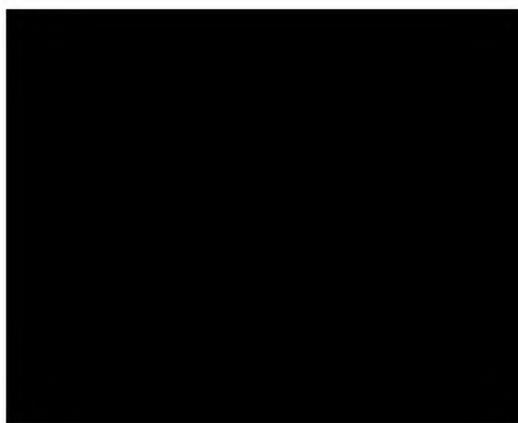
4. Zusammenfassung

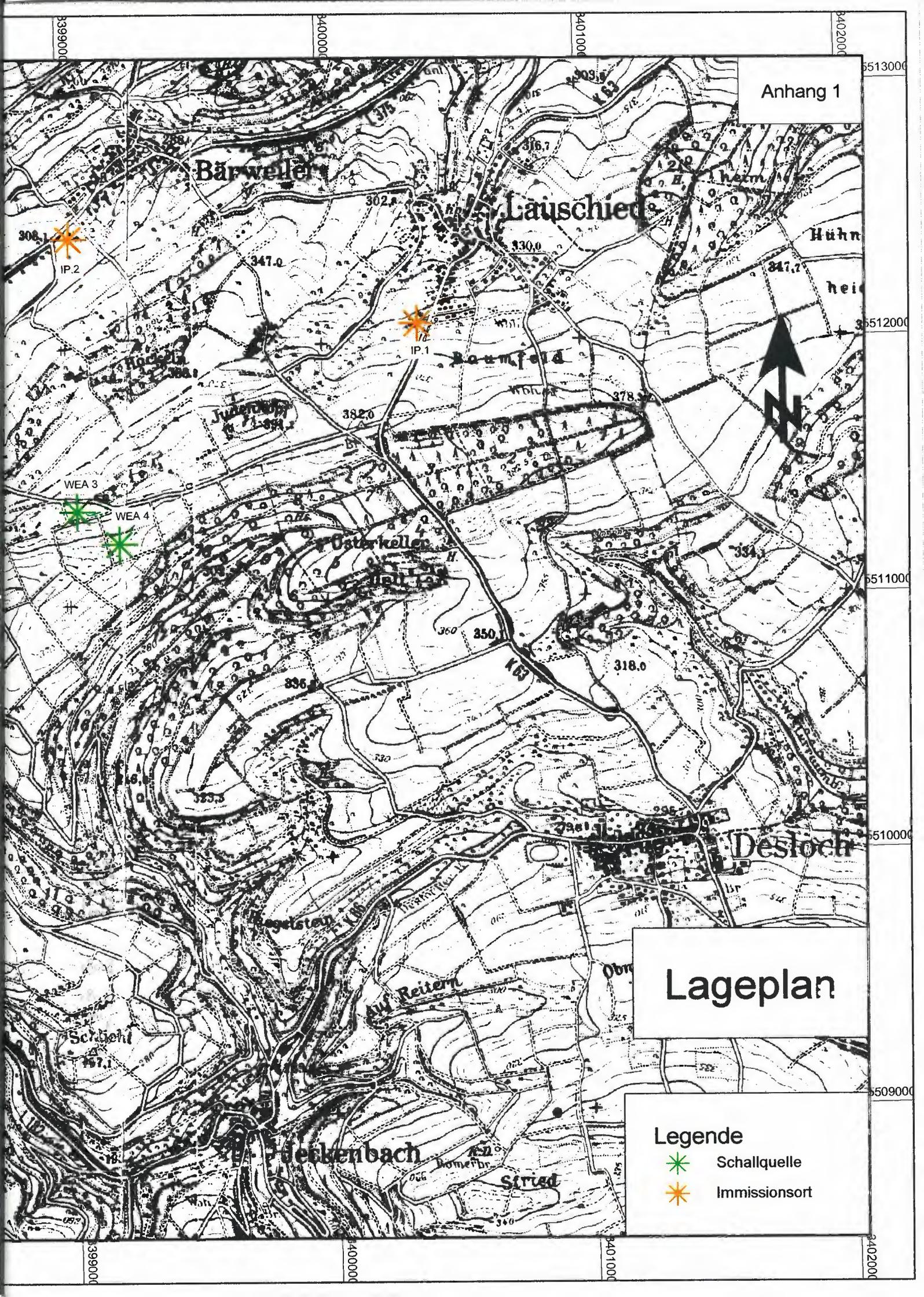
Die [REDACTED] beabsichtigt, südwestlich der Ortschaft Lauschied vier Windenergieanlagen der Firma ENERCON vom Typ E58/10.58 zu errichten und zu betreiben. In einer schalltechnischen Untersuchung sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den zu den Anlagen ungünstigst gelegenen Ortschaften gemäß den Kriterien der TA Lärm ermittelt und beurteilt werden.

