



**Schalltechnische Immissionsprognose zur Errichtung
von 2 Windparks mit 3 Windenergieanlagen
am Standort Seibersbach-Hochsteinchen und
5 Windenergieanlagen am Standort Seibersbach-Dörrebach**

AUFTRAGGEBER:



AUFTRAG VOM:

Mai 2010

AUFTRAG – NR.:

13991 / 0610

BEARBEITER:



SEITENZAHL:

23

ANHÄNGE:

9



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	3
2.2 Anlagenbeschreibung	4
2.3 Nutzungszeiten.....	5
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.....	6
2.5 Anforderungen.....	6
2.6 Berechnungsgrundlagen	8
2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen.....	8
2.6.2 Qualität der Prognose.....	10
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	13
2.8 Ausgangsdaten	15
2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen	15
2.8.2 Standardabweichungen.....	15
2.8.3 Ermittlung des Sicherheitszuschlages im Sinne der Qualität der Prognose.....	16
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	17
4. Schallmindernde Maßnahmen.....	21
5. Betrachtung der Qualität der Prognose	22
6. Zusammenfassung	22

Die 5 Windenergieanlagen am Standort Dörrebach-Seibersbach sollen auf dem „Opel“ errichtet werden. Die Ortslage Dörrebach liegt im Osten zum Planungsvorhaben. Zwischen der Ortslage und dem geplanten Standort ist das Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“ vorhanden. Auch am Standort Dörrebach/Seibersbach steht südlich im Außenbereich ein Forsthaus.

Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Übersichtsplan im Anhang 1 und die Lagepläne im Anhang 2 zum Gutachten.

2.2 Anlagenbeschreibung

Geplant ist es, an allen Standorten Windenergieanlagen der Firma Enercon vom Typ Enercon E101 mit einer Nennleistung von je 3 MW zu errichten. In den nachstehenden Tabellen sind die Anlagen mit ihren technischen Daten und Standortkoordinaten aufgeführt:

Tabelle 1
Windpark Seibersbach-Dörrebach

Kennzeichnung	Anlagentyp	Nabenhöhe in m	Rotordurch- messer in m	Standortkoordinaten	
				Rechtswert	Hochwert
WEA D1	Enercon E101	135,4	101	3405070	5535559
WEA D2	Enercon E101	135,4	101	3404589	5535435
WEA D3	Enercon E101	135,4	101	3404701	5535114
WEA D4	Enercon E101	135,4	101	3404185	5535117
WEA D5	Enercon E101	135,4	101	3404291	5534831

Tabelle 2
Windpark Seibersbach-Hochsteinchen

Kennzeichnung	Anlagentyp	Nabenhöhe in m	Rotordurch- messer in m	Standortkoordinaten	
				Rechtswert	Hochwert
WEA H1	Enercon E101	135,4	101	3404936	5537791
WEA H2	Enercon E101	135,4	101	3405242	5538383
WEA H3	Enercon E101	135,4	101	3405916	5538640



Die Standorte können dem Übersichtsplan im Anhang 1 sowie den Lageplänen im Anhang 2 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 von 22.00 bis 06.00 Uhr und hier die „lauteste Stunde“ zu berücksichtigen.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Topografische Karte, Maßstab 1 : 25 000
- Standortkoordinaten der geplanten WEA
- Digitales Geländemodell
- Deutsche Grundkarten im Maßstab 1 : 5 000

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Revision 18
Stand 102 2008 Teil 1
„Bestimmung der Schallemissionskennwerte“
Herausgeber: Fördergesellschaft für Windenergie e.V.
- DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen, Teil 11
„Schallmessverfahren“



- 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 Consult Engineers
- Auszug aus den Messberichten und Datenblätter der Anlagen

2.5 Anforderungen

Die nachstehend aufgeführten Nutzungseinstufungen wurden durch Recherchen bei der Verbandsgemeindeverwaltung Stromberg bzw. bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Gewerbeaufsicht, ermittelt. Hierbei handelt es sich entweder um Angaben aus Bebauungsplänen bzw. Flächennutzungsplänen mit zugehöriger Einstufung der tatsächlichen Nutzung nach Einschätzung der Verwaltung.

Tabelle 3

IP	Bezeichnung	Nutzungseinstufung
1	Wohnhaus in Ellern „In der Schellwies“	WR
2	Forsthaus „Schanzer Kopf“	MI/MD
3	Forsthaus „Thiergarten“	MI/MD
4	Forsthaus „Opel“	MI/MD
5	Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“	WA
6	Wohnhaus in Dörrebach, Soonwaldstraße	WA
7	Wochenendhaus im Außenbereich	MI/MD
10	Wohnhaus in Seibersbach, Kirchwiese	WA
11	Martinshütte	MI/MD

Die Immissionspunkte 2 bis 4 und 7 bis 9 befinden sich alle im unüberplanten Außenbereich. Hier ist entsprechend der gültigen Rechtsprechung allenfalls die Einstufung vergleichbar einem Mischgebiet (MI) bzw. Dorfgebiet (MD) anzusetzen.



Die TA Lärm gibt für og. Nutzungseinstufung folgende Immissionsrichtwerte an:

Gewerbegebiet (GE):

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Mischgebiet (MI)/Dorfgebiet (MD):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Reines Wohngebiet (WR):

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem, vom Lärm, am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes eingehalten 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 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-be-wertete 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 - Schallleistungspegel 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 Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.



Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz 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 6, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit SoundPLAN steht mit dem o. g. 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 eingegebenen Koordinaten können über ein Plotbild 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 Rasterlärnkarten (RLK) möglich.

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

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

2.6.2 Qualität der Prognose

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:

- $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$
- $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$ bei einer einfachen Vermessung, errechnet aus Sicherheitszuschlag 2 dB(A)
- $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$, wenn die WEA gemäß DIN 61400–11 vermessen wird

sonst

- $\sigma_R =$ Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben wird
- $\sigma_R = 3 \text{ dB(A)}$ bei nicht vermessenen WEA
- $\sigma_{\text{Schirm}} = 1,5 \text{ dB(A)}$ als Abschätzung aus VDI 2720

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich dann:

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

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$\begin{aligned} L_o &= L_r + K \\ K &= 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \end{aligned}$$



mit

L_r = Beurteilungspegel

K = Zuschlag

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 σ_P einer 3-fach vermessenen Windenergieanlage wird der Arbeitsentwurf der EN 50376 „Declaration of sound power level and tonality values of wind turbines“ herangezogen.

Danach soll zur Bestimmung der Produktionsstreuung aus der Mehrfachmessung des Schalleistungspegels folgende Abschätzung für σ_P angewendet werden:

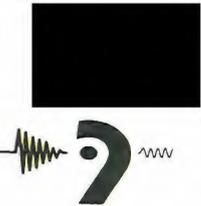
$$\sigma_P = s$$

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:

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

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 bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, 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

2.8.1 Emissionsdaten der Windenergieanlagen

Der Anlagentyp Enercon E101 ist bisher nach den gültigen Richtlinien noch nicht vermessen. Nach einem Datenblatt des Herstellers beträgt die prognostizierte Schalleistung für die 95 %-ige Referenzleistung $L_W = 107 \text{ dB(A)}$. Auf Grundlage des Datenblattes ist ein Zuschlag für Ton- und Impulshaltigkeit nicht einzustellen.

Das Datenblatt des Herstellers kann dem Anhang 3 zum Gutachten entnommen werden.

Ebenfalls kann dem Anhang 3 ein Datenblatt mit den verringerten Schalleistungspegeln für den schalloptimierten Betrieb entnommen werden.

Bezüglich tieffrequenter Geräusche bzw. Infraschall sind in Anlehnung an Veröffentlichungen bei den vorliegenden Abständen bisher noch keine messbaren gesundheitsschädlichen Anteile festgestellt worden.

2.8.2 Standardabweichungen

Zur Erstellung einer Prognose auf der sicheren Seite ist ein entsprechender Zuschlag, der die Qualität der Prognose wiedergibt, zu beachten. Dies erfolgt nach dem Verfahren, wie es im Abschnitt 2.6.2 beschrieben ist. Da der Anlagentyp Enercon E101 noch nicht vermessen ist, ist für die Messunsicherheit eine Standardabweichung von $\sigma_R = 3 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Die Standardabweichung für die Prognoseunsicherheit beträgt $\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB(A)}$ und wird aus dem Schwankungsbereich für höherliegende Quellen entsprechend der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ abgeleitet. Da, wie bereits erwähnt, der Anlagentyp noch nicht vermessen ist, wird für die Produktionsstandardabweichung ein Wert von $\sigma_{\text{P}} = 1,2 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Wert errechnet sich aus einem Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) bei 95 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit.

2.8.3 Ermittlung des Sicherheitszuschlages im Sinne der Qualität der Prognose

Aus dem in dem vorhergehenden Abschnitt aufgeführten Standardabweichungen berechnen sich bei 90 %-iger Vertrauenswahrscheinlichkeit folgender Zuschlag:

$$K = 4,6 \text{ dB(A)}$$

Der o. a. Zuschlag wurde unmittelbar emissionsseitig in die Berechnung eingestellt, sodass die ermittelten Beurteilungspegel diesen bereits enthalten und somit den oberen Vertrauensbereich wiedergeben.

Anzumerken ist, dass bei Vorlage bereits einer Vermessung sich der o. a. Zuschlag auf $K = 2,5 \text{ dB(A)}$ verringert. Dies begründet sich auf die geringere Standardabweichung für die Messunsicherheit von $\sigma_{\text{R}} = 0,5 \text{ dB(A)}$ (s. hierzu Abschnitt 2.6.2).



3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde mittels PC und der Software SoundPLAN ein digitales Geländemodell erstellt. Dieses berücksichtigt alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten.

Die Immissionsberechnung wurde für alle aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnhäuser durchgeführt. Als Auswahlkriterium wurde der Abstand zu dem Planungsvorhaben sowie die Nutzungseinstufung mit den entsprechenden Richtwerten herangezogen. Das heißt, wird an diesen Immissionspunkten der jeweils geltende Immissionsrichtwert eingehalten, so ist davon auszugehen, dass auch an allen anderen Wohnhäusern die Forderungen gemäß TA Lärm erfüllt werden.

Hierbei wurde auch eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Standorte mit berücksichtigt.

In der nachstehenden Tabelle sind die Immissionspunkte aufgeführt:

Tabelle 4

IP	Bezeichnung	Nutzungseinstufung
1	Ellern; In der Schelwies	WR
2	Forsthaus Schanzer Kopf	MI/MD
3	Forsthaus Thiergarten	MI/MD
4	Forsthaus Opel	MI/MD
5	Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“	WA
6	Dörrebach; Soonwaldstraße	WA
7	Einzelstehendes Wochenendhaus	MI/MD
8	Wohnhaus im Außenbereich	MI/MD
9	Gut Marienborn	MI/MD
10	Seibersbach; Kirchwiese	WA
11	Martinshütte	MI/MD

Die Immissionspunkte sind im Anhang 1 und Anhang 2 gekennzeichnet.



