

**Ausbreitungsrechnung der Lärmimmissionen
im Umfeld der geplanten Biogasanlage
in Roßlau
– Ausführung 2010 –**

Auftraggeber: Planungs- und Entwicklungsgesellschaft EVELS GmbH
Immenweg 17
31619 Binnen - Bühren

Bericht

Auftraggeber: Planungs- und Entwicklungsgesellschaft Evels GmbH
Immenweg 17
31619 Binnen - Bühren

Auftragsgegenstand: Ausbreitungsrechnung der Lärmimmissionen
im Umfeld der geplanten Biogasanlage
in 06847 Dessau-Roßlau

**Teilnehmer an
der Vorbesprechung:** Herr EVELS, Planungs- und Entwicklungsgesellschaft
EVELS GmbH
Herr Dipl.-Phys. Stark, öko-control GmbH

Bearbeitung durchgeführt: vom 22.02.2010 bis 10.03.2010

öko-control Berichtsnummer: 1-09-05-166

öko-control Bearbeiter: Dr. Wolf-Michael Feldbach

Seiten/Anlagen: 42 / 3

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG	4
2 ERMITTLUNG DER LÄRMIMMISSIONEN DURCH DIE GEPLANTE BIOGASANLAGE	5
2.1 Beschreibung der Anlage	5
2.2 Beschreibung der Umgebung der Anlage	13
2.3 Methodik der Untersuchungen	18
2.3.1 Regelwerke; Immissionsrichtwerte	20
2.3.2 Vom Auftraggeber übergebene Unterlagen bzw. Informationen, zusätzlich verwendete Unterlagen	25
2.3.3 Klimadaten	26
2.4 Vorbelastung	27
2.5 Ermittlung der Zusatzbelastung	28
2.5.1 Ausgangswerte	28
2.5.2 Ergebnisse Zusatzbelastung	37
2.5.3 Ergebnisse für nicht bestimmungsgemäßen Betrieb	41
3 ZUSAMMENFASSUNG	42
4 SCHLUSSBEMERKUNG	43

1 Aufgabenstellung

Die Planungs- und Entwicklungsgesellschaft EVELS GmbH
Immenweg 17
31619 Binnen - Bühren

beabsichtigt, im Gewerbegebiet Roßlau, Lukoer Straße 52
Gemeinde Roßlau (Elbe), Stadt
Gemarkung Roßlau
eine Biogasanlage zu errichten.

Die Errichtung der Biogasanlage ist nordöstlich von Roßlau geplant.

Für das Genehmigungsverfahren ist u.a. eine Schallimmissionsprognose zu erarbeiten, in der die Einhaltung der Bestimmungen der TA Lärm überprüft wird.

Die öko-control GmbH Schönebeck, Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG, wurde beauftragt, die dementsprechenden schalltechnischen Untersuchungen durchzuführen.

2 Ermittlung der Lärmimmissionen durch die geplante Biogasanlage

2.1 Beschreibung der Anlage

Geplant ist die Errichtung einer Biogasanlage im Gewerbegebiet Roßlau, Lukoer Straße 52 nordöstlich der Ortschaft Roßlau.

Die geplante Biogasanlage Roßlau besteht aus zwei Hauptanlagen. Die Hauptanlagen sind in ihren Dimensionen vergleichbare, in ihrer Funktion und Bewirtschaftung aber autarke Einheiten mit jeweils separaten Stoff- und Energieflüssen.

Jede der Hauptanlagen besteht aus Aggregaten zur Lagerung der Einsatzstoffe, einer gemeinsamen Fahrsiloanlage, 2 Feststoffdosierern zur Eindosierung und Verteilung der Substrate im System, einer Vorgrube, je einem Fermenter mit Tragluftdach zur Biogas-speicherung, je einem Gärrestlager mit Tragluftdach, je einem Separator und einem BHKW- Modul (250 kW_{el.}) und entsprechenden technischen Nebenanlagen.

Es ist vorgesehen, die folgenden Substrate zu verwenden (Jahresbedarf beider Hauptanlagen):

Biogasanlage 1:

- Maissilage: 25.000 t/a
- Anwelksilage (Grassilage): 11.000 t/a

Biogasanlage 2:

- Maissilage: 5.910 t/a
- Anwelksilage (Grassilage): 5.000 t/a
- Rindergülle: 1.400 t/a
- Rindermist: 3.100 t/a
- Hühnertrockenkot: 800 t/a

Die verwerteten Rohstoffe werden danach als Wirtschaftsdünger verwendet.

Die Verfahrensführung der Biogasanlage erfolgt nach dem Durchflussprinzip und umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Anlieferung/Vorlagerung
- Aufbereitung
- Fermentation
- Gasverwertung/Energiegewinnung
- Gärrestlagerung/Verwertung

Die Bilder 1 und 2 zeigen die Massen- und Energiebilanz der beiden Biogasanlagen. Das bei der Fermentation erzeugte Biogas der BGA 1 wird im Blockheizkraftwerk (BHKW) energetisch verwertet. Der produzierte Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist. Das bei der Fermentation erzeugte Biogas der BGA 2 wird in einem extern aufgestellten BHKW energetisch verwertet. Dieses BHKW ist nicht Bestandteil der Prognose.

Die Anaerobtechnologie (Vergärung) ist ein biologisches Verfahren zur Behandlung organischer Stoffe mit einer positiven Energiebilanz. Der Prozess läuft in geschlossenen Behältern ab, wobei das entstehende Biogas aufgefangen und zur Energiegewinnung genutzt wird. Die dabei entstehende Abwärme wird z. T. für den Betriebsablauf der Biogasanlage genutzt.