Die Berechnung erfolgte für die aus schalltechnischer Sicht, aufgrund der Abstands- und der Gebietseinstufungen, ungünstigsten Wohnbebauungen der Ortschaft Lauschied und Bärweiler. Die Aufpunkte sind im Lageplan im Anhang 1 gekennzeichnet. Die Berechnung verdeutlicht (s. auch Anhang 4 und 5), daß sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) (tags) bzw. 40 dB(A) (nachts) deutlich unterschritten wird. Da die Unterschreitung > 6 dB(A) beträgt, wird auch das Irrelevanzkriterium der TA Lärm eingehalten, so dass auf eine Betrachtung einer evtl. gewerblichen Geräuschvorbelastung verzichtet werden kann. Dieses Kriterium wird auch dann eingehalten, wenn ein Sicherheitszuschlag von 2 dB gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ berücksichtigt wird.

Daher ist nicht zu erwarten, daß nach Inbetriebnahme der vier geplanten Windenergieanlagen der Firma ENERCON vom Typ E58/10.58 die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte überschritten werden.

Buchholz, 30.03.2001

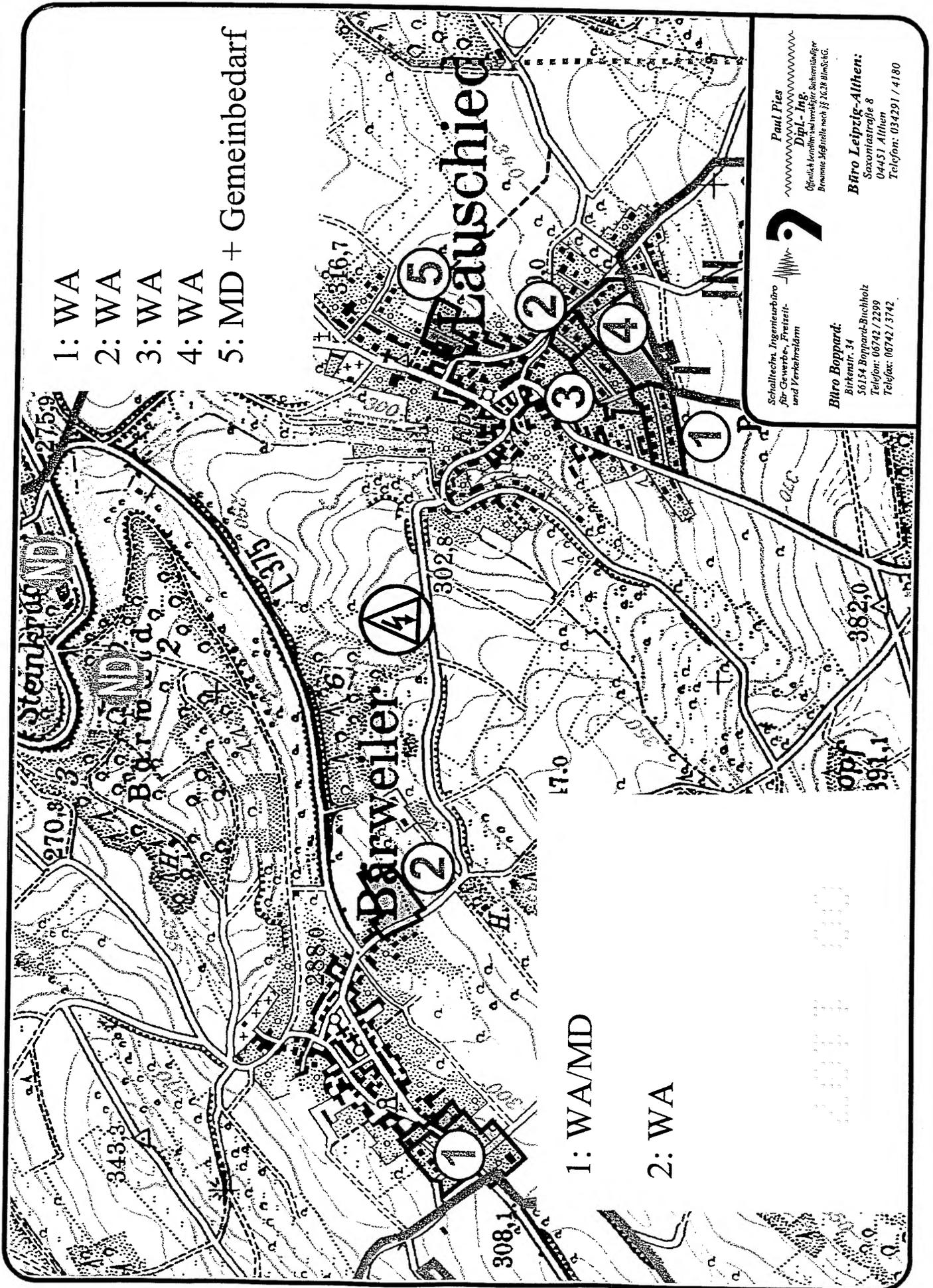




Lageplan

Legende

-  Schallquelle
-  Immissionsort



ENERCON GmbH Dreierweg 5 Tel. 04641 / 927-0 29835 Aurich Fax 04641 / 927-199	 ENERCON Schalleistungspegel E-58/10.58	Seite 1 v. 1
--	---	-----------------

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-58 mit 1.000kW Nennleistung und 58m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

Nabenhöhe	<u>Gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag Für 8m/s in 10m Höhe WIND-consult	<u>ENERCON</u> <u>Garantie</u>	<u>Gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 95% Nennleistung WIND-consult	<u>ENERCON</u> <u>Garantie</u>