Eine punktuelle Betrachtung für die gewerbliche Nutzung im Bereich des Guldenbachtals von Rheinböllen wurde aufgrund der höheren Immissionsrichtwerte und der Abstände zu den geplanten Windenergieanlagen nicht durchgeführt.

Die schalltechnische Immissionsprognose erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“.

Die Beurteilung der Geräuschsituation wurde nach den Kriterien der TA Lärm durchgeführt. Somit ist bei der Einstufung allgemeines Wohngebiet und reines Wohngebiet ein Zuschlag 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 zu beachten.

Nach der TA Lärm ist die Betrachtung zu untergliedern in:

- Ermittlung der Zusatzbelastung, Vorbelastung und Gesamtbelastung

Da nach einer Ortsbegehung eine gewerbliche Geräuschvorbelastung insbesondere für die Nachtzeit nicht gegeben ist, entfällt somit die Betrachtung der Vorbelastung.

Bei der Untersuchung wurde jedoch eine getrennte Berechnung für die beiden Standorte sowie die Gesamtbelastung (Überlagerung der beiden Standorte) durchgeführt.



Die Berechnungsergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt und können auch den Anhängen 4 bis 9 entnommen werden. In den Anhängen ist auch die jeweils farbliche Darstellung der Geräuschsituation für die Nachtzeit für das 1. Obergeschoß wiedergegeben. Diese gibt einen Überblick über die Schallverteilung und ersetzt nicht die detaillierte punktuelle Berechnung.

Davon ausgehend, dass die Anlagen kontinuierlich betrieben werden, ergeben sich folgende Berechnungsergebnisse:

Standort Hochsteinchen/Seibersbach

Tabelle 5

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Ellern; In der Schelwies	36	32	50	35
2	Forsthaus Schanzer Kopf	31	31	60	45
3	Forsthaus Thiergarten	28	28	60	45
4	Forsthaus Opel	21	21	60	45
5	Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“	28	25	55	40
6	Dörrebach; Soonwaldstraße	29	25	55	40
7	Einzelstehendes Wochenendhausgebiet	33	33	60	45
8	Wohnhaus im Außenbereich	36	36	60	45
9	Gut Marienborn	36	36	60	45
10	Seibersbach; Kirchwiese	35	31	55	40
11	Martinshütte	36	36	60	45

Wie die Berechnungsergebnisse für den Standort Hochsteinchen/Seibersbach zeigen, wird sowohl zur Tageszeit, als auch zur Nachtzeit der jeweils geltende Immissionsrichtwert deutlich unterschritten. Zur Tageszeit wird auch an allen Standorten das Irrelevanzkriterium der TA Lärm (Richtwertunterschreitung um ≥ 6 dB(A)) erfüllt. Zur Nachtzeit wird dieses Kriterium nur an Immissionspunkt 1 in Ellern nicht eingehalten.



Standort Dörrebach/Seibersbach

Tabelle 6

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Ellern; In der Schelwies	29	25	50	35
2	Forsthaus Schanzer Kopf	28	28	60	45
3	Forsthaus Thiergarten	37	37	60	45
4	Forsthaus Opel	37	37	60	45
5	Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“	42	39	50	35
6	Dörrebach; Soonwaldstraße	35	31	55	40
7	Einzelstehendes Wochenendhausgebiet	39	39	60	45
8	Wohnhaus im Außenbereich	44	44	60	45
9	Gut Marienborn	47	47	60	45
10	Seibersbach; Kirchwiese	34	30	55	40
11	Martinshütte	34	34	60	45

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass zur Tageszeit die Richtwerte eingehalten werden, jedoch zur Nachtzeit am Gut Marienborn durchaus Richtwertüberschreitungen möglich sind.

In der Gesamtbetrachtung ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Standort Hochsteinchen/Seibersbach und Dörrebach/Seibersbach (Gesamtbelastung)

Tabelle 7

IP	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Ellern; In der Schelwies	37	33	50	35
2	Forsthaus Schanzer Kopf	33	33	60	45
3	Forsthaus Thiergarten	37	37	60	45
4	Forsthaus Opel	37	37	60	45
5	Wochenendhausgebiet „Im Waldwinkel“	42	39	50	35
6	Dörrebach; Soonwaldstraße	36	32	55	40
7	Einzelstehendes Wochenendhausgebiet	40	40	60	45
8	Wohnhaus im Außenbereich	45	45	60	45
9	Gut Marienborn	47	47	60	45
10	Seibersbach; Kirchwiese	37	34	55	40
11	Martinshütte	38	38	60	45

In der Gesamtbetrachtung zeigen die Berechnungsergebnisse, dass, mit Ausnahme am Gut Marienborn (IP.9), an allen anderen Immissionspunkten sowohl zur Tages-, als auch zur Nachtzeit die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden. Am Gut Marienborn sind Überschreitungen von bis zu 2 dB durchaus möglich.

Sollte jedoch bereits eine Vermessung nach den gültigen Richtlinien vorliegen und diese den immissionsrelevanten Schallleistungspegel von $L_W = 107$ dB(A) bestätigen, ergeben sich um 2,1 dB(A) verringerte Beurteilungspegel (s. Abschnitt 2.8.3). Unter diesen Randbedingungen würde der Richtwert an allen Immissionspunkten zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden und es müssten keine schallmindernden Maßnahmen in Betracht gezogen werden.

4. Schallmindernde Maßnahmen

Aufgrund der möglichen Richtwertüberschreitungen sind an den relevanten Windenergieanlagen schallmindernde Maßnahmen zur Nachtzeit vorzusehen. Hierbei handelt es sich um einen schalloptimierten Betrieb zur Nachtzeit der Anlagen mit den Kennzeichnungen WEA D1 und WEA D2. So müsste zur Nachtzeit eine Anlage mit einer Schallleistung von $L_W = 105$ dB(A), was einer Leistung von 2 MW entspricht und eine Anlage mit einer Schallleistung von $L_W = 103$ dB(A), was einer Leistung von 1,5 MW entspricht, betrieben werden. Welche der beiden Anlagen mit der höheren oder geringeren Leistung betrieben wird, ist letztendlich dem Planer überlassen, da beide Anlagen den gleichen Immissionsanteil aufweisen.

An dieser Stelle sei nochmals angemerkt, dass bei Vorlage einer Vermessung und Bestätigung des Schalleistungspegels, wie dieser in der vorliegenden Untersuchung angesetzt wurde, kein schalloptimierter Betrieb zur Nachtzeit erforderlich ist.

5. Betrachtung der Qualität der Prognose

Bei der vorliegenden Immissionsprognose wurden entsprechende Zuschläge eingestellt und zudem wurde die Berechnung nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ durchgeführt. D.h. es wurden alle Bedingungen zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite gemäß der gültigen Rechtsprechung erfüllt.

6. Zusammenfassung

Die  beabsichtigt, 2 Windparks zu errichten und zu betreiben. Am Windpark Seibersbach-Dörrebach sollen 5 Windenergieanlagen und am Windpark Seibersbach-Hochsteinchen 3 Windenergieanlagen jeweils vom Typ Enercon E101 mit einer Nennleistung von 3 MW realisiert werden. In einer schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Hierbei sind auch die Anforderungen der gültigen Rechtsprechung mit zu berücksichtigen.

Die Untersuchung erfolgte sowohl für die beiden Standorte separat als auch für die Überlagerung beider Standorte.



So zeigt die Berechnung für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigst gelegenen Wohnhäuser (s. Kennzeichnung Anhang 1 und 2), dass mit Ausnahme, am Gut Marienborn (IP.9) an allen anderen Aufpunkten die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden. Die Überschreitung am Gut Marienborn resultieren aus einem recht hohen Zuschlag zur Erstellung einer Immissionsprognose auf der sicheren Seite. Dieser hohe Zuschlag ist zu berücksichtigen, da der Anlagentyp hinsichtlich der Emissionsdaten noch nicht vermessen ist. Sollte bereits eine Vermessung vorliegen und den angesetzten Schalleistungspegel bestätigen, verringert sich der Zuschlag um ca. 2 dB(A) und die Anforderungen der TA Lärm werden an allen Aufpunkten sowohl zur Tages-, als auch zur Nachtzeit erfüllt. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Prognose wird es jedoch erforderlich sein, zwei Anlagen zur Nachtzeit schalloptimiert zu betreiben. Hierauf wird im Abschnitt 4 näher eingegangen.

Unter den im Gutachten aufgeführten Rahmenbedingungen ist die Errichtung der Windenergieanlagen vom Typ Enercon E101 an den beiden Standorten aus schalltechnischer Sicht umsetzbar.