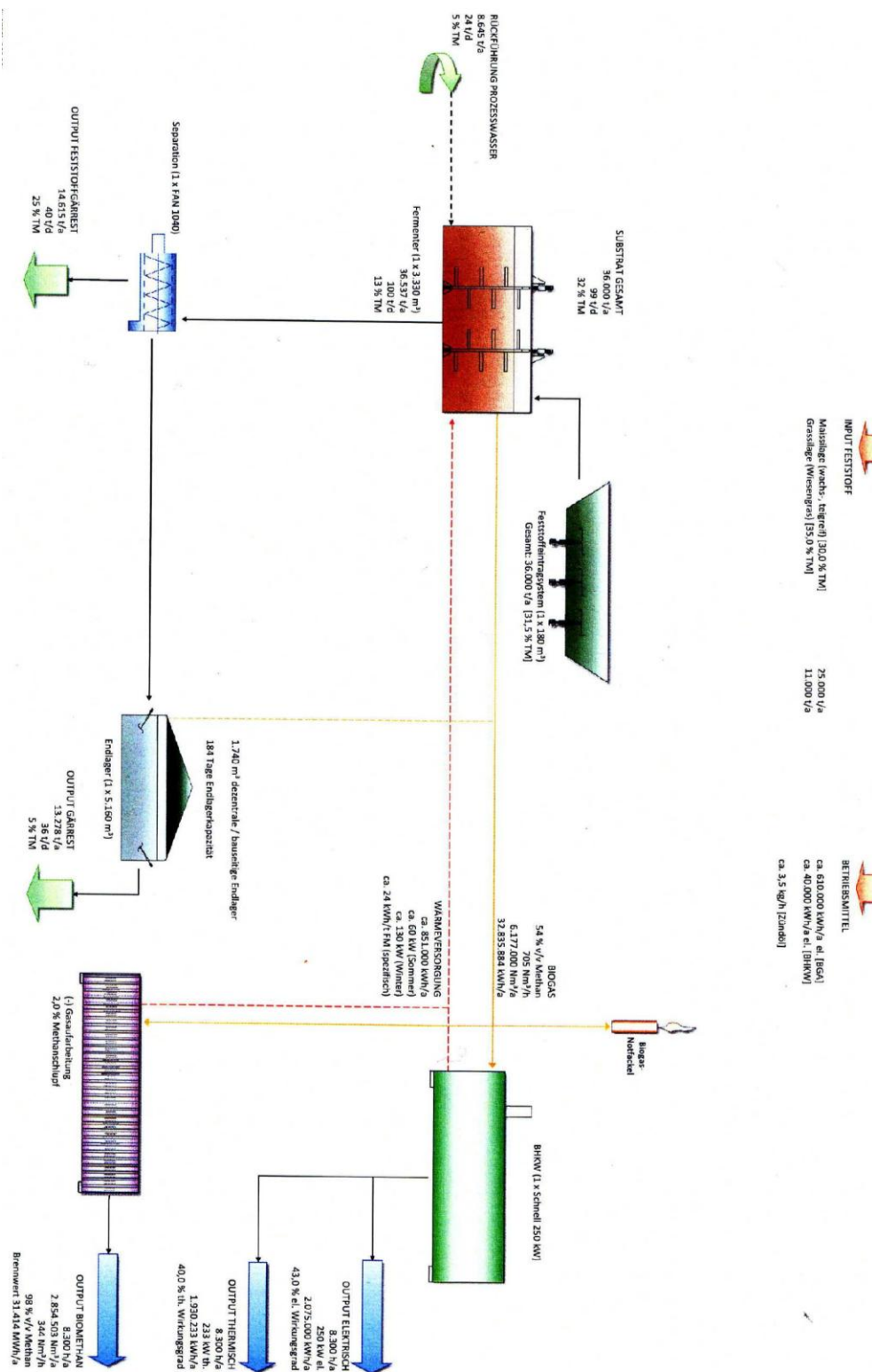


Bild 1: Massen- und Energiebilanz BGA 1

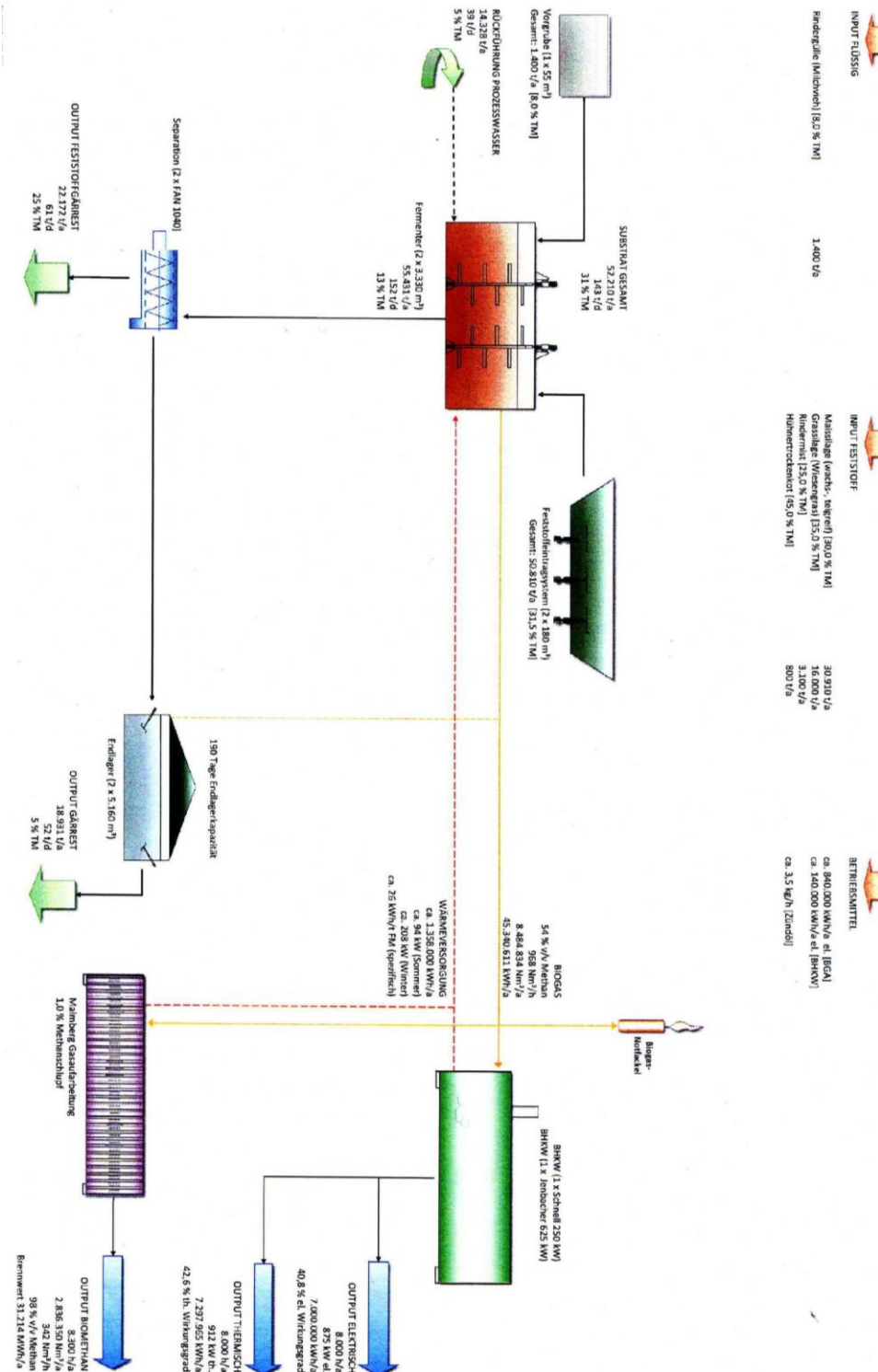


Bild 2: Massen- und Energiebilanz BGA 2

Die Gülle wird über geschlossene Tankfahrzeuge angeliefert und über einen Fassanschluss in den geschlossenen Vorgrubebehälter gepumpt. Diese Fahrzeuge transportieren auf der Rückfahrt den anfallenden Gärrest ab.

Der Vorgrubebehälter hat einen Durchmesser von 5 m und ist mit einer festen Abdeckung aus Beton versehen. Vom Güllebehälter aus wird die Gülle bedarfsgerecht in den Fermenter der BGA 2 gefördert.

Der Hühnertrockenkot und der Rindermist werden bei Anlieferung sofort in den Feststoffdosierer gefüllt.

Der Mais und das Gras werden in der Erntezeit durch Fahrzeuge (ca. 22 t/LKW) angeliefert.

Der Mais wird im August an mehreren aufeinander folgenden Tagen zur Einlagerung in die Fahrsiloanlagen transportiert. Diese Fahrten werden normalerweise zwischen Sonnenaufgang und Untergang durchgeführt. Es ist aber möglich, dass die Fahrzeuge auch in einer Nachstunde den Betrieb anfahren bzw. 24 Stunden lang anliefern (worst-case). Es ist damit zu rechnen, dass an maximal 20 Tagen im Jahr täglich bis zu 70 Fahrzeuge den Betrieb anfahren.

In der Zeit der Einlagerung wird ein Traktor auf den Fahrsiloanlagen zur Verdichtung eingesetzt. Er darf aber nur in der Tag-Zeit eingesetzt werden.

Das Gras wird an maximal 20 Tagen im Jahr von Februar/März bis Oktober/November angeliefert. Dabei fahren pro Tag bis zu 35 Fahrzeuge die Anlage an. Diese Anlieferungen erfolgen nur in der Tag-Zeit.

Zur Verdichtung wird am Tage wiederum ein Traktor eingesetzt.

Die Silage wird mit Hilfe eines Radladers (Schaufelgröße: 3 m³) zu einem der Feststoff-eintragsstellen transportiert. Es werden täglich etwa 33 Fahrten des Radladers zum Mais- und Grassilagetransport zur BGA 1 und etwa 10 Fahrten zur BGA 2 erforderlich sein.

Im Fermenter findet unter Ausschluss von Sauerstoff der biologische Abbau von organischen Substanzen durch Mikroorganismen zu Biogas und einem Gärrest statt. Diese Umsetzung erfolgt in 4 Schritten: Hydrolyse, Versäuerung, Essigsäurebildung und Methanisierung. Der Fermenter ist gasdicht abgeschlossen. Anschließend werden die Stoffe in den großen Lagerbehälter transportiert (Gärrückstandsbehälter).

An den Fermentern befinden sich je 4 Rührwerke, die nicht ständig laufen, aber auch in der Nacht in Betrieb genommen werden können. Sie stellen Geräuschquellen dar.

An den Gärrestlagern finden sich je 2 Rührwerke, die Geräuschquellen sind.

Das sich bildende Biogas wird in Gasblasen unterhalb der Tragluftdächer gespeichert und gelangt von hier aus über Leitungen zu dem Blockheizkraftwerk.

Das BHKW befinden sich unter einer Betonschallhaube. Mit Hilfe eines Gasmotors wird Strom erzeugt.

Dabei sind die folgenden Einzelquellen je BHKW zu beachten:

- Abgasschornstein in 13,2 m Höhe
- Gemischkühler außerhalb der Betonschallhaube
- Notkühler außerhalb der Betonschallhaube
- Zu- und Abluftöffnungen der Betonschallhaube
- Wände der Betonschallhaube
- (vernachlässigbar, da kompakte Bauweise)

Die Gemischkühler befinden sich neben den Betonschallhauben und sind ständig in Betrieb.

Das Gärsubstrat wird in der durch die Düngeverordnung festgelegten Zeit zur Feldausbringung per LKW abgeholt. Die Fahrten erfolgen zwischen 6 und 20 Uhr. Es wird mit maximal 4 Fahrten pro Woche gerechnet. Der flüssige Gärrest wird mit Tankfahrzeugen abgeholt, wobei diese schon für die Anlieferung der Gülle genutzt werden. Es wird zur Sicherheit ein Fahrzeug pro Anlage angenommen, das zusätzlich Gärrest abholt.

Das Bild 3 zeigt die Anordnung der Betriebseinheiten der geplanten Biogasanlage.