70 m	99,5 dB(A) 0 dB	100,0 dB(A) 0-1 dB	100,8 dB(A) 0 dB	101,0 dB(A) 0-1 dB

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schallemissionsmessungen an einer E-58 mit 1.000kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 67m durch die Ingenieurgesellschaft WIND-consult GmbH, Bargeshagen, gemäß deren Prüfbericht Nr. WICO 0500220 vom 03.05.2000.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen, sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit, wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technischer Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, des Schalleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Rev. 12, Stand 01.10.1998, Brunsbüttel, Fördergesellschaft Windenergie e.V.); der DIN/IEC Richtlinien 88/48/CDV (Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren); der IEA Empfehlung 3/1994, DIN 45641 Stand Juni 1990 (Mittelung von Schallpegeln); DIN 45645-1 Stand Juli 1996 (Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen) und Entwurf DIN 45681 Stand Januar 1992 (Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen) durchgeführt und beziehen sich auf eine Referenzwindgeschwindigkeit von 6 m/s bis 8,6 m/s (entspricht 95% der Nennleistung) in 10 m Höhe.
3. Eine Meßgenauigkeit von < 2dB(A) wird in den vorliegenden Meßberichten bestätigt.
4. Die Werte für 70m Nabenhöhe ergeben sich als Berechnung aus der Vermessung der E-58 mit 1.000kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 67m.
5. ENERCON Anlagen gewährleisten aufgrund ihres verschleißfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.