Boppard-Buchholz, 04.06.2010

Vereidigter Sachverständiger

P. Pies



- Legende**
-  Schallquelle
 -  Immissionsort



Maßstab 1:25000

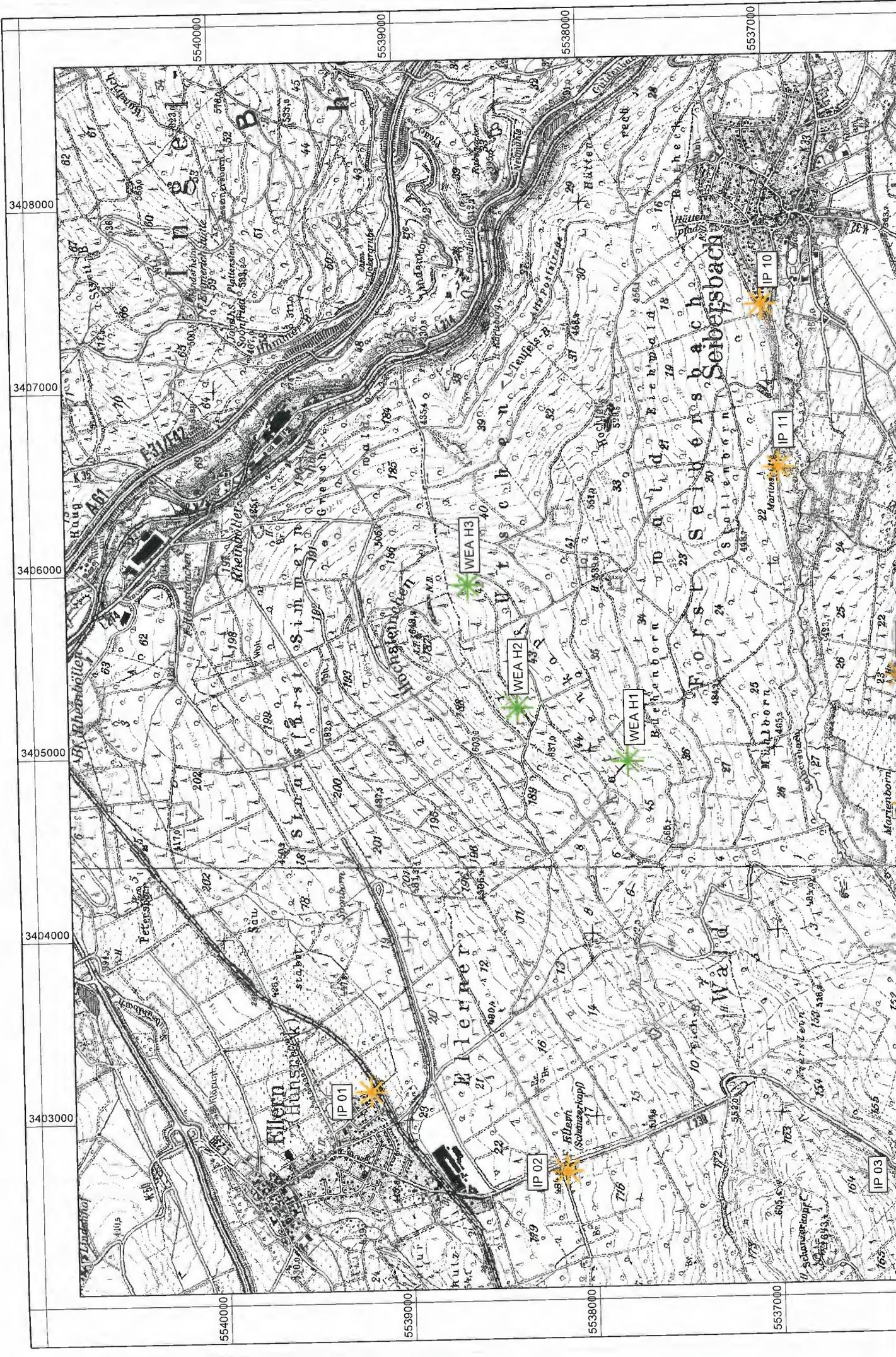
0 125250 500 750 1000
m

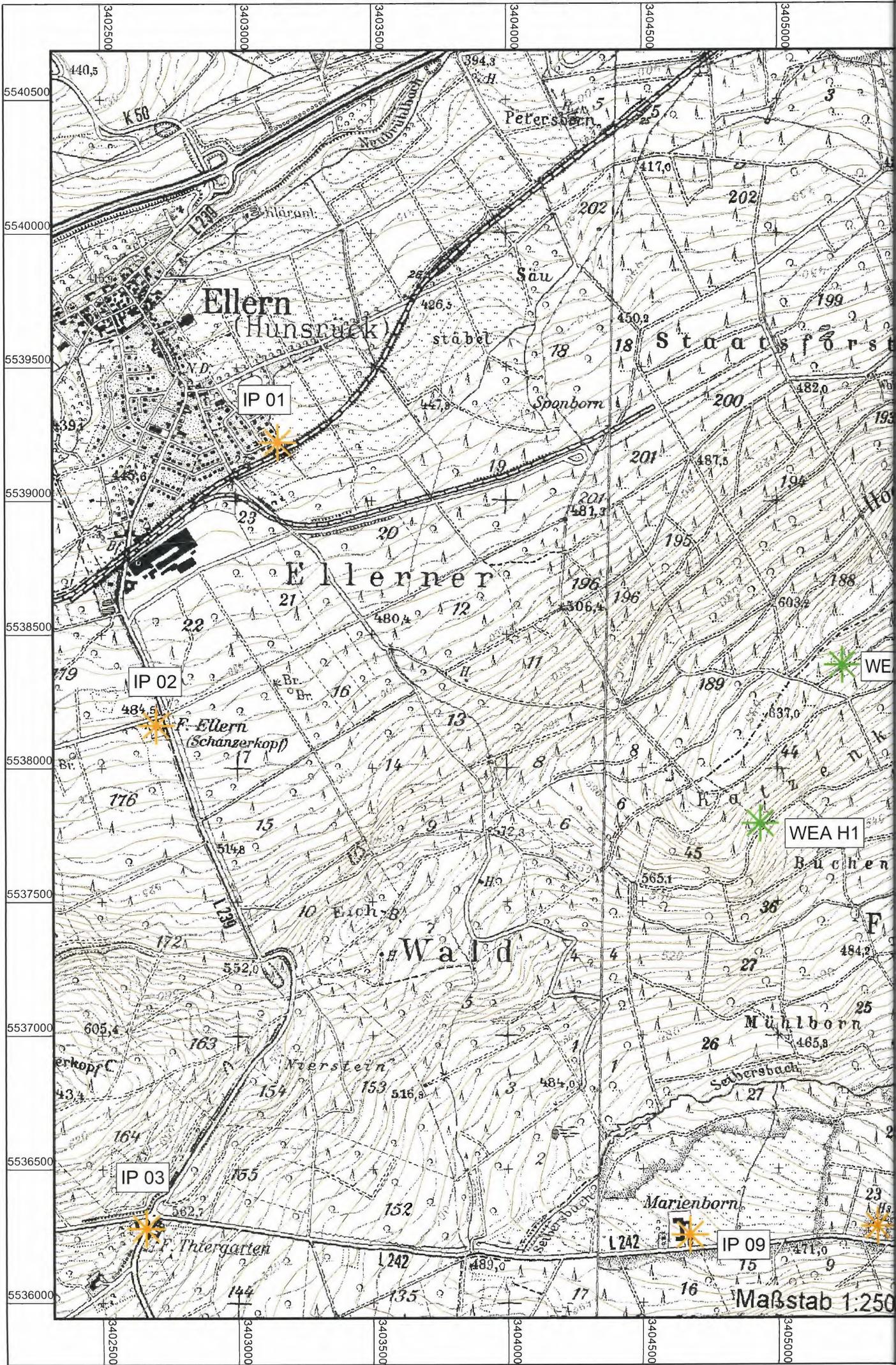
Übersichtsplan

Ingenieurbüro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard - Buchholz

3403000 3404000 3405000 3406000 3407000 3408000

5532000 5533000 5534000 5535000 5536000





Ingenieurbüro Paul Ples

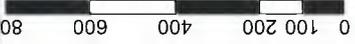
Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz



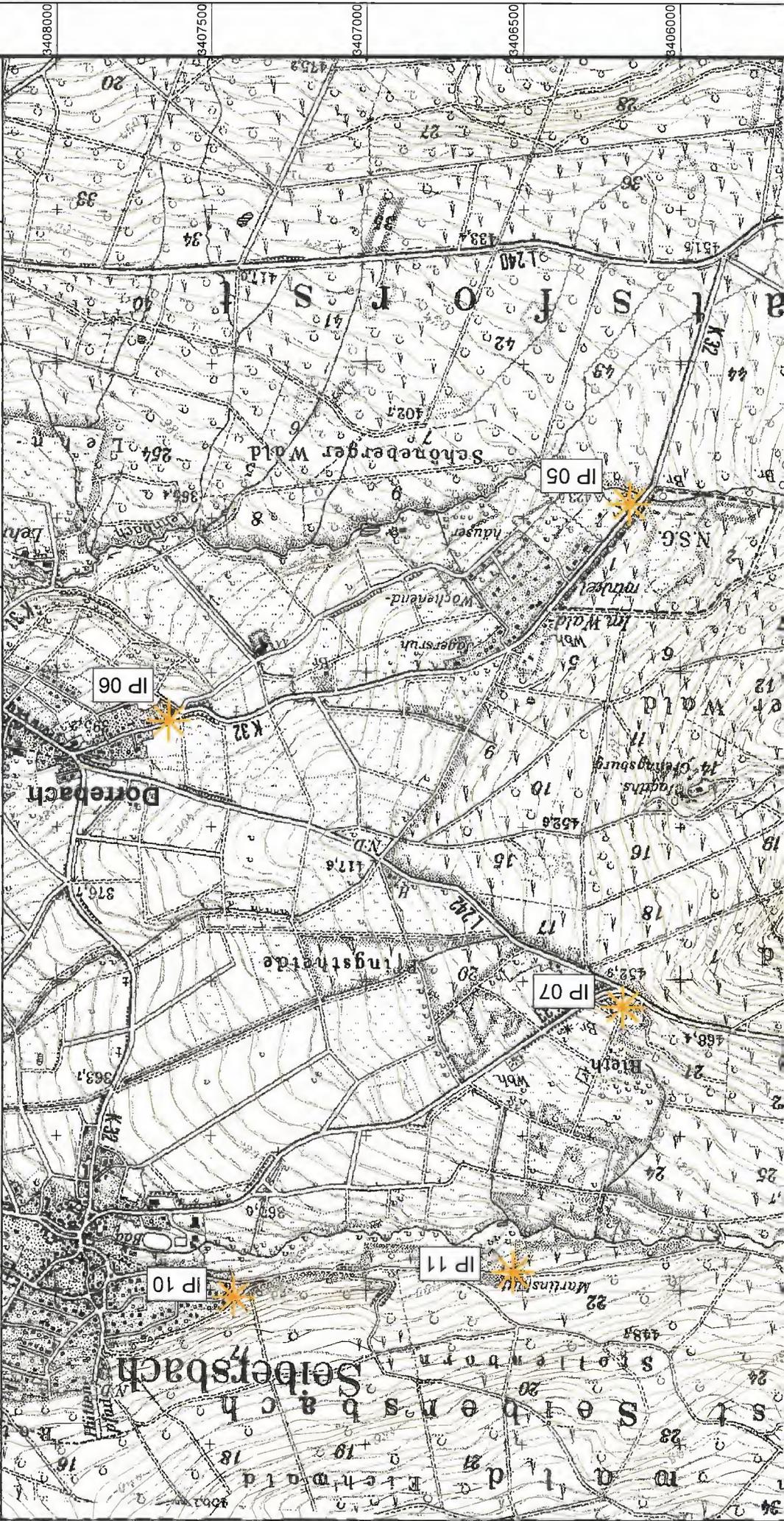
Legende
Schallquelle 
Höhenlinie 
Immissionsort 



Maßstab 1:17500



Lageplan
Standort
Dörebach/
Seibersbach



Prognostizierte Werte des Schalleistungspegels für die E-101 mit 3000 kW Nennleistung			
V_{Wind} in 10m Höhe	Naben- höhe	99,5 m	
5 m/s		99 dB(A)	
6 m/s		103 dB(A)	
7 m/s		106 dB(A)	
8 m/s		107 dB(A)	
95% Nennleistung		107 dB(A)	

Vermessener Wert bei
95% Nennleistung

- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Tonhaltigkeit K_{TH} von 0-1 dB abgeschätzt (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Über den gesamten Leistungsbereich wird eine Impulshaltigkeit K_{IN} von 0 dB abgeschätzt (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die zugehörige Leistungskennlinie ist die berechnete Kennlinie E-101 vom Oktober 2009 (Rev. 2.x).
- 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 geschätzten Werte. Für Bundesländer, in denen ohnehin Sicherheitszuschläge vorgeschrieben sind, entfällt diese Empfehlung.