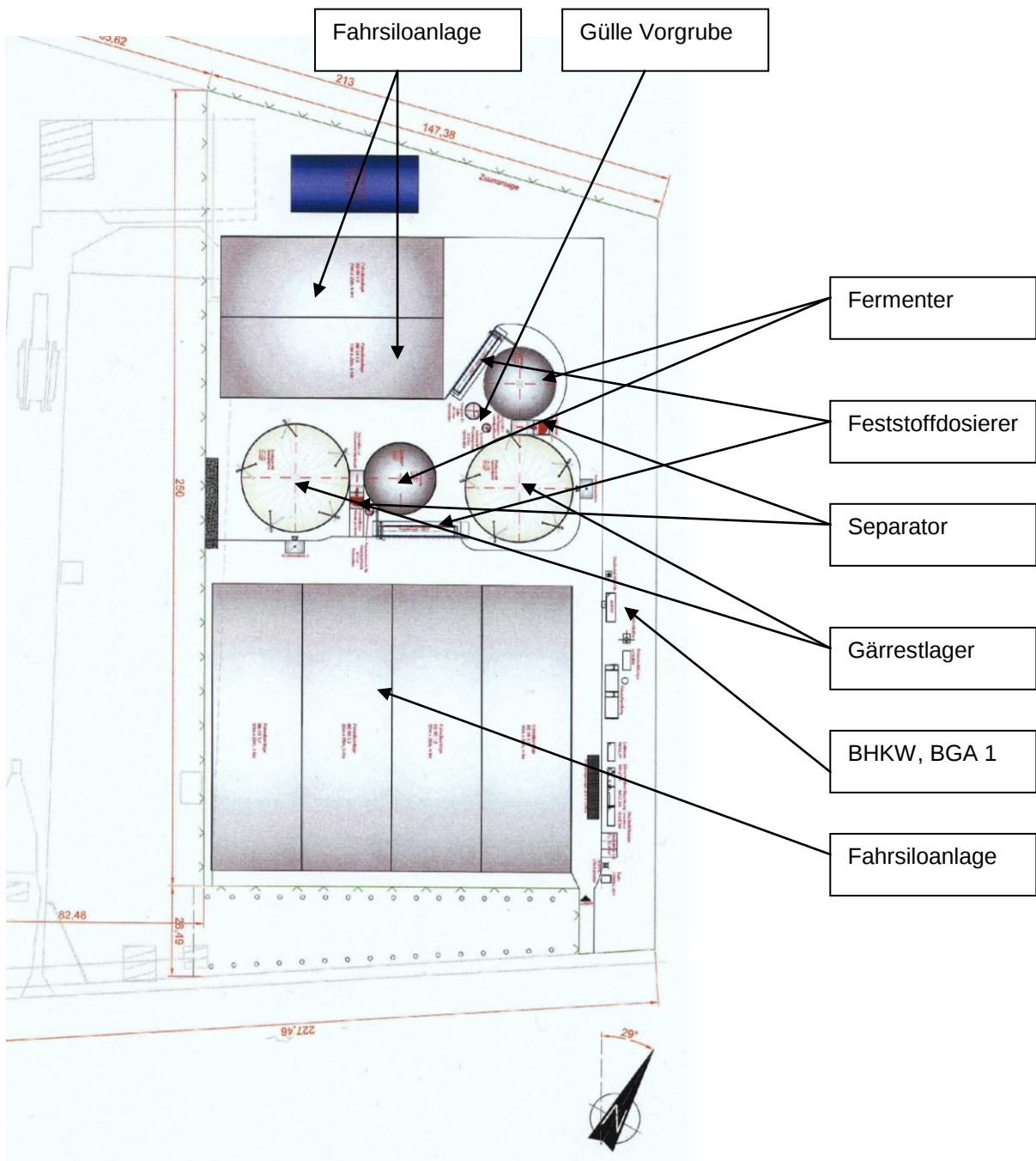


Bild 3: Aufbau der Biogasanlage

2.2 Beschreibung der Umgebung der Anlage

Die Lage der geplanten Biogasanlage ist dem Bild 4 zu entnehmen. Die geplante Biogasanlage wird nordöstlich der Ortschaft Roßlau liegen.

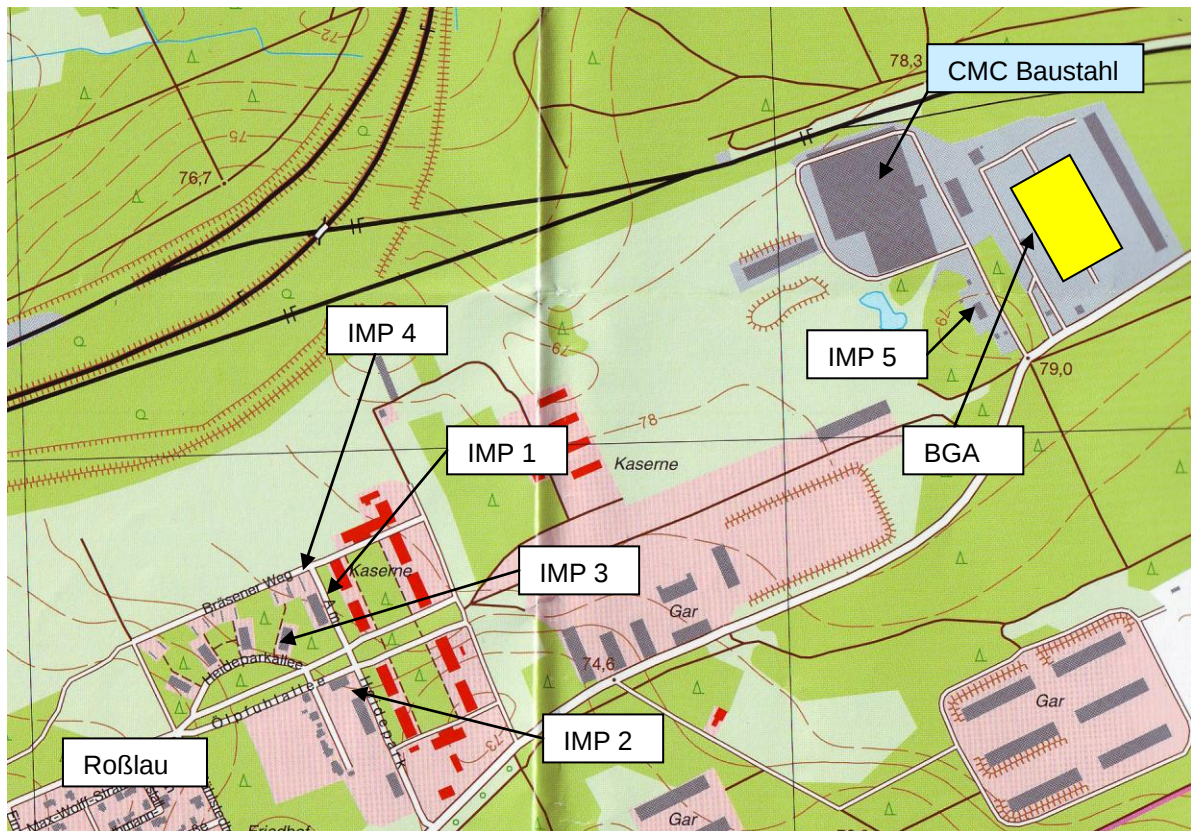


Bild 4: Lage der geplanten Biogasanlage

Man erkennt auf dem Bild 4 die Lage der geplanten Biogasanlage. Die nächstgelegenen Wohnhäuser und das Wohnheim befinden sich westlich der geplanten Anlage. Am geplanten Standort für die Biogasanlage befindet sich Brachland und versiegelte Flächen von ehemaligen Gebäuden und Straßen sowie Grünland.

Das Bild 5 zeigt einen Blick auf das Planungsgebiet aus südlicher Richtung.



Bild 5: Blick auf den geplanten Standort der Biogasanlage

Vor die nächstgelegenen Wohnhäuser wurden Immissionspunkte gelegt. Diese Immissionspunkte sollen im Folgenden beschrieben werden.

Westlich der geplanten Anlage an der Straße „Am Heidepark“ befindet sich, wie auf dem Bild 6 zu sehen, das Wohnhaus mit der Adresse „Am Heidepark 6b“. Vor dieses Haus wurde der Immissionspunkt IMP 1 gelegt. Weiterhin befinden sich in diesem Wohngebiet die Ölpfuhlallee und die Heideparkallee. Vor die Häuser Ölpfuhlallee und Heideparkallee wurden die Immissionspunkt IMP 2 (Bild 7) und IMP 3 (Bild 8) gelegt. Ein weiterer Immissionspunkt in diesem Wohngebiet wurde an die östliche Baugrenze des vorgesehenen Wohngebietes „Bräsener Weg“ gelegt. Dieser Immissionspunkt wurde mit IMP 4 (Bild 9) bezeichnet.



Bild 6: IMP 1: Am Heidepark 6b



Bild 7: IMP 2 Wohnhaus Ölpfuhlallee 5



Bild 8: IMP 3: Heideparkallee 5



Baustelle

Bild 9: IMP 4: Baustelle Wohnhäuser Am Heidepark / Bräsener Weg



Bild 10: IMP 5: Wohnheim CMC

Südwestlich der geplanten Biogasanlage findet man ein Wohnheim CMC, wie es das Bild 10 zeigt. Vor dieses Haus wurde der Immissionspunkt IMP 5 gelegt.

Die einzelnen Immissionspunkte wurden in folgenden Höhen (oberstes Geschoss) angeordnet:

- IMP 1: 8 m (Dachgeschoss)
- IMP 2: 5 m (1. OG)
- IMP 3: 9 m (2. OG)
- IMP 4: 4 m (unbebautes Gelände)
- IMP 5: 8 m (2. OG)

2.3 Methodik der Untersuchungen

Die Belastung des Menschen durch Lärm hängt insbesondere von folgenden Geräuschfaktoren ab:

*Stärke,
Dauer,
Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens,
Auffälligkeit,
Frequenzzusammensetzung,
Ortsüblichkeit,
Art und Betriebsweise der Geräuschquelle.*

Außerdem ist die Situation des Betroffenen von Bedeutung, wie z.B.

*Gesundheitszustand (physisch, psychisch),
Tätigkeit während der Geräuscheinwirkung,
Einstellung zum Geräuscherzeuger.*

Die subjektiven Einflüsse sind quantitativ schlecht zu beurteilen. Die individuellen Empfindungen können sehr unterschiedlich sein, daher können bei gleicher Geräuscheinwirkung auf mehrere Personen nicht selten sehr verschiedene Reaktionen beobachtet werden; auch kann die Reaktion des Einzelnen zeitlich erheblichen Schwankungen unterliegen.

Durch den Gesetzgeber sind deshalb Richtwerte vorgegeben worden, die unabhängig von den Befindlichkeiten einzelner Personen durch eine Anlage einzuhalten sind. Im vorliegenden Fall sind die zulässigen Richtwerte nach TA-Lärm (1998) vorgegeben.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation der vorhandenen Gebäude und Anlagen, der geplanten Gebäude, Anlagen und Quellen und der Umgebung des Betriebes und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung.

Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN EN 12354-4, der VDI 2714 und 2720 mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 6.31 von WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe des digitalisierten Geländemodells unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission für die ausgewählten Aufpunkte (Immissionspunkte) der Beurteilungspegel berechnet. Zusätzlich ist nach TA-Lärm die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Für den Standort wurde für die Ausbreitungsrechnung die Ausbreitungsklassenstatistik für den Wind von **Halle-Kroellwitz** genutzt.

Bei der Berechnung wurden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

2.3.1 Regelwerke; Immissionsrichtwerte

Folgende Regelwerke wurden im Rahmen der Untersuchungen verwendet:

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002
2. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (1998)
3. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Verkehrslärmschutzverordnung
4. DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf. Beuth: Berlin (1997)
5. DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln. Beuth: Berlin (1990)
6. DIN 45645 -1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen
Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft (1996)
7. Parkplatzlärmstudie; 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 2007
8. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten;
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; 2005

Die Ermittlung der Höhe der Schallimmissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA-Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (1):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (1)$$

mit	T_B	Beurteilungszeitraum "Tag" mit 16 Stunden bzw. "Nacht" auf die schlechteste Nachtstunde bezogen
	T_j	Teilzeit j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel in Teilzeit j
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.3.3.5 in der Teilzeit j
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.3.3.6 in der Teilzeit j
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen.