Auszug aus dem Prüfbericht

Seite 1

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

Rev. 13 vom 01. Januar 2000 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Flotowstr. 41 - 43, D-22083 Hamburg)

Auszug aus dem Prüfbericht 05002200
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ E-58 (Standardbetriebsweise)

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)	
Anlagenhersteller:	ENERCON GMBH	Nennleistung (Generator):	1.000 kW
Seriennummer:	58001	Rotordurchmesser:	58,6 m
WEA-Standort (ca.):	RW: 2596530 HW:5929950	Nabenhöhe über Grund:	67 m
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Turmbauart:	Stahlrohrturm
Rotorblatthersteller:	Enercon GmbH	Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall
Typenbezeichnung Blatt:	E-58	Erg. Daten zu Getriebe und Generator	
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Getriebehersteller:	entfällt
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Getriebe:	entfällt
Rotordrehzahlbereich:	10 – 24,5 U/min	Generatorhersteller:	Enercon GmbH
		Typenbezeichnung Generator:	E-58
		Generatormenndrehzahl:	10 – 24,5 U/min

Prüfbericht zur Leistungskurve: keine Angabe

	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel $L_{WA,P}$	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,6 ms ⁻¹	386 kW 613 kW 832 kW 950 kW	95,1 dB(A) 97,2 dB(A) 99,4 dB(A) 100,8 dB(A)	(1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,6 ms ⁻¹	386 kW 613 kW 832 kW 950 kW	0 dB bei 214 Hz 0 dB bei 152 Hz 0 dB bei 162 Hz 0 dB bei 172 Hz	(1)
Impulzzuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹ 7 ms ⁻¹ 8 ms ⁻¹ 8,6 ms ⁻¹	386 kW 613 kW 832 kW 950 kW	0 dB 0 dB 0 dB 0 dB	(1)

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	55,6	60,0	63,9	67,7	71,4	75,0	78,5	80,7	84,3	83,6	85,3	86,3	86,2	86,3	88,6	90,0
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	89,6	88,8	89,7	89,2	87,0	85,1	82,2	79,2	77,2	74,8	70,8	67,6	65,7	66,9	73,1	64,9

Terz-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 8,6 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A)

Frequenz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
$L_{WA,P}$	56,5	60,7	64,3	68,7	72,2	75,5	79,5	80,9	83,1	86,0	86,3	90,3	87,0	86,3	89,3	91,1
Frequenz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
$L_{WA,P}$	91,1	90,2	91,0	90,6	88,7	86,8	84,1	81,1	80,3	78,4	74,7	71,7	69,0	66,9	72,5	64,4

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 01.03.2000. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- Der Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung, für den der maximale Schalleistungspegel angegeben wird, liegt unter Berücksichtigung der verwendeten Leistungskurve und der vermessenen Nabenhöhe bei $v_{10} = 8,6 \text{ ms}^{-1}$ in 10m ü.G.

Gemessen durch: WIND-consult GmbH

Datum: 03.05.2000



DAP-P-02.756-00-94-28

Nach DIN EN 45001 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Unterschrift

Unterschrift

Windenergieanlagen bei Lauschied

Ausbreitungsberechnung

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP.1		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 30,2 dB(A)		LrN 26,6 dB(A)			
WEA 1	Punkt	101,0	3,0	2333,90	78,4	4,3		4,9	16,4	20,1	16,4
WEA 2	Punkt	101,0	3,0	1883,44	76,5	4,2		4,2	19,2	22,8	19,2
WEA 3	Punkt	101,0	3,0	1505,34	74,6	4,0		3,5	21,9	25,5	21,9
WEA 4	Punkt	101,0	3,0	1437,27	74,2	4,0		3,4	22,5	26,1	22,5
Name IP.2		IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)		LrT 34,2 dB(A)		LrN 30,5 dB(A)			
WEA 1	Punkt	101,0	3,0	1573,05	74,9	3,8		3,6	21,7	25,3	21,7
WEA 2	Punkt	101,0	3,0	1226,78	72,8	3,5		3,0	24,8	28,4	24,8
WEA 3	Punkt	101,0	3,0	1073,95	71,6	3,5		2,7	26,2	29,8	26,2
WEA 4	Punkt	101,0	3,0	1213,19	72,7	4,0		3,0	24,4	28,0	24,4