Document information:		Technische Änderungen vorbehalten	
Author date:	MK 21 09 09	Translator date:	
Department:	SA	Revisor date:	
Approved date:	JSt. 20.01.10	Reference:	SA 11-SPL-Erweiterung E-101 Rev. 2.000.1
Revisor Date:	1.2. 20.01.10		

WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Hochsteinchen/Seibersbach

Anhang 4.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 01 Ellem In der Schwelwies				IRW Tag 50 dB(A)		IRW Nacht 35 dB(A)				LrT 35,9 dB(A)		LrN 32,3	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2302,0	78,2	3,9	0,0	4,4		28,1	31,7	28,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2272,9	78,1	3,5	0,0	4,4		28,6	32,2	28,6
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2840,0	80,1	4,0	0,0	5,5		25,1	28,7	25,1
Name IP 02 Forsthaus Schanzerkopf				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 31,2 dB(A)		LrN 31,2	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2277,7	78,1	3,9	0,0	4,4		28,2	28,2	28,2
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2565,3	79,2	3,7	0,0	4,9		26,8	26,8	26,8
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3260,9	81,3	4,2	0,0	6,3		22,9	22,9	22,9
Name IP 03 Forsthaus Thiergarten				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 28,4 dB(A)		LrN 28,4	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2737,6	79,7	3,6	0,0	5,3		26,0	26,0	26,0
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3337,0	81,5	3,9	0,0	6,4		22,8	22,8	22,8
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4026,5	83,1	4,1	0,0	7,7		19,7	19,7	19,7
Name IP 04 Forsthaus Opel				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 20,9 dB(A)		LrN 20,9	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	4523,0	84,1	4,1	0,0	8,7		17,7	17,7	17,7
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	5110,8	85,2	4,1	0,0	9,8		15,5	15,5	15,5
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	5418,4	85,7	4,1	0,0	10,4		14,4	14,4	14,4
Name IP 05 Im Waldwinkel				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 28,2 dB(A)		LrN 24,5	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3568,6	82,0	3,9	0,8	6,9		20,9	24,6	20,9
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4050,1	83,1	3,9	0,9	7,8		18,9	22,5	18,9
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4206,4	83,5	3,9	0,0	8,1		19,1	22,8	19,1
Name IP 06 Dörrebach Soonwaldstraße				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 29,0 dB(A)		LrN 25,3	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3787,5	82,6	3,7	0,0	7,3		21,1	24,7	21,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4034,5	83,1	3,7	0,0	7,8		20,0	23,6	20,0
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3900,5	82,8	3,7	0,0	7,5		20,5	24,2	20,5
Name IP 07 Wochenendhaus				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 33,3 dB(A)		LrN 33,3	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2131,9	77,6	2,8	0,0	4,1		30,1	30,1	30,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2504,0	79,0	3,2	0,0	4,8		27,7	27,7	27,7
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2587,9	79,3	3,3	0,0	5,0		27,1	27,1	27,1
Name IP 08 Wohnhaus Außenbereich				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 36,2 dB(A)		LrN 36,2	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1592,8	75,0	2,4	0,0	3,1		34,1	34,1	34,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2124,5	77,5	3,0	0,0	4,1		29,9	29,9	29,9
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2432,6	78,7	3,3	0,0	4,7		27,9	27,9	27,9
Name IP 09 Gut Marienborn				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 35,7 dB(A)		LrN 35,7	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1580,2	75,0	2,6	0,0	3,0		34,0	34,0	34,0
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2223,2	77,9	3,3	0,0	4,3		29,1	29,1	29,1
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2705,0	79,6	3,6	0,0	5,2		26,2	26,2	26,2
Name IP 10 Seibersbach Kirchwiese				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 34,7 dB(A)		LrN 31,0	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2626,6	79,4	3,8	1,0	5,1		25,4	29,0	25,4
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2598,8	79,3	3,9	0,8	5,0		25,6	29,2	25,6
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2240,3	78,0	3,9	0,9	4,3		27,5	31,2	27,5
Name IP 11 Martinshütte				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 35,8 dB(A)		LrN 35,8	
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1833,9	76,3	3,3	0,0	3,5		31,5	31,5	31,5
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1964,9	76,9	3,6	0,0	3,8		30,4	30,4	30,4
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1837,3	76,3	3,7	0,0	3,5		31,1	31,1	31,1

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Hochsteinchen/Seibersbach

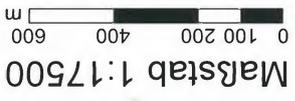
Anhang 4.2

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Standort: 1.OG
 nachts; 1.0G
 Hochsteinchen/
 Seibersbach



- Legende**
- Schallquelle
 - Immissionsort
 - Höhenlinie

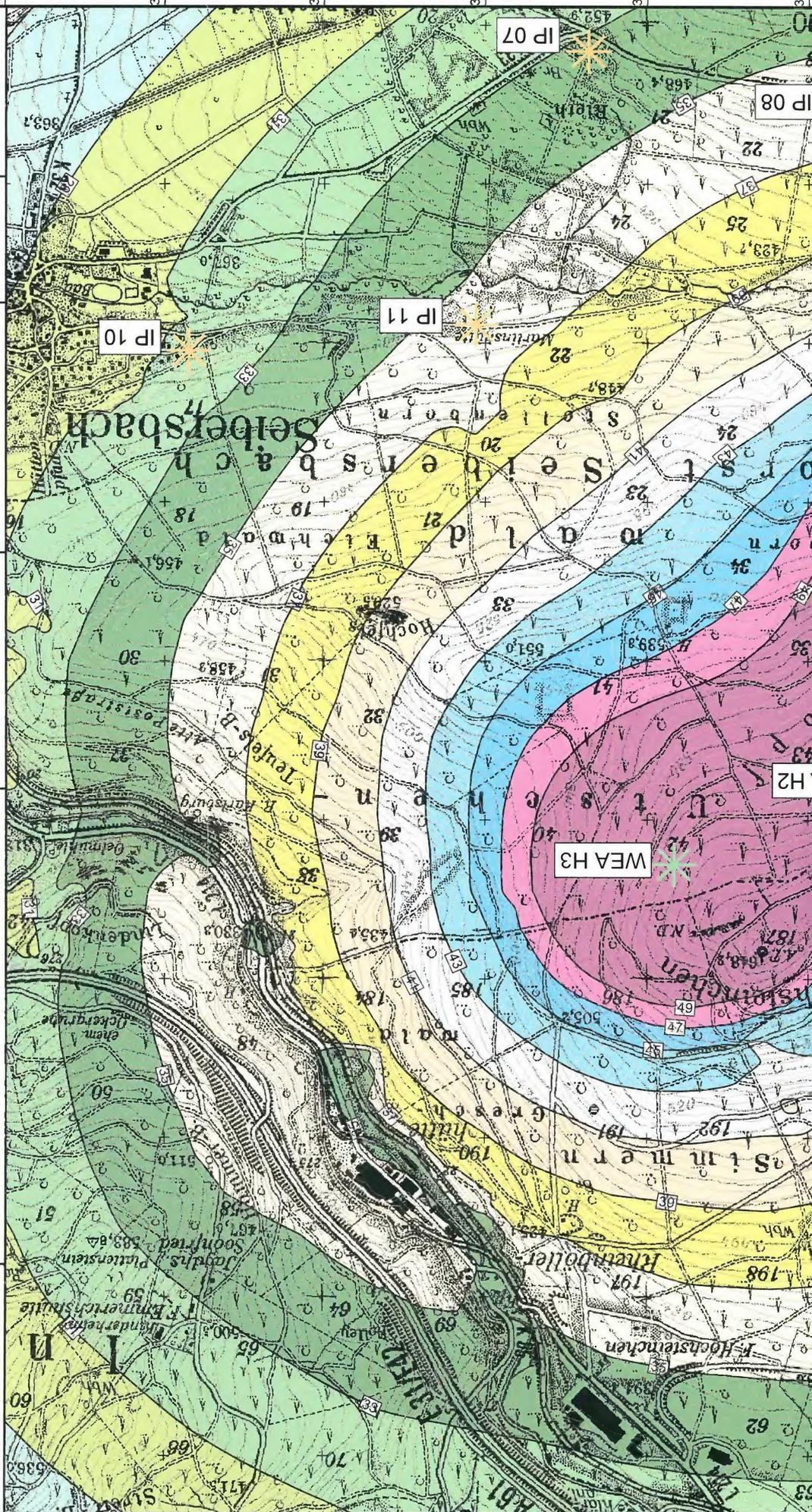
Skala in dB(A)