Für die Immissionspunkte in einem allgemeinen Wohngebiet werden Zuschläge vergeben. Für den Immissionspunkt, der sich im Gewerbegebiet befindet, wird kein Zuschlag vergeben.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3

Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (1a).$$

Im vorliegenden Fall wurden keine Zuschläge vergeben.

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2 (Entwurf)

Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (1b) bzw. (1c) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (1b)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (1c)$$

mit h_s Höhe der Quelle in m

h_r Höhe des IMP in m

d_p Abstand Quelle - IMP in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene

c_0 abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und -richtung

Die Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen erfolgt durch die Nutzung der Ausbreitungsklassenstatistik für den Wind von **Halle-Kroellwitz**.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2

Es ist zu prüfen, ob das Geräusch deutlich hervortretende Einzeltöne enthält.

Eigene Messungen an verschiedenen BHKW ergaben oftmals einen Ton. Deshalb wurde beim BHKW ein Tonzuschlag von 3 dB(A) vergeben. Dieser Zuschlag berücksichtigt auch eventuelle tieffrequente Anteile.

In der TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte aufgeführt:

Gebietseinordnung	Immissionsrichtwerte nach der TA-Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht
Industriegebiet	70	70
Gewerbegebiet	65	50
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	60	45
allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55	40
reine Wohngebiete	50	35

Als Beurteilungszeitraum für die Tagzeit zählt die Zeitdauer von 6 bis 22 Uhr. Für die Nachtzeit ist die Zeitdauer von 22 bis 6 Uhr festgelegt. Maßgebend für die Beurteilung der Nachtzeit ist diejenige volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Weiterhin ist sicherzustellen, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die IRW am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Zur Einordnung der Immissionspunkte wird der gültige Flächennutzungsplan der Stadt Roßlau herangezogen. Das Bild 11 zeigt einen Ausschnitt.

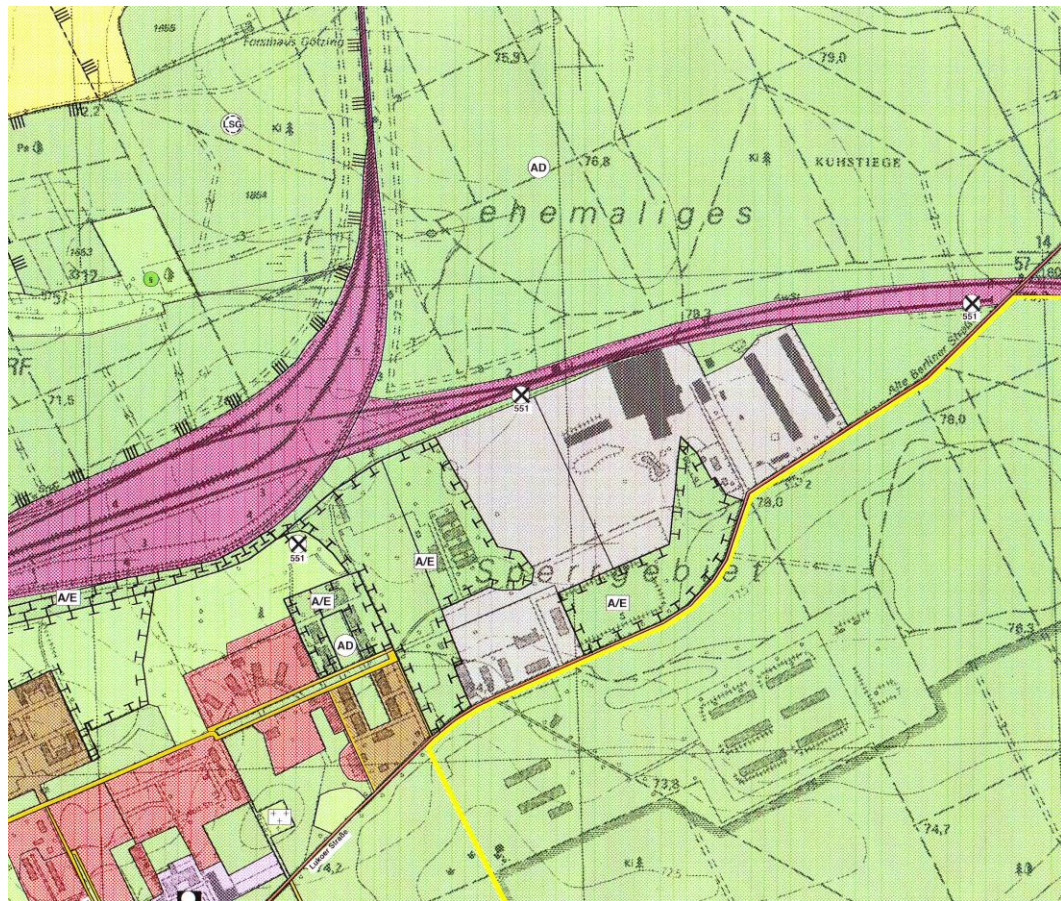


Bild 11: Flächennutzungsplan der Stadt Roßlau (Ausschnitt)

Danach ergeben sich die folgenden Einordnungen:

- | | |
|---|------------------------|
| • IMP 1: Am Heidepark 6 b: | allgemeines Wohngebiet |
| • IMP 2: Ölpfuhlallee 5: | allgemeines Wohngebiet |
| • IMP 3: Heideparkallee 5: | allgemeines Wohngebiet |
| • IMP 4: östliche Baugrenze „Bräsener Weg“: | allgemeines Wohngebiet |
| • IMP 5: Wohnheim CMC: | Gewerbegebiet |

Nach den Festlegungen der TA Lärm muss die Prognoseungenauigkeit nach dem Entwurf der DIN ISO 9613-2 berücksichtigt werden. Sie beträgt im vorliegenden Fall 3 dB(A).

Damit ergeben sich für die einzelnen Immissionspunkte die folgenden Immissionsrichtwerte (reduziert um die Prognoseungenauigkeit):

Immissionspunkt	Immissionsrichtwert TAG	Immissionsrichtwert NACHT
IMP 1: Am Heidepark 6b	52 dB(A)	37 dB(A)
IMP 2: Ölpfuhlallee 5	52 dB(A)	37 dB(A)
IMP 3: Heideparkallee 5	52 dB(A)	37 dB(A)
IMP 4: östliche Baugrenze „Bräsener Weg“	52 dB(A)	37 dB(A)
IMP 5: Wohnheim CMC	62 dB(A)	47 dB(A)

2.3.2 Vom Auftraggeber übergebene Unterlagen bzw. Informationen, zusätzlich verwendete Unterlagen

In Vorbereitung der Untersuchungen wurden folgende Unterlagen übergeben:

- Lageplan im Maßstab 1:500
- Bau- und Betriebsbeschreibung des Vorhabens für die Biogasanlage Roßlau
- Ausschnitt aus einer topographischen Karte
- Ausbreitungsklassenstatistik für Halle Kroellwitz

Deutscher Wetterdienst, Regionales Gutachtenbüro Potsdam

2.3.3 Klimadaten

Für die Berechnung von Lärmausbreitungen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle wichtig. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von entscheidender Bedeutung. Der Deutsche Wetterdienst erstellt auf Anforderung für den Standort von Quellen eine Ausbreitungsklassenstatistik für den Wind nach KLUG-MANIER. Dafür werden Daten vorhandener Wetterstationen geprüft und auf den geplanten Standort übertragen.

Für den Standort wurde die Ausbreitungsklassenstatistik von **Halle-Kroellwitz** gewählt.

2.4 Vorbelastung

In der Nähe der der geplanten Biogasanlage nächstgelegenen Wohnhäuser gibt es einen Betrieb, der am Tage und in der Nacht arbeitet. Seine Lage ist auf dem Bild 4 zu erkennen.

Durch diesen Betrieb werden die Wohnhäuser verlärmte. Eine Berechnung ergab die folgenden Immissionspegel:

Immissionspunkt	Vorbelastung			Richtwerte TA-Lärm (reduziert)	
	Werktag	Sonntag	Nacht	Tag	Nacht
IMP 1: Am Heidepark 6b	34,5 dB(A)	35,9 dB(A)	38,8 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 2: Ölpfuhlallee 5	33,9 dB(A)	35,3 dB(A)	34,4 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 3: Heideparkallee 5	30,8 dB(A)	32,3 dB(A)	31,0 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 4: östliche Baugrenze „Bräsener Weg“	34,8 dB(A)	36,3 dB(A)	35,2 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 5: Wohnheim CMC	53,0 dB(A)	54,0 dB(A)	55,9 dB(A)	62,0 dB(A)	47,0 dB(A)

Das bedeutet, dass die Vorbelastung an einem Immissionspunkt den Nacht- Richtwert der TA Lärm bereits überschreitet.

Unabhängig davon, ob für diesen Betrieb Lärminderungsmaßnahmen vorgeschlagen und realisiert werden, wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass eine Zusatzbelastung durch die geplante Biogasanlage nur dann genehmigungsfähig ist, wenn sie irrelevant ist, das heißt, mindestens 6 dB(A) unter den Richtwerten liegt.

2.5 Ermittlung der Zusatzbelastung

2.5.1 Ausgangswerte

Im Einzelnen ergaben sich die folgenden Ausgangswerte für die Berechnungen, die in das mathematische Modell digitalisiert wurden.