Windenergieanlagen bei Lauschied

Ausbreitungsberechnung

Legende

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

5513000

Ingenieurbüro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz

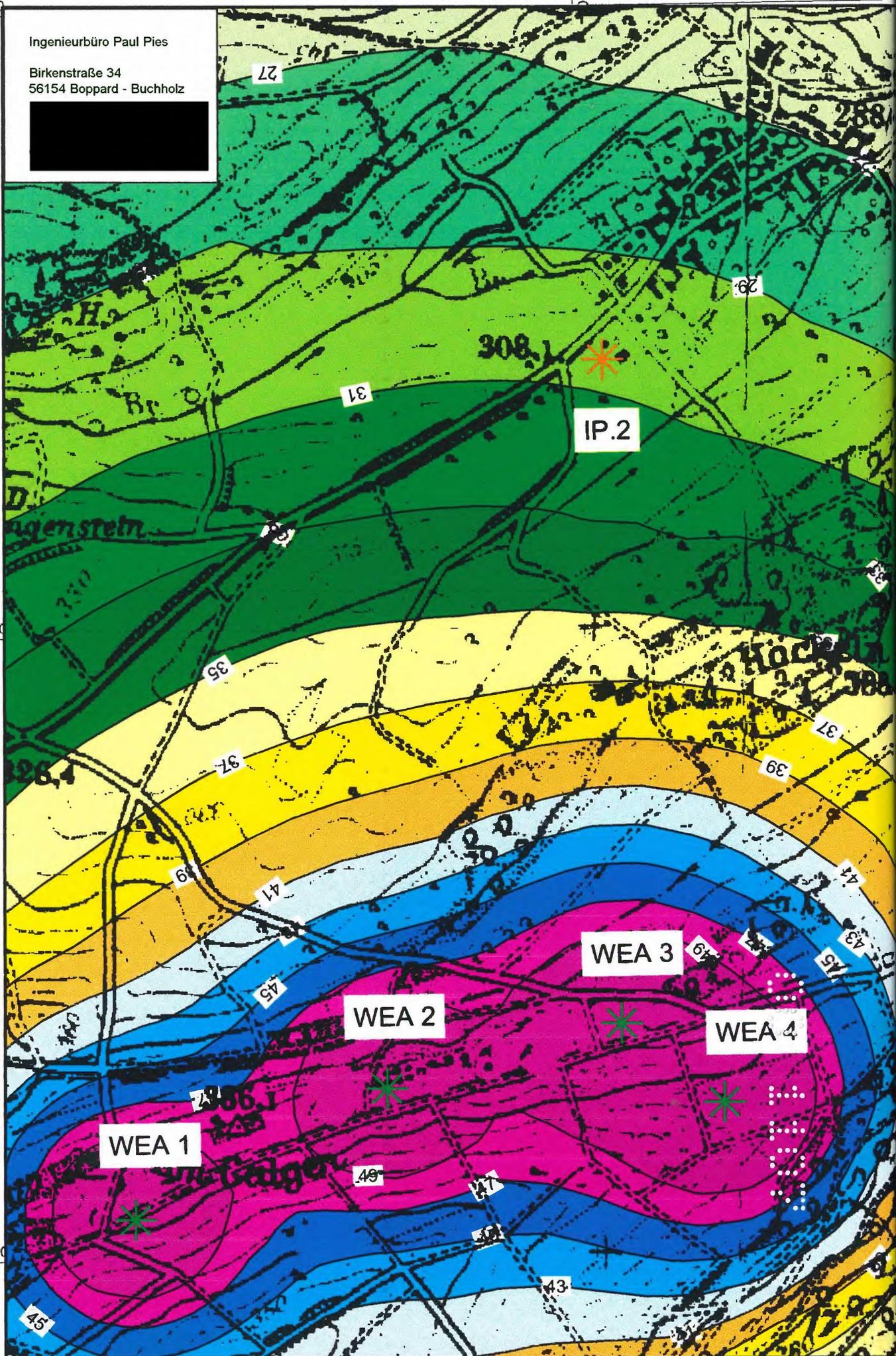


3399000

5512000

5511000

3399000



Bärweiler

Lauscha

IP.1

Geräuschsituation
nachts (lauteste Stunde)
2.Obergeschoß

dB (A) - Skala

<= 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

-  Schallquelle
-  Immissionsort