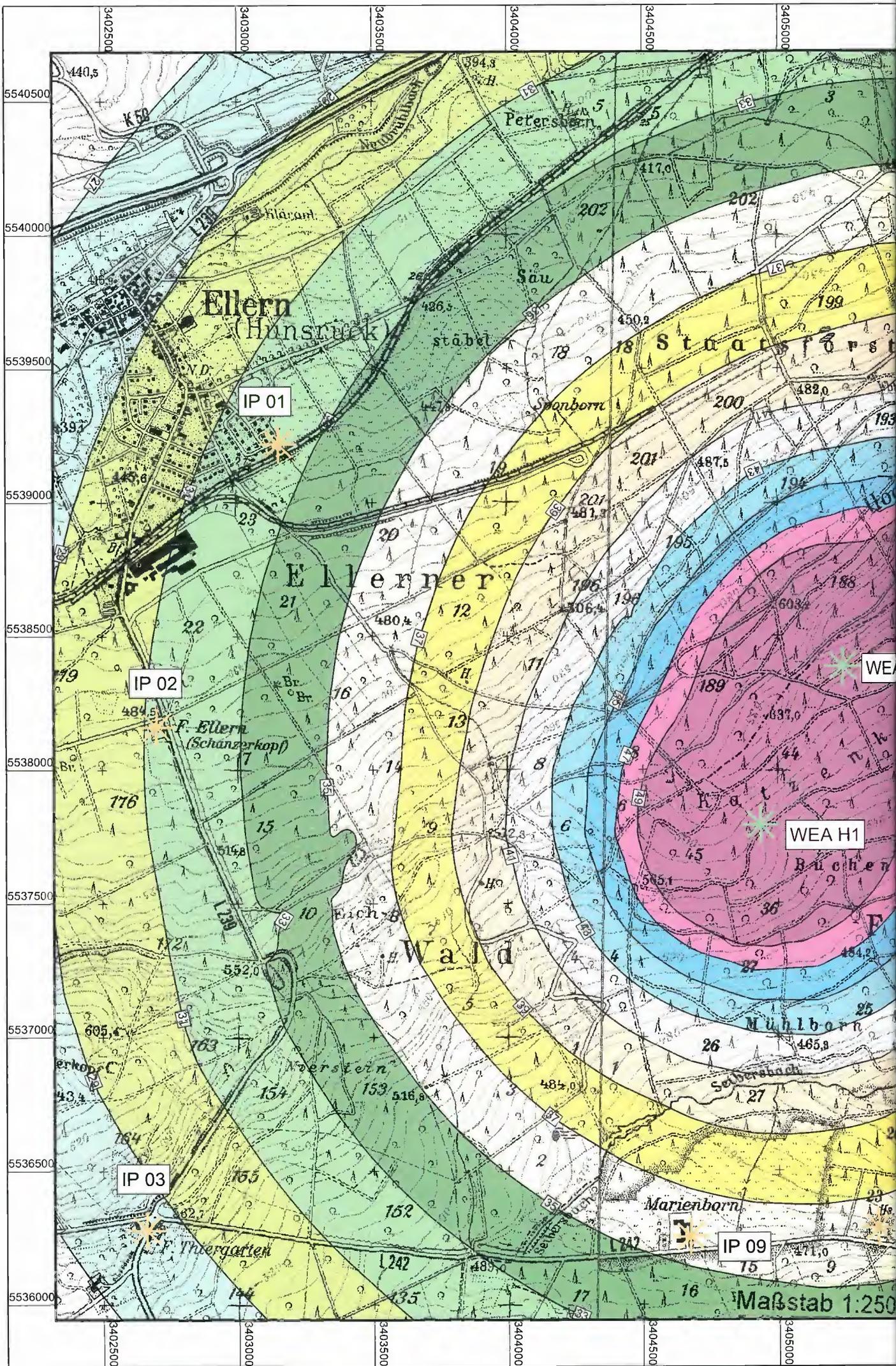
> 49	
<= 49	
<= 47	
<= 45	
<= 43	
<= 41	
<= 39	
<= 37	
<= 35	
<= 33	
<= 31	
<= 29	
<= 27	
<= 25	



Ingenieurbüro Paul Ples
 56154 Boppard - Buchholz
 Birkenstraße 34

Ingenieurbüro Paul Ples





WEA Seibersbach und Dörrebach Ausbreitungsberechnung Dörrebach/Seibersbach

Anhang 6.1

Name	Quellentyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 01 Ellem In der Schwelwies				IRW Tag 50 dB(A)		IRW Nacht 35 dB(A)				LrT 28,7 dB(A)		LrN 25,1	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	4141,6	83,3	4,1	0,7	8,0		18,5	22,2	18,5
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4056,9	83,2	4,1	0,6	7,8		18,9	22,5	18,9
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4395,5	83,9	4,3	0,5	8,5		17,5	21,2	17,5
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	4239,2	83,5	4,2	0,6	8,2		18,1	21,8	18,1
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	4543,1	84,1	4,2	0,6	8,7		17,0	20,6	17,0
Name IP 02 Forsthaus Schanzerkopf				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 28,2 dB(A)		LrN 28,2	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3526,7	81,9	3,9	0,9	6,8		21,1	21,1	21,1
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3323,7	81,4	3,9	0,9	6,4		22,0	22,0	22,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3651,2	82,2	4,1	0,7	7,0		20,6	20,6	20,6
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3394,3	81,6	3,9	0,8	6,5		21,7	21,7	21,7
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3698,5	82,4	4,0	0,8	7,1		20,4	20,4	20,4
Name IP 03 Forsthaus Thiergarten				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 36,7 dB(A)		LrN 36,7	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2520,1	79,0	3,1	0,0	4,8		27,6	27,6	27,6
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2110,9	77,5	2,8	0,0	4,1		30,2	30,2	30,2
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2354,1	78,4	3,3	0,0	4,5		28,4	28,4	28,4
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1923,5	76,7	2,7	0,0	3,7		31,5	31,5	31,5
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	2187,8	77,8	3,0	0,0	4,2		29,6	29,6	29,6
Name IP 04 Forsthaus Opel				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 37,1 dB(A)		LrN 37,1	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2294,2	78,2	3,5	0,0	4,4		28,5	28,5	28,5
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2243,6	78,0	3,7	0,0	4,3		28,6	28,6	28,6
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1906,0	76,6	3,4	0,0	3,7		31,0	31,0	31,0
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2096,6	77,4	3,7	0,0	4,0		29,4	29,4	29,4
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1800,1	76,1	3,2	0,0	3,5		31,8	31,8	31,8
Name IP 05 Im Waldwinkel				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 42,2 dB(A)		LrN 38,6	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1583,2	75,0	3,3	0,0	3,0		33,3	36,9	33,3
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1877,9	76,5	3,8	0,0	3,6		30,7	34,4	30,7
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1629,0	75,2	3,4	0,0	3,1		32,8	36,5	32,8
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2107,2	77,5	3,9	0,0	4,1		29,2	32,8	29,2
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1935,4	76,7	3,5	0,0	3,7		30,7	34,3	30,7
Name IP 06 Dörrebach Soonwaldstraße				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 34,9 dB(A)		LrN 31,3	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2620,7	79,4	3,5	0,0	5,0		26,7	30,3	26,7
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3079,5	80,8	3,9	0,0	5,9		24,0	27,6	24,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2955,0	80,4	3,9	0,0	5,7		24,7	28,3	24,7
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3469,7	81,8	4,1	0,0	6,7		22,0	25,7	22,0
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3381,7	81,6	3,9	0,0	6,5		22,6	26,3	22,6
Name IP 07 Wochenendhaus				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 38,5 dB(A)		LrN 38,5	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1259,4	73,0	3,4	0,0	2,4		35,8	35,8	35,8
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1740,5	75,8	4,1	0,7	3,3		30,7	30,7	30,7
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1788,5	76,0	4,0	0,8	3,4		30,4	30,4	30,4
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2235,0	78,0	4,4	0,4	4,3		27,6	27,6	27,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	2286,5	78,2	4,1	0,7	4,4		27,3	27,3	27,3
Name IP 08 Wohnhaus Außenbereich				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 44,0 dB(A)		LrN 44,0	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	829,9	69,4	1,9	0,0	1,6		41,7	41,7	41,7
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1188,0	72,5	3,0	0,0	2,3		36,8	36,8	36,8
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1374,6	73,8	3,8	0,0	2,6		34,4	34,4	34,4

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Dörrebach/Seibersbach

Anhang 6.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1690,5	75,6	3,8	0,0	3,3		32,0	32,0	32,0
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1836,9	76,3	4,0	0,8	3,5		30,0	30,0	30,0
Name IP 09 Gut Marienbom						IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 46,5 dB(A)		LrN 46,5
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	837,1	69,4	1,5	0,0	1,6		42,1	42,1	42,1
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	857,2	69,7	1,3	0,0	1,6		42,0	42,0	42,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1162,7	72,3	3,1	0,0	2,2		37,0	37,0	37,0
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1260,8	73,0	2,6	0,0	2,4		36,6	36,6	36,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1496,1	74,5	3,3	0,0	2,9		34,0	34,0	34,0
Name IP 10 Seibersbach Kirchwiese						IRW Tag 55 dB(A)	IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 33,5 dB(A)		LrN 29,9
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2795,1	79,9	3,6	0,0	5,4		25,7	29,3	25,7
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3268,7	81,3	3,9	0,0	6,3		23,1	26,7	23,1
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3343,5	81,5	4,1	0,0	6,4		22,6	26,2	22,6
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3775,5	82,5	4,2	0,0	7,3		20,6	24,2	20,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3842,5	82,7	4,2	0,0	7,4		20,4	24,0	20,4
Name IP 11 Martinshütte						IRW Tag 60 dB(A)	IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 34,0 dB(A)		LrN 34,0
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2037,8	77,2	3,3	0,0	3,9		30,2	30,2	30,2
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2478,5	78,9	3,7	0,0	4,8		27,2	27,2	27,2
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2605,0	79,3	4,0	0,0	5,0		26,3	26,3	26,3
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2989,6	80,5	4,1	0,0	5,8		24,3	24,3	24,3
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3096,9	80,8	4,1	0,0	6,0		23,7	23,7	23,7

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299



WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Dörrebach/Seibersbach

Anhang 6.3

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Ingenieurbüro Paul Pie

Birkenstraße 34

56154 Boppard - Buchholz



Skala in dB(A)

<= 25	Light blue
<= 27	Light green
<= 29	Yellow-green
<= 31	Light yellow
<= 33	Light green
<= 35	Green
<= 37	Yellow-green
<= 39	Yellow
<= 41	Light yellow
<= 43	Light green
<= 45	Light blue
<= 47	Blue
<= 49	Dark blue

Legende

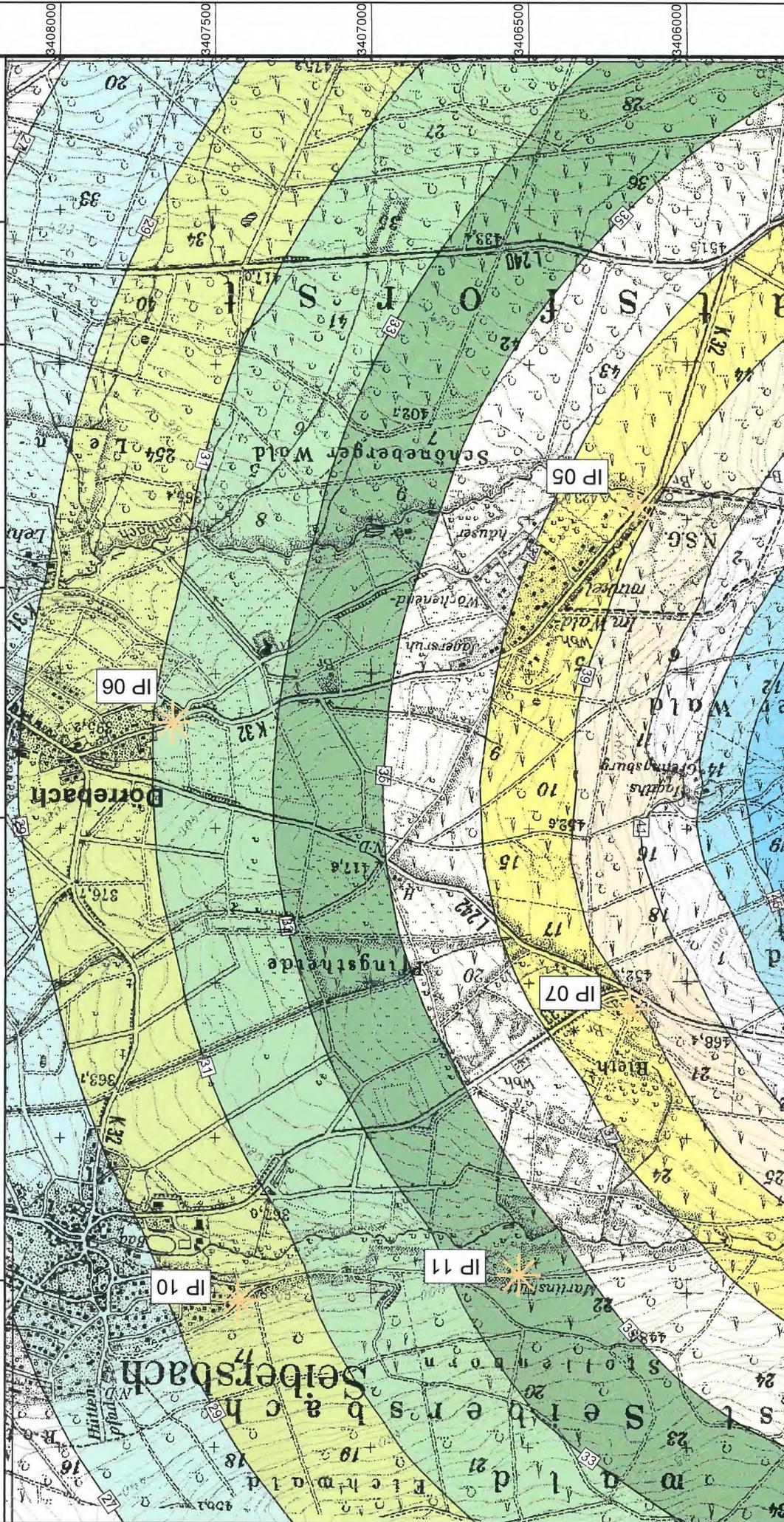
- Schallquelle (Green star icon)
- Höhenlinie (Dashed line icon)
- Immissionsort (Yellow star icon)