Einzelschallquellen (EZQ)

Es wurden die folgenden Einzelschallquellen digitalisiert:

Normalbetrieb:

- Abgaskamin des BHKW
- 1 Gemischkühler
- 1 Notkühler
- Zu- und Abluftöffnungen der Betonschallhaube
- 4 Rührwerke an jedem Fermenter
- 2 Rührwerke an jedem Gärrestbehälter
- Güllepumpen an der Vorgrube und am Silagesickerwasserbehälter
- 1 Dosierschnecke an jedem Feststoffdosierer
- Silageaufnahme durch Radlader (2 Stellen)
- Gülleentladung (1 Stelle)
- Rindermistentladung (1 Stelle)
- Entladung Hühnertrockenkot (1 Stelle)
- Abkippen des Mais`oder Gras` (2 Stellen)
- Tischkühler der Gasaufbereitung
- Verdichteranlage
- Traktor beim Verdichten (2 Stellen)
- Gärrestabholung (2 Stellen)

Zeit im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage:

- Notfackel

Es ist realistisch, ein BHKW so zu errichten, dass der Schalldruckpegel in 10 m Entfernung weniger als 62 dB(A) beträgt. Hieraus errechnet sich ein Schallleistungspegel des gesamten BHKW von 90,0 dB(A).

Wie eigene Messungen zeigten, muss bei den Geräuschemissionen eines BHKW oft mit dem Auftreten eines Tones im tieffrequenten Frequenzbereich gerechnet werden. Deshalb wird hier ein Tonzuschlag von 3 dB(A) vergeben. Es ergibt sich ein Schallleistungspegel für das gesamte BHKW von 93 dB(A). Das BHKW läuft durchgehend. Dieser Schallleistungspegel wird bei Prognoserechnungen aufgeteilt in den Leistungspegel des Motors und den Leistungspegel des Abgaskamins. Da die BHKW in Betonschallhauben untergebracht werden sollen, ist der vom Motor emittierte Lärm nur bei den Zu- und Abluftöffnungen der Betonschallhauben wirksam.

Durch eine entsprechende Auswahl von Schalldämpfern ist der Schallleistungspegel des **Abgaskamins** zu begrenzen auf **(Planungsvorgabe)**:

$$L_{W, \text{Schornstein}} = 90 \text{ dB(A) in 13,2 m Höhe}$$

Das BHKW-Modul ist in einer Betonschallhaube aufgestellt. Die Geräuschabgabe erfolgt nur durch **Wandöffnungen (Zu- und Abluft)**, wobei Kulissenschalldämpfer einzusetzen sind. Für jede Öffnung wird als worst-case ein Schallleistungspegel von 90 dB(A) angenommen.

Für den **Gemischkühler** und den **Notkühler** wurden Leistungspegel von 90,0 dB(A) angenommen **(Planungsvorgabe)**. Beide Quellen können auch in der Nacht wirken.

Für die Tauchrührwerke an den **Fermentern** und an den beiden **Gärrestbehältern** wurden durch den Planer Schalldruckpegel von $L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$ angegeben.

Die Rührwerke laufen nicht durchgehend. Es werden 10 Minuten Laufzeit pro Stunde angenommen. Damit ergibt sich ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{W, \text{Tag und Nacht}} = 67,2 \text{ dB(A)}$. Als Höhe der Quellen wurden 2 m eingegeben.

An der **Vorgrube** befindet sich eine Tauchpumpe mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 74 \text{ dB(A)}$. Es ist ca. 10 Minuten pro Stunde in Betrieb. Damit ergibt sich ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{W, \text{Tag und Nacht}} = 66,2 \text{ dB(A)}$. Als Höhe der Quelle wurde 0,1 m eingegeben.

An dem **Sickerwasserschacht** findet man je eine Tauchpumpe, die 10 Minuten pro Stunde in Betrieb ist. Da ihr Schallleistungspegel lediglich $L_{WA} = 50,0 \text{ dB(A)}$ beträgt, wird die Lärmquelle nicht berücksichtigt.

Die Dosierschnecken an den **Feststoffdosierern** können als Lärmquellen vernachlässigt werden, da ihre Schallleistungspegel lediglich $L_{WA} = 50,0 \text{ dB(A)}$ betragen und sie nur etwa 10 Minuten pro Stunde in Betrieb sind.

Für die **Aufnahme der Silage** durch den Radlader wurde ein Schallleistungspegel von $105,0 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Durchschnittlich wird pro Tag etwa 4 Stunden lang Maissilage und 2 Stunden Grassilage aufgenommen. Damit ergeben sich als mittlere Schallleistungspegel für die Tagzeit folgende Werte

Aufnahme Maissilage: $L_{W, \text{Tag}} = 99,0 \text{ dB(A)}$

Aufnahme Grassilage: $L_{W, \text{Tag}} = 96,0 \text{ dB(A)}$

Der gleiche Schallleistungspegel von $105,0 \text{ dB(A)}$ wird für die Vorgänge „**Gülleentladung**“, „**Rindermistentladung**“, „**Gärrestbeladung**“ und für das „**Abkippen des Mais`oder des Gras`**“ angenommen.

Täglich ist mit maximal 1 **Anlieferung von Gülle** zu rechnen. Für diesen Vorgang werden 10 Minuten angenommen. Damit ergibt sich ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{W, Tag} = 85,2 \text{ dB(A)}$.

Ein Fahrzeug liefert pro Tag **Rindermist** an. Für diesen Vorgang werden 5 Minuten veranschlagt, was einen mittleren Schallleistungspegel von $L_{W, Tag} = 83,2 \text{ dB(A)}$ ergibt.

Maximal 1 Fahrzeug liefert pro Tag **Hühnertrockenkot** an. Für diesen Vorgang werden wiederum 5 Minuten veranschlagt, was einen mittleren Schallleistungspegel von $L_{W, Tag} = 83,2 \text{ dB(A)}$ ergibt.

Ein Fahrzeug pro Tag holt den **Gärrest** ab. Dafür wird für jede Abholstelle ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{W, Tag} = 80,2 \text{ dB(A)}$ in die Rechnung genommen.

An ca. 20 Tagen wird **Mais angeliefert**. Dazu fahren pro Tag ca. 70 Fahrzeuge den Betrieb an. Damit wird an etwa 230 Minuten am Tage und an 15 Minuten in der ungünstigsten Nachtstunde Mais abgekippt. Es ergeben sich die folgenden Schallleistungspegel $L_{W, Tag} = 98,8 \text{ dB(A)}$ und $L_{W, Nacht} = 99,0 \text{ dB(A)}$. Bei der Anlieferung von Gras ergeben sich geringere Lärmpegel. Die Anlieferung von Gras erfolgt nicht zeitgleich mit den Anlieferungen von Mais. Deshalb wird hier nur die Anlieferung von Mais beurteilt (worst-case).

Für den **Traktor** wurde ein Literaturwert von $L_{W, Tag} = 102,0 \text{ dB(A)}$ bei der Berechnung benutzt. Da sich der Traktor bei der Verdichtung auf dem angelieferten Mais oder Gras befindet, wurde als Quellenhöhe ein Wert von 5 m angenommen. Dieser Einsatz bezieht sich bei der Maisanlieferung zwar nur auf ca. 20 Tage pro Jahr, ist aber nicht mehr als seltenes Ereignis nach TA Lärm zu bewerten. Wegen der hohen Lärmemission darf der Traktor nur in der Tag-Zeit eingesetzt werden.

Auf der **Gasaufbereitung** wird sich ein Tischkühler befinden. Für ihn wurde ein Schallleistungspegel von $L_{W, \text{Tag und Nacht}} = 89,0 \text{ dB(A)}$ angenommen.

Es gibt eine **Verdichteranlage**, die ständig in Betrieb ist. Für sie wurden die folgenden Schallleistungspegel angegeben: $L_{W, \text{Tag und Nacht}} = 65,0 \text{ dB(A)}$.

Sollte in bestimmten Fällen die **Notfackel** in Betrieb sein, würde die Fackel als zusätzliche Lärmquelle wirken. Für die geplante Notfackel wurde ein Wert von $L_W = 92 \text{ dB(A)}$ angegeben. Die Fackel ist jedoch nur bei Störungen kurzzeitig in Betrieb, so dass sie im vorliegenden Fall für den bestimmungsgemäßen Betrieb vernachlässigt werden kann.

Als Maximalpegel wird für das **Zuschlagen von Türen** bei der Anlieferung mit $L_{W, \text{max}} = 112,0 \text{ dB(A)}$ angenommen.

Linien-schallquellen

Als Linien-schallquellen wurden der **Radladerverkehr und der LKW-Verkehr** auf dem Betriebsgelände definiert. Es wurden 9 Wege digitalisiert.

Die Bestimmung der Emissionsdaten von LKW auf Betriebsgeländen erfolgte in Anlehnung an die Empfehlungen in [9]. Danach ist ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m von $L_{WA',1h} = 63,0$ dB in Ansatz zu bringen.

Die ist der Wert für den zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m.

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'}$ eines Streckenabschnittes wurde nach der Gleichung

$$L_{WA} = L_{WA',1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right)$$

mit	$L_{WA',1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m
	n	Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
	T_r	Beurteilungszeit in Std.

ermittelt.

In der TAG-Zeit erfolgen:

- 1 Fahrt zur Gülleanlieferung und Gärrestabholung
- 1 Fahrt zur Rindermistanlieferung
- 1 Fahrt zur Anlieferung von Hühnertrockenkot
- 46 Fahrten zur Maisanlieferung am Tage und 3 in der ungünstigsten Nachtstunde
- 22 Fahrten des Radladers mit Maissilage zur BGA 1
- 6 Fahrten des Radladers mit Maissilage zur BGA 2
- 10 Fahrten des Radladers mit Grassilage zur BGA 1
- 5 Fahrten des Radladers mit Grassilage zur BGA 2
- 1 Fahrt zur Abholung des Gärrestes (zusätzlich)

Damit ergeben sich die folgenden linienbezogenen Schallleistungspegel, wobei die Fahrten hin und zurück berücksichtigt wurden:

Fahrweg	Leistungspegel TAG	Leistungspegel NACHT
Gülleanlieferung	54,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Rindermistanlieferung	54,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Anlieferung von HTK	54,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Maisanlieferung	70,6 dB(A)/m	70,8 dB(A)/m
Radlader mit Maissilage zur BGA 1	67,4 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Radlader mit Maissilage zur BGA 2	61,8 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Radlader mit Grassilage zur BGA 1	64,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Radlader mit Grassilage zur BGA 2	61,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m
Gärrestabholung	54,0 dB(A)/m	0 dB(A)/m

Flächenschallquelle

Als Flächenschallquelle (FLQc) wurde die geplante Waage eingegeben. Die Berechnungen erfolgten nach der Parkplatz-Lärmstudie 03. Dabei wurde angenommen, dass **alle** anliefernden und abholenden Fahrzeuge 2 x über die Waage fahren. So wurden 14 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag und 12 Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde angenommen (Zu- und Abfahrt sind 2 Bewegungen).

Damit ergibt sich unter Berücksichtigung der Zuschläge für die Parkplatzart entsprechend des Punktes 8.2.1 der Parkplatz-Lärmstudie für die Zusatzbelastung ein Schallleistungspegel von $L_{w, Tag} = 76,5 \text{ dB(A)/m}^2$ für die Tagzeit und $76,3 \text{ dB(A)/m}^2$ für die Nachtzeit.

Das Bild 12 zeigt die Lage der Punkt- und Linien- und der Flächenquellen auf dem Betriebsgelände.

Dabei sind die Punktquellen als Lautsprecher dargestellt, die Linienquellen als rote Linien und die Flächenquelle als rote Fläche.

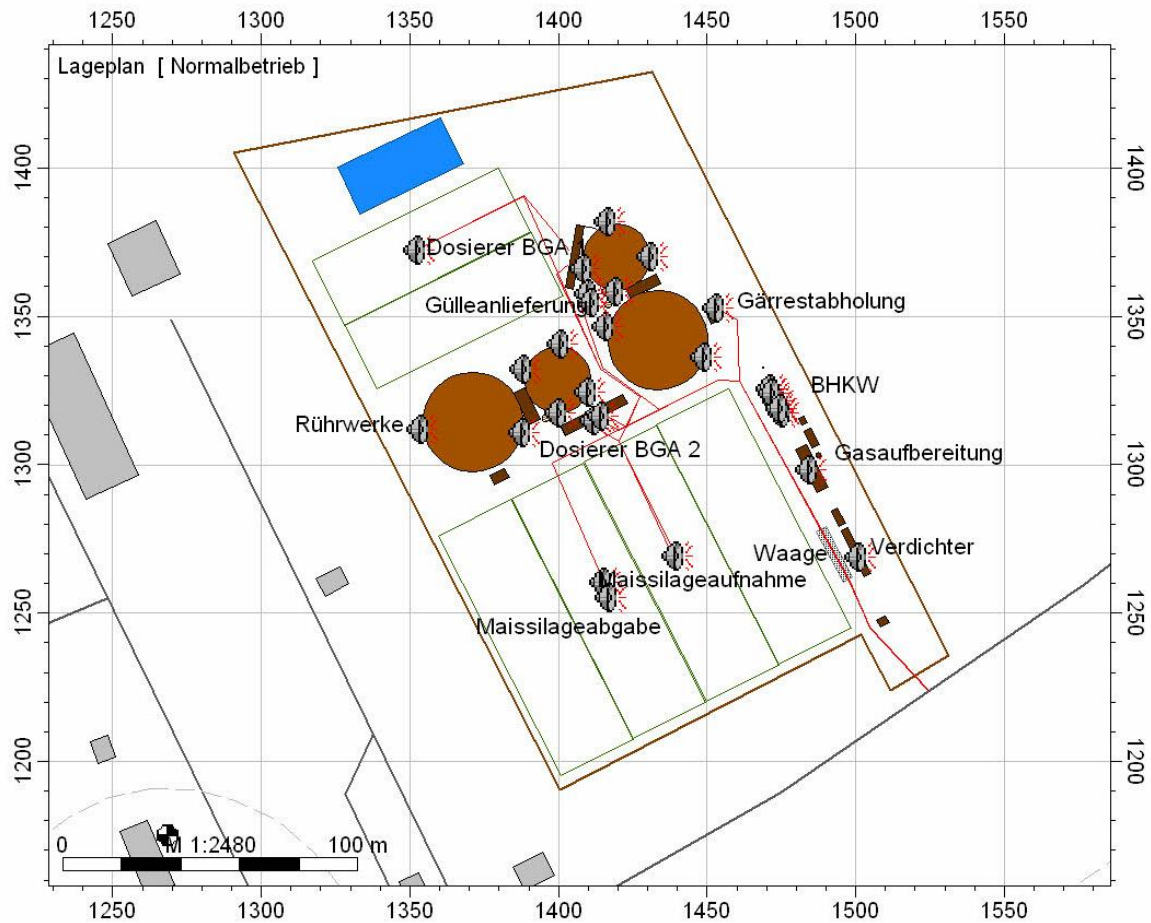


Bild 12: Lage der Punkt-, Linien- und Flächenquellen

2.5.2 Ergebnisse Zusatzbelastung

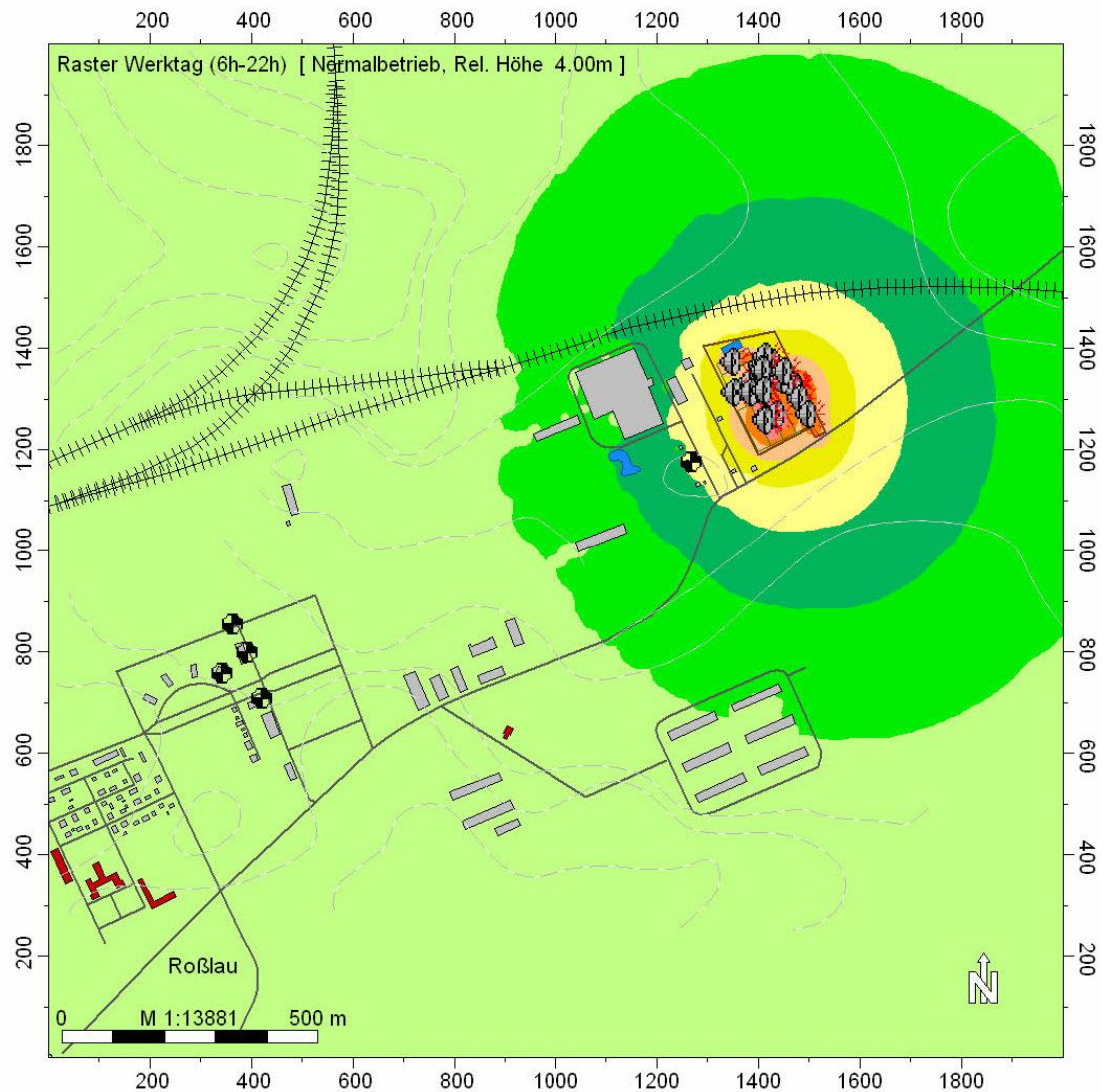
Es ergaben sich die folgenden Immissionspegel für die Zusatzbelastung:

Immissions- punkt	Zusatzbelastung			Richtwerte TA-Lärm (reduziert)	
	Werktag	Sonntag	Nacht	Tag	Nacht
IMP 1: Am Heidepark 6b	28,1 dB(A)	30,0 dB(A)	22,6 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 2: Ölpfuhlallee 5	27,7 dB(A)	29,6 dB(A)	22,2 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 3: Heideparkallee 5	27,6 dB(A)	29,5 dB(A)	22,1 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 4: östliche Baugrenze „Bräsener Weg“	27,9 dB(A)	29,8 dB(A)	22,4 dB(A)	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)
IMP 5: Wohnheim CMC	46,5 dB(A)	46,6 dB(A)	40,4 dB(A)	62,0 dB(A)	47,0 dB(A)

Die Ergebnisse, insbesondere die Anteile der einzelnen Quellen, sind in der Anlage 1 zu finden.