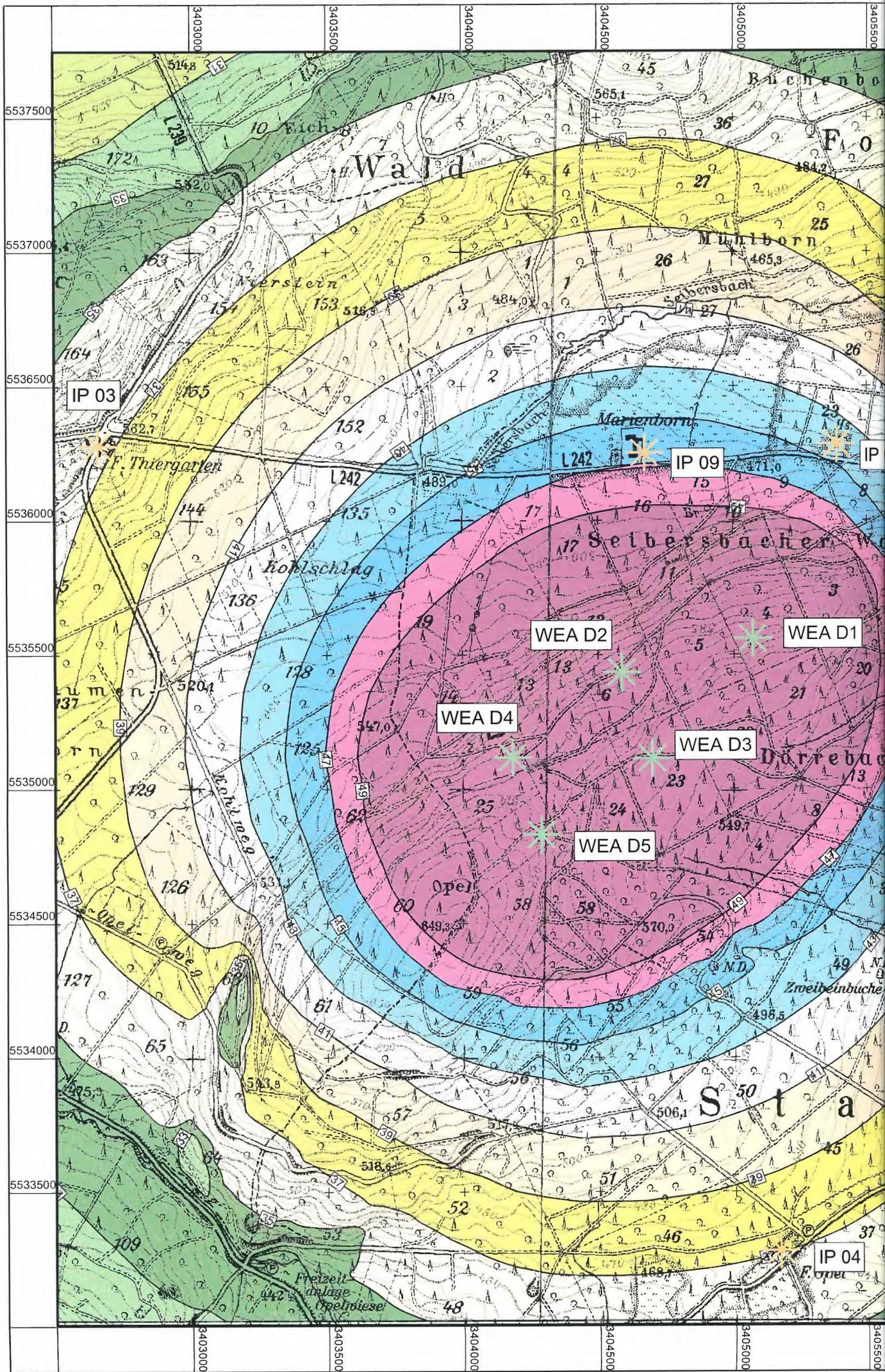


Maßstab 1:17500



nachts; 1.OG
Standort
Dörrebach/
Seibersbach





WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 8.1

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Name IP 01 Eltern In der Schwelwies				IRW Tag 50 dB(A)		IRW Nacht 35 dB(A)				LrT 36,7 dB(A)		LrN 33,0	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	4141,6	83,3	4,1	0,7	8,0		18,5	22,2	18,5
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4056,9	83,2	4,1	0,6	7,8		18,9	22,5	18,9
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4395,5	83,9	4,3	0,5	8,5		17,5	21,2	17,5
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	4239,2	83,5	4,2	0,6	8,2		18,1	21,8	18,1
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	4543,1	84,1	4,2	0,6	8,7		17,0	20,6	17,0
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2302,0	78,2	3,9	0,0	4,4		28,1	31,7	28,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2272,9	78,1	3,5	0,0	4,4		28,6	32,2	28,6
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2840,0	80,1	4,0	0,0	5,5		25,1	28,7	25,1
Name IP 02 Forsthaus Schanzerkopf				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 33,0 dB(A)		LrN 33,0	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3526,7	81,9	3,9	0,9	6,8		21,1	21,1	21,1
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3323,7	81,4	3,9	0,9	6,4		22,0	22,0	22,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3651,2	82,2	4,1	0,7	7,0		20,6	20,6	20,6
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3394,3	81,6	3,9	0,8	6,5		21,7	21,7	21,7
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3698,5	82,4	4,0	0,8	7,1		20,4	20,4	20,4
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2277,7	78,1	3,9	0,0	4,4		28,2	28,2	28,2
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2565,3	79,2	3,7	0,0	4,9		26,8	26,8	26,8
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3260,9	81,3	4,2	0,0	6,3		22,9	22,9	22,9
Name IP 03 Forsthaus Thiergarten				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 37,3 dB(A)		LrN 37,3	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2520,1	79,0	3,1	0,0	4,8		27,6	27,6	27,6
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2110,9	77,5	2,8	0,0	4,1		30,2	30,2	30,2
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2354,1	78,4	3,3	0,0	4,5		28,4	28,4	28,4
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1923,5	76,7	2,7	0,0	3,7		31,5	31,5	31,5
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	2187,8	77,8	3,0	0,0	4,2		29,6	29,6	29,6
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2737,6	79,7	3,6	0,0	5,3		26,0	26,0	26,0
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3337,0	81,5	3,9	0,0	6,4		22,8	22,8	22,8
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4026,5	83,1	4,1	0,0	7,7		19,7	19,7	19,7
Name IP 04 Forsthaus Opel				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 37,2 dB(A)		LrN 37,2	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2294,2	78,2	3,5	0,0	4,4		28,5	28,5	28,5
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2243,6	78,0	3,7	0,0	4,3		28,6	28,6	28,6
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1906,0	76,6	3,4	0,0	3,7		31,0	31,0	31,0
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2096,6	77,4	3,7	0,0	4,0		29,4	29,4	29,4
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1800,1	76,1	3,2	0,0	3,5		31,8	31,8	31,8
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	4523,0	84,1	4,1	0,0	8,7		17,7	17,7	17,7
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	5110,8	85,2	4,1	0,0	9,8		15,5	15,5	15,5
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	5418,4	85,7	4,1	0,0	10,4		14,4	14,4	14,4
Name IP 05 Im Waldwinkel				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 42,4 dB(A)		LrN 38,8	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1583,2	75,0	3,3	0,0	3,0		33,3	36,9	33,3
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1877,9	76,5	3,8	0,0	3,6		30,7	34,4	30,7
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1629,0	75,2	3,4	0,0	3,1		32,8	36,5	32,8
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2107,2	77,5	3,9	0,0	4,1		29,2	32,8	29,2
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1935,4	76,7	3,5	0,0	3,7		30,7	34,3	30,7
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3568,6	82,0	3,9	0,8	6,9		20,9	24,6	20,9
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4050,1	83,1	3,9	0,9	7,8		18,9	22,5	18,9
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	4206,4	83,5	3,9	0,0	8,1		19,1	22,8	19,1
Name IP 06 Dörrebach Soonwaldstraße				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 35,9 dB(A)		LrN 32,3	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2620,7	79,4	3,5	0,0	5,0		26,7	30,3	26,7