Hauptlärmquellen sind am Tage der zur Verdichtung eingesetzte Traktor und in der Nacht die Maisanlieferung.

Die Bilder 13 und 14 zeigen die Immissionsraster für die Zusatzbelastung am Tage und in der Nacht. Man erkennt die geringe Ausbreitung der Geräusche am Tage und in der Nacht.



Werktag (6h-22h)

Pegel

dB(A)

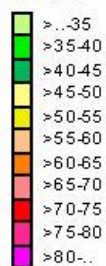
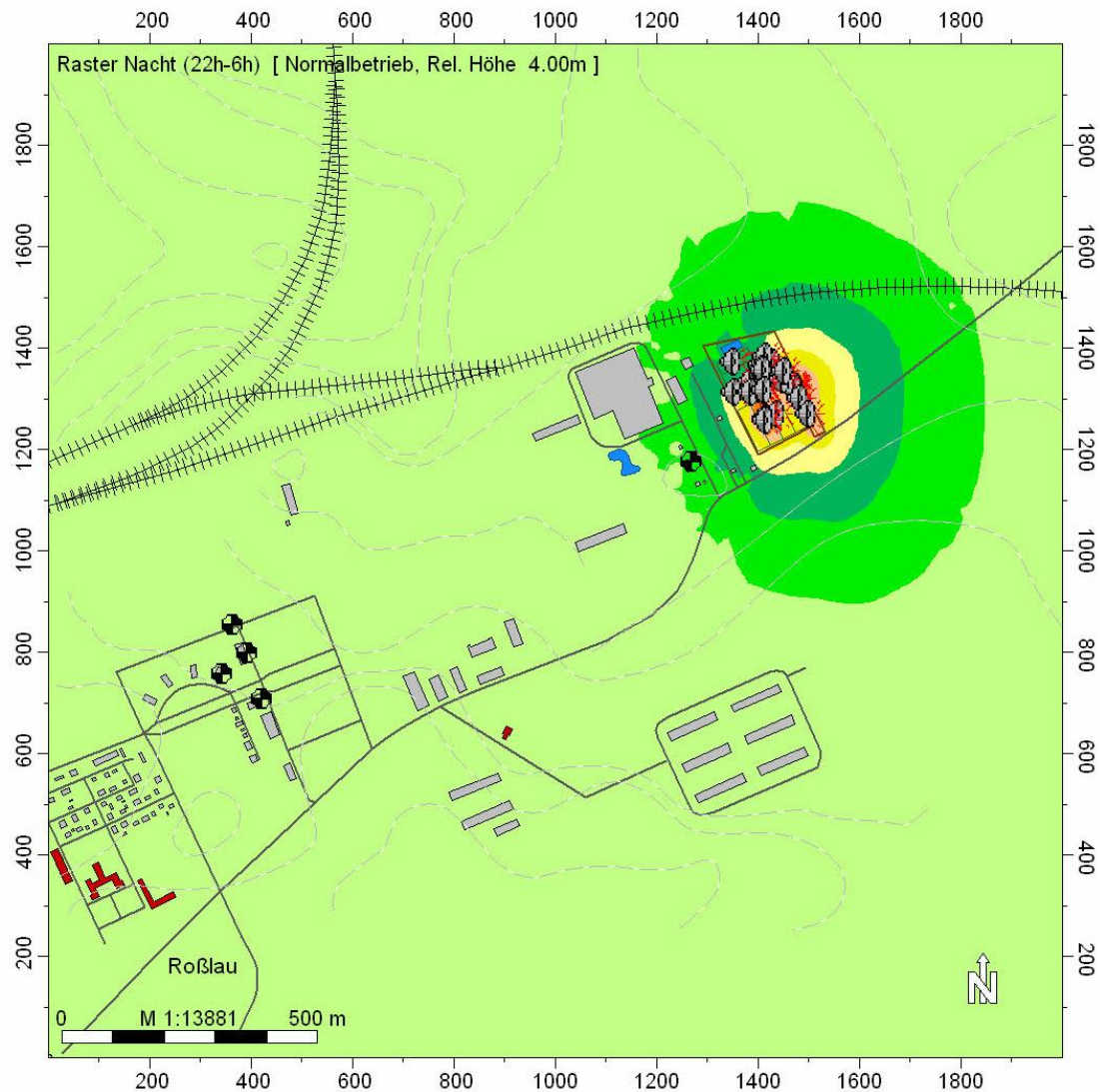


Bild 13: Immissionsraster für den Zeitraum TAG



Nacht (22h-6h)

Pegel

dB(A)

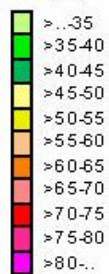


Bild 14: Immissionsraster für den Zeitraum NACHT

Man erkennt, dass die Immissionswerte der Zusatzbelastung sowohl am Tage als auch in der Nacht mehr als 6 dB(A) unterhalb der reduzierten Richtwerte der TA Lärm liegen.

Die Zusatzbelastung ist irrelevant.

Als Maximalwerte wurden errechnet (s. Anlage 2):

Immissionspunkt	Maximal zulässiger Wert (reduziert)		Maximalwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IMP 1	82,0 dB(A)	57,0 dB(A)	31,6 dB(A)	26,2 dB(A)
IMP 2	82,0 dB(A)	57,0 dB(A)	31,3 dB(A)	26,1 dB(A)
IMP 3	82,0 dB(A)	57,0 dB(A)	31,1 dB(A)	25,8 dB(A)
IMP 4	82,0 dB(A)	57,0 dB(A)	31,5 dB(A)	26,2 dB(A)
IMP 5	92,0 dB(A)	67,0 dB(A)	47,7 dB(A)	44,5 dB(A)

Bemerkung: Maximalwerte in der Nacht treten nur bei Materialanlieferungen auf.

Die Maximalpegel liegen weit unter den nach TA Lärm zulässigen und durch die Prognoseunsicherheit reduzierten Werten.

2.5.3 Ergebnisse für nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

Sollte eine Störung in der Anlage die Notfackel in Betrieb nehmen und würde diese Störung längere Zeit dauern, würden sich die folgenden Immissionspegel ergeben (s. Anlage 3):

Immissionspunkt	Richtwert TA Lärm (reduziert)		Zusatzbelastung	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IMP 1	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)	30,2 dB(A)	23,0 dB(A)
IMP 2	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)	29,8 dB(A)	22,6 dB(A)
IMP 3	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)	29,6 dB(A)	22,5 dB(A)
IMP 4	52,0 dB(A)	37,0 dB(A)	29,9 dB(A)	22,8 dB(A)
IMP 5	62,0 dB(A)	47,0 dB(A)	46,7 dB(A)	40,8 dB(A)

Die Richtwerte der TA Lärm werden auch beim Betrieb der Notfackel sicher eingehalten.

3 Zusammenfassung

Die Planungs- und Entwicklungsgesellschaft Evels GmbH
Immenweg 17
31619 Binnen - Bühren

beabsichtigt, im Gewerbegebiet Roßlau, Lukoer Straße 52
Gemeinde Roßlau (Elbe), Stadt
Gemarkung Roßlau
eine Biogasanlage zu errichten.

Die Errichtung der Biogasanlage ist nordöstlich von Roßlau geplant.

Für das Genehmigungsverfahren ist u.a. eine Schallimmissionsprognose zu erarbeiten, in der die Einhaltung der Bestimmungen der TA Lärm überprüft wird.

Die Berechnungen ergaben, dass alle Immissionsrichtwerte der TA Lärm sicher eingehalten werden.

Damit ist die Anlage aus der Sicht des Lärmschutzes genehmigungsfähig.

Die endgültige Entscheidung hat aber die zuständige Behörde.

4 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 10.03.2010



Dr. Wolf-Michael Feldbach

Geschäftsführer der öko-control GmbH

Anlage 1: Vorbelastung:

Kurze Liste								
Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Variante 0								
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,A		L r,A		L r,A	
IPkt001	IMP 1		34.462		35.900		34.830	
IPkt002	IMP 2		33.873		35.299		34.403	
IPkt003	IMP 3		30.838		32.259		31.042	
IPkt004	IMP 4		34.844		36.289		35.158	
IPkt005	IMP 5		52.983		54.033		55.869	

F1 drücken, um Hinweise zu weiteren Features zu erhalten.

Anlage 2: Zusatzbelastung, mittlere Liste

Mittlere Liste »		- Unbenannt -					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPkt001 »	IMP 1	Normalbetrieb					
		x = 392.1 m		y = 797.3 m		z = 83.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A		L r,i,A		L r,i,A	
		/dB		/dB		/dB	
EZQi026 »	Traktor	24.132	24.132	26.044	26.044	-78.602	-78.602
EZQi025 »	Maisanlieferung	20.398	25.665	22.318	27.579	19.901	19.901
EZQi019 »	Aufnahme Maissilage	20.130	26.735	22.050	28.651	-79.565	19.901
EZQi020 »	Aufnahme Grassilage	17.897	27.269	19.820	29.185	-78.779	19.901
LIQi004 »	Maisanlieferung	12.943	27.426	14.868	29.343	12.476	20.624
EZQi001 »	Kamin	11.765	27.543	13.665	29.459	10.957	21.069
EZQi004 »	Gemischkühler	11.158	27.641	13.077	29.558	10.458	21.431
EZQi005 »	Notkühler	11.158	27.738	13.076	29.654	10.457	21.765
EZQi003 »	Abluftöffnung	10.648	27.822	12.570	29.739	9.965	22.042
EZQi002 »	Zuluftöffnung	10.224	27.897	12.146	29.813	9.539	22.280
EZQi027 »	Tischkühler Gasaußb	10.152	27.969	12.070	29.886	9.447	22.500
EZQi021 »	Gülleanlieferung	6.779	28.002	8.701	29.919	-79.099	22.500
EZQi022 »	Rindermistanlieferg	4.954	28.024	6.875	29.940	-78.932	22.500
EZQi023 »	HTK-Anlieferg	4.924	28.045	6.845	29.962	-78.962	22.500
FLQi001 »	Waage	4.812	28.065	6.735	29.982	3.940	22.560
LIQi005 »	Mais zu BGA 1	4.251	28.083	6.177	30.000	-63.811	22.560
LIQi007 »	Gras zu BGA 1	1.573	28.093	3.501	30.010	-63.077	22.560
LIQi008 »	Gras zu BGA 2	0.644	28.101	2.571	30.018	-61.011	22.560
LIQi006 »	Mais zu BGA 2	-3.211	28.104	-1.286	30.021	-65.676	22.560
LIQi001 »	Gülleanlieferung	-5.128	28.106	-3.203	30.023	-59.794	22.560
LIQi002 »	Rindermistanlieferun	-5.232	28.108	-3.307	30.025	-59.899	22.560