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 8.2

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3079,5	80,8	3,9	0,0	5,9		24,0	27,6	24,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2955,0	80,4	3,9	0,0	5,7		24,7	28,3	24,7
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3469,7	81,8	4,1	0,0	6,7		22,0	25,7	22,0
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3381,7	81,6	3,9	0,0	6,5		22,6	26,3	22,6
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	3787,5	82,6	3,7	0,0	7,3		21,1	24,7	21,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	4034,5	83,1	3,7	0,0	7,8		20,0	23,6	20,0
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3900,5	82,8	3,7	0,0	7,5		20,5	24,2	20,5
Name IP 07 Wochenendhaus				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 39,7 dB(A)		LrN 39,7	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1259,4	73,0	3,4	0,0	2,4		35,8	35,8	35,8
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1740,5	75,8	4,1	0,7	3,3		30,7	30,7	30,7
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1788,5	76,0	4,0	0,8	3,4		30,4	30,4	30,4
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2235,0	78,0	4,4	0,4	4,3		27,6	27,6	27,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	2286,5	78,2	4,1	0,7	4,4		27,3	27,3	27,3
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2131,9	77,6	2,8	0,0	4,1		30,1	30,1	30,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2504,0	79,0	3,2	0,0	4,8		27,7	27,7	27,7
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2587,9	79,3	3,3	0,0	5,0		27,1	27,1	27,1
Name IP 08 Wohnhaus Außenbereich				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 44,7 dB(A)		LrN 44,7	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	829,9	69,4	1,9	0,0	1,6		41,7	41,7	41,7
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1188,0	72,5	3,0	0,0	2,3		36,8	36,8	36,8
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1374,6	73,8	3,8	0,0	2,6		34,4	34,4	34,4
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1690,5	75,6	3,8	0,0	3,3		32,0	32,0	32,0
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1836,9	76,3	4,0	0,8	3,5		30,0	30,0	30,0
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1592,8	75,0	2,4	0,0	3,1		34,1	34,1	34,1
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2124,5	77,5	3,0	0,0	4,1		29,9	29,9	29,9
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2432,6	78,7	3,3	0,0	4,7		27,9	27,9	27,9
Name IP 09 Gut Marienborn				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 46,8 dB(A)		LrN 46,8	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	837,1	69,4	1,5	0,0	1,6		42,1	42,1	42,1
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	857,2	69,7	1,3	0,0	1,6		42,0	42,0	42,0
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1162,7	72,3	3,1	0,0	2,2		37,0	37,0	37,0
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	1260,8	73,0	2,6	0,0	2,4		36,6	36,6	36,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	1496,1	74,5	3,3	0,0	2,9		34,0	34,0	34,0
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1580,2	75,0	2,6	0,0	3,0		34,0	34,0	34,0
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2223,2	77,9	3,3	0,0	4,3		29,1	29,1	29,1
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2705,0	79,6	3,6	0,0	5,2		26,2	26,2	26,2
Name IP.10 Seibersbach Kirchwiese				IRW Tag 55 dB(A)		IRW Nacht 40 dB(A)				LrT 37,2 dB(A)		LrN 33,5	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2795,1	79,9	3,6	0,0	5,4		25,7	29,3	25,7
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	3268,7	81,3	3,9	0,0	6,3		23,1	26,7	23,1
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	3343,5	81,5	4,1	0,0	6,4		22,6	26,2	22,6
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	3775,5	82,5	4,2	0,0	7,3		20,6	24,2	20,6
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3842,5	82,7	4,2	0,0	7,4		20,4	24,0	20,4
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2626,6	79,4	3,8	1,0	5,1		25,4	29,0	25,4
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2598,8	79,3	3,9	0,8	5,0		25,6	29,2	25,6
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2240,3	78,0	3,9	0,9	4,3		27,5	31,2	27,5
Name IP 11 Martinshütte				IRW Tag 60 dB(A)		IRW Nacht 45 dB(A)				LrT 38,0 dB(A)		LrN 38,0	
WEA D1	Punkt	107,0	4,6	3,0	2037,8	77,2	3,3	0,0	3,9		30,2	30,2	30,2
WEA D2	Punkt	107,0	4,6	3,0	2478,5	78,9	3,7	0,0	4,8		27,2	27,2	27,2
WEA D3	Punkt	107,0	4,6	3,0	2605,0	79,3	4,0	0,0	5,0		26,3	26,3	26,3

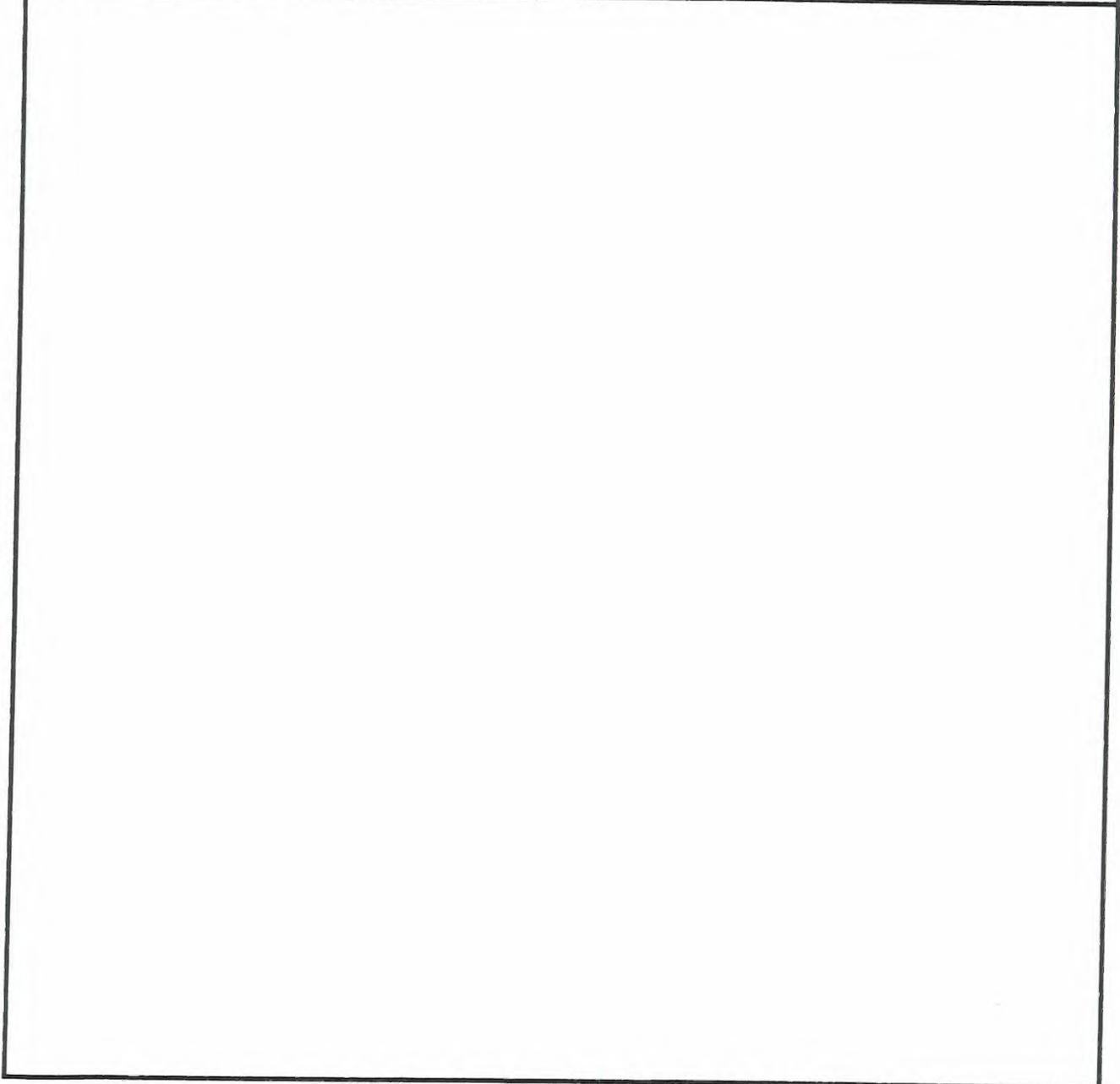
Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

WEA Seibersbach und Dörrebach

Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 8.3

Name	Quelltyp	Lw dB(A)	K dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
WEA D4	Punkt	107,0	4,6	3,0	2989,6	80,5	4,1	0,0	5,8		24,3	24,3	24,3
WEA D5	Punkt	107,0	4,6	3,0	3096,9	80,8	4,1	0,0	6,0		23,7	23,7	23,7
WEA H1	Punkt	107,0	4,6	3,0	1833,9	76,3	3,3	0,0	3,5		31,5	31,5	31,5
WEA H2	Punkt	107,0	4,6	3,0	1964,9	76,9	3,6	0,0	3,8		30,4	30,4	30,4
WEA H3	Punkt	107,0	4,6	3,0	1837,3	76,3	3,7	0,0	3,5		31,1	31,1	31,1



	Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299	
--	---	--

WEA Seibersbach und Dörrebach Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung

Anhang 8.4

Legende

Name		Name der Quelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
K	dB	Zuschlag für Qualität der Prognose
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
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Teilbeurteilungspegel Nacht

Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz



Skala in dB(A)

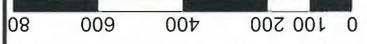
< 25	Light blue
< 27	Light blue
< 29	Light green
< 31	Light green
< 33	Light green
< 35	Light green
< 37	Yellow
< 39	Yellow
< 41	Light yellow
< 43	Light yellow
< 45	Light blue
< 47	Light blue
< 49	Light blue

Legende

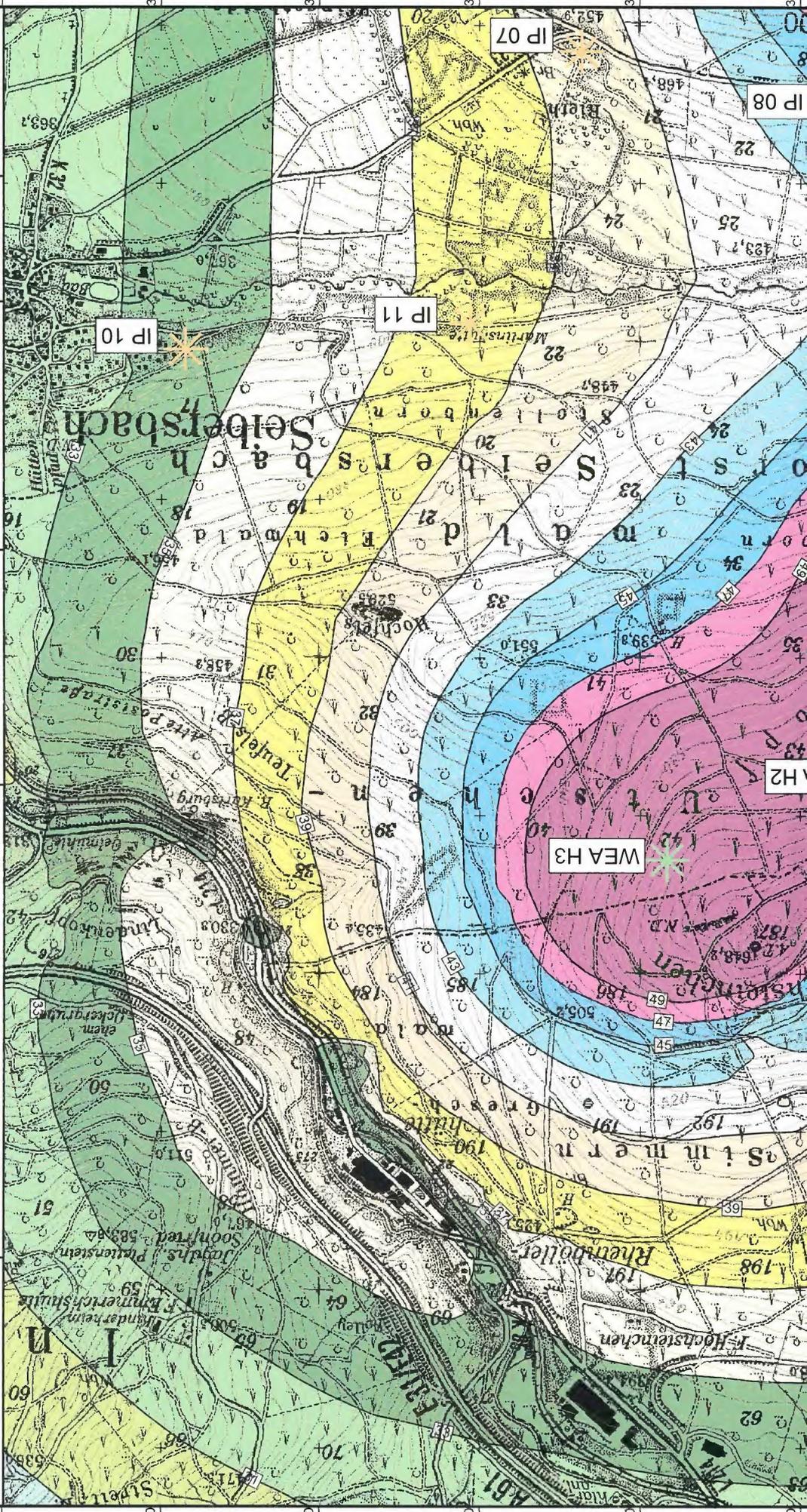
- Schallquelle
- Höhenlinie
- Immissionsort



Maßstab 1:17500



nachts; 1.OG
Gesamtbelastung

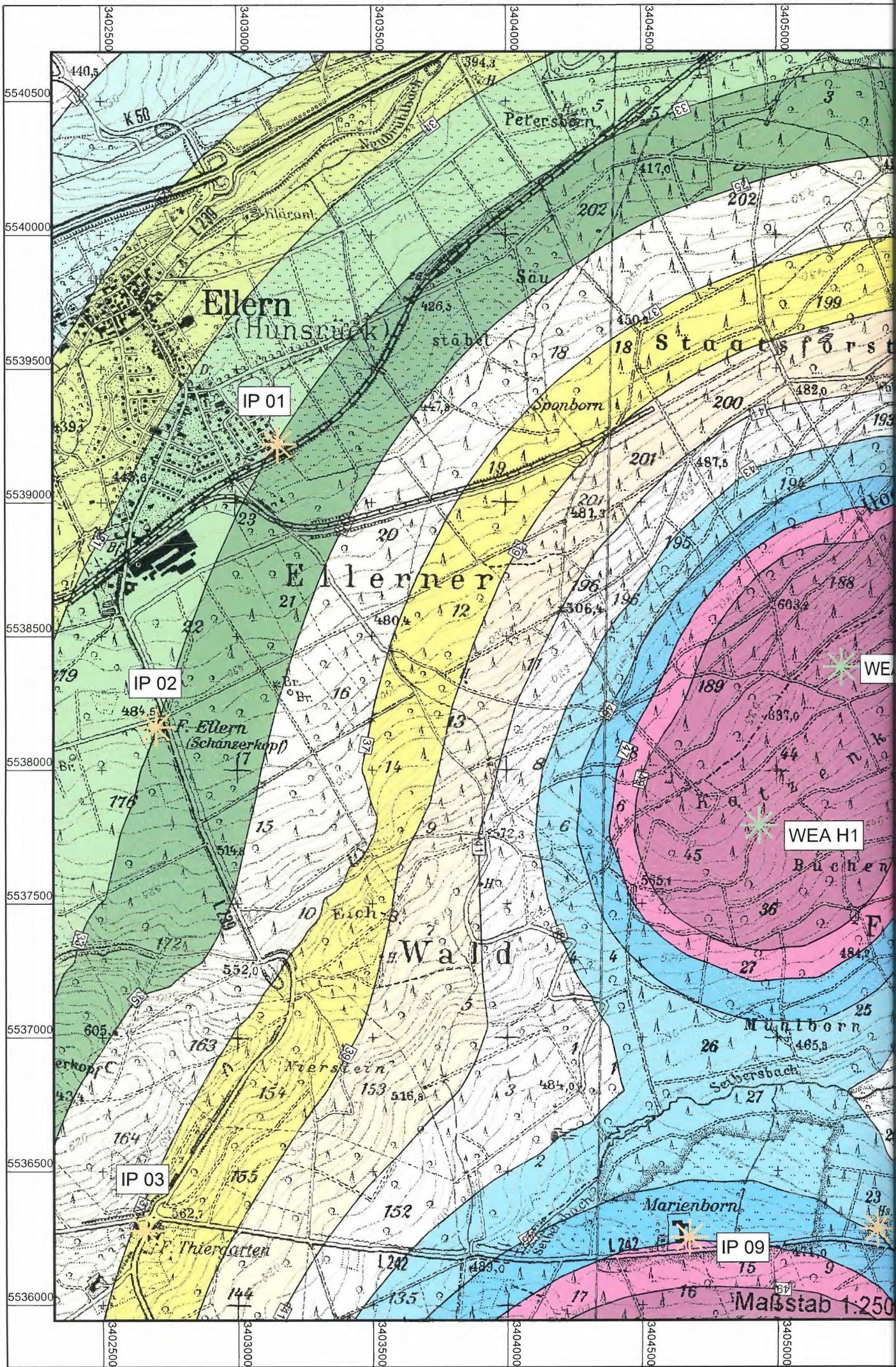


3408500
3408000
3407500
3407000
3406500
3406000
3405500

5539500
5539000
5538500
5538000
5537500
5537000
5536500
5536000

3408500
3408000
3407500
3407000
3406500
3406000
3405500

5540500
5540000
5539500
5539000
5538500
5538000
5537500
5537000



Ingenieurbüro Paul Pies

Birkenstraße 34
56154 Boppard - Buchholz



Skala in dB(A)

<= 25	Lightest yellow
<= 27	Light yellow
<= 29	Yellow
<= 31	Light green
<= 33	Green
<= 35	Dark green
<= 37	Light blue
<= 39	Yellow-green
<= 41	Light green
<= 43	Green
<= 45	Light blue
<= 47	Blue
<= 49	Dark blue

Legende

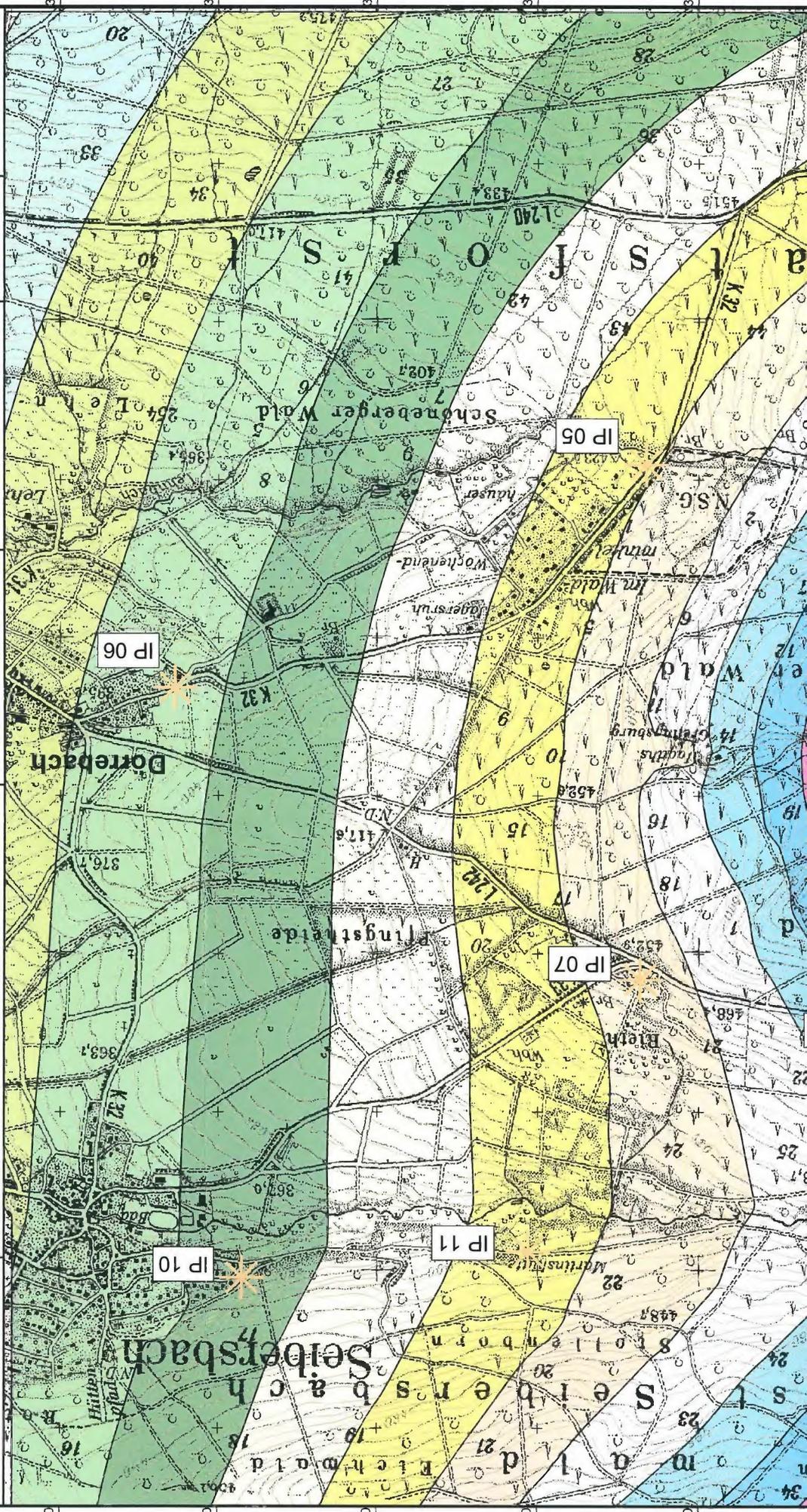
- Schallquelle (Green star symbol)
- Höhenlinie (Dashed line symbol)
- Immissionsort (Yellow star symbol)



Maßstab 1:17500



nachts; 1.OG
Gesamtbelastung



3409000 3408500 3408000 3407500 3407000 3406500 3406000

3408500 3408000 3407500 3407000 3406500 3406000