Auftrag: Ausbreitungsrechnung für Geräusche im Umfeld einer Biogasanlage in Roßlau
Auftraggeber: Planungs- und Entwicklungsgesellschaft Evels GmbH, 31619 Binnen - Bühren

LIQi003 »	HTK-Anlieferung	-5.232	28.110	-3.308	30.027	-59.900	22.560
EZQi024 »	Gärrestabholung	-6.172	28.112	-4.249	30.029	-87.050	22.560
LIQi009 »	Gärrestabholung	-8.269	28.113	-6.346	30.030	-62.941	22.560
EZQi014 »	Rührwerk 9	-10.500	28.113	-8.579	30.030	-11.187	22.562
EZQi011 »	Rührwerk 6	-11.309	28.114	-9.386	30.031	-11.986	22.564
EZQi013 »	Rührwerk 8	-11.503	28.114	-9.580	30.031	-12.176	22.565
EZQi018 »	Vorgrube	-12.330	28.115	-10.403	30.032	-12.985	22.567
EZQi010 »	Rührwerk 5	-12.911	28.115	-10.988	30.032	-13.587	22.568
EZQi008 »	Rührwerk 3	-13.024	28.115	-11.102	30.032	-13.709	22.569
EZQi028 »	Verdichteranlage	-13.922	28.116	-12.004	30.033	-14.626	22.569
EZQi007 »	Rührwerk 2	-16.430	28.116	-14.509	30.033	-17.113	22.570
EZQi016 »	Rührwerk 11	-17.137	28.116	-15.215	30.033	-17.817	22.570
EZQi015 »	Rührwerk 10	-23.147	28.116	-21.226	30.033	-23.834	22.570
EZQi017 »	Rührwerk 12	-23.740	28.116	-21.818	30.033	-24.421	22.570
EZQi009 »	Rührwerk 4	-24.471	28.116	-22.549	30.033	-25.155	22.571
EZQi006 »	Rührwerk 1	-24.627	28.116	-22.705	30.033	-25.308	22.571
EZQi012 »	Rührwerk 7	-25.392	28.116	-23.469	30.033	-26.067	22.571
	Summe		28.116		30.033		22.571

IPkt002 »	IMP 2	Normalbetrieb					
		x = 420.9 m		y = 707.4 m		z = 79.7 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi026 »	Traktor	23.824	23.824	25.746	25.746	-78.856	-78.856
EZQi025 »	Maisanlieferung	19.747	25.257	21.676	27.181	19.303	19.303
EZQi019 »	Aufnahme Maissilage	19.380	26.255	21.309	28.180	-80.262	19.303
EZQi020 »	Aufnahme Grassilage	17.570	26.807	19.501	28.732	-79.064	19.303
LIQi004 »	Maisanlieferung	12.651	26.970	14.584	28.896	12.234	20.082
EZQi001 »	Kamin	11.445	27.090	13.353	29.016	10.686	20.554
EZQi005 »	Notkühler	10.895	27.194	12.823	29.119	10.244	20.941
EZQi004 »	Gemischkühler	10.893	27.294	12.820	29.220	10.242	21.296
EZQi003 »	Abluftöffnung	10.271	27.380	12.201	29.305	9.637	21.583
EZQi002 »	Zuluftöffnung	10.231	27.462	12.161	29.388	9.596	21.849
EZQi027 »	Tischkühler Gasaußb	9.896	27.538	11.822	29.464	9.241	22.081
EZQi021 »	Gülleanlieferung	6.431	27.571	8.362	29.497	-79.403	22.081
LIQi005 »	Mais zu BGA 1	5.405	27.598	7.339	29.524	-62.609	22.081
FLQi001 »	Waage	4.882	27.621	6.815	29.547	4.061	22.149
EZQi022 »	Rindermistanlieferg	4.618	27.643	6.548	29.568	-79.219	22.149
EZQi023 »	HTK-Anlieferg	4.588	27.664	6.518	29.590	-79.248	22.149
LIQi007 »	Gras zu BGA 1	1.422	27.674	3.356	29.600	-63.188	22.149
LIQi008 »	Gras zu BGA 2	1.103	27.684	3.037	29.610	-60.509	22.149
LIQi006 »	Mais zu BGA 2	-3.319	27.687	-1.385	29.613	-65.734	22.149
LIQi001 »	Gülleanlieferung	-5.495	27.689	-3.562	29.615	-60.113	22.149
LIQi002 »	Rindermistanlieferun	-5.579	27.691	-3.646	29.617	-60.197	22.149
LIQi003 »	HTK-Anlieferung	-5.579	27.693	-3.646	29.619	-60.197	22.149
EZQi024 »	Gärrestabholung	-6.416	27.695	-4.485	29.621	-87.249	22.149
LIQi009 »	Gärrestabholung	-8.167	27.696	-6.235	29.622	-62.790	22.149
EZQi014 »	Rührwerk 9	-10.864	27.697	-8.935	29.623	-11.503	22.151
EZQi011 »	Rührwerk 6	-11.654	27.697	-9.723	29.623	-12.287	22.152

EZQi008 »	Rührwerk 3	-12.576	27.698	-10.646	29.624	-13.213	22.154
EZQi018 »	Vorgrube	-12.676	27.698	-10.742	29.624	-13.288	22.155
EZQi010 »	Rührwerk 5	-12.709	27.699	-10.779	29.625	-13.342	22.156
EZQi028 »	Verdichteranlage	-14.126	27.699	-12.199	29.625	-14.781	22.157
EZQi007 »	Rührwerk 2	-16.923	27.699	-14.993	29.625	-17.559	22.157
EZQi016 »	Rührwerk 11	-18.195	27.699	-16.265	29.625	-18.830	22.158
EZQi015 »	Rührwerk 10	-22.999	27.699	-21.070	29.625	-23.637	22.158
EZQi017 »	Rührwerk 12	-23.351	27.699	-21.421	29.625	-23.986	22.158
EZQi009 »	Rührwerk 4	-23.472	27.699	-21.542	29.625	-24.109	22.158
EZQi013 »	Rührwerk 8	-24.219	27.699	-22.289	29.625	-24.851	22.158
EZQi006 »	Rührwerk 1	-25.480	27.699	-23.549	29.625	-26.115	22.158
EZQi012 »	Rührwerk 7	-26.235	27.699	-24.304	29.625	-26.867	22.158
	Summe		27.699		29.625		22.158

IPkt003 »	IMP 3	Normalbetrieb					
		x = 342.9 m		y = 756.6 m		z = 84.0 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi026 »	Traktor	23.563	23.563	25.476	25.476	-79.171	-79.171
EZQi025 »	Maisanlieferung	19.889	25.114	21.808	27.028	19.390	19.390
EZQi019 »	Aufnahme Maissilage	19.663	26.203	21.582	28.118	-80.034	19.390
EZQi020 »	Aufnahme Grassilage	17.325	26.732	19.247	28.648	-79.356	19.390
LIQi004 »	Maisanlieferung	12.473	26.892	14.397	28.808	12.002	20.118
EZQi001 »	Kamin	11.202	27.007	13.102	28.923	10.397	20.558
EZQi004 »	Gemischkühler	10.616	27.106	12.534	29.022	9.914	20.917
EZQi005 »	Notkühler	10.616	27.202	12.534	29.118	9.913	21.248
EZQi003 »	Abluftöffnung	10.146	27.287	12.067	29.203	9.460	21.527
EZQi002 »	Zuluftöffnung	9.833	27.364	11.754	29.281	9.146	21.771
EZQi027 »	Tischkühler Gasaußb	9.613	27.437	11.531	29.353	8.907	21.990
EZQi021 »	Gülleanlieferung	6.223	27.469	8.145	29.386	-79.658	21.990
FLQi001 »	Waage	4.492	27.491	6.415	29.408	3.617	22.053
EZQi022 »	Rindermistanlieferg	4.395	27.512	6.316	29.429	-79.493	22.053
EZQi023 »	HTK-Anlieferg	4.366	27.533	6.287	29.450	-79.522	22.053
LIQi005 »	Mais zu BGA 1	4.020	27.553	5.945	29.469	-64.047	22.053
LIQi007 »	Gras zu BGA 1	1.098	27.562	3.024	29.479	-63.559	22.053
LIQi008 »	Gras zu BGA 2	0.116	27.570	2.042	29.487	-61.544	22.053
LIQi006 »	Mais zu BGA 2	-3.355	27.574	-1.431	29.490	-65.824	22.053
LIQi001 »	Gülleanlieferung	-5.626	27.576	-3.702	29.492	-60.296	22.053
LIQi002 »	Rindermistanlieferun	-5.719	27.578	-3.795	29.494	-60.390	22.053
LIQi003 »	HTK-Anlieferung	-5.719	27.580	-3.795	29.496	-60.390	22.053
EZQi024 »	Gärrestabholung	-6.520	27.582	-4.598	29.498	-87.401	22.053
LIQi009 »	Gärrestabholung	-8.541	27.583	-6.618	29.499	-63.216	22.053
EZQi014 »	Rührwerk 9	-11.084	27.583	-9.163	29.500	-11.774	22.055
EZQi011 »	Rührwerk 6	-11.861	27.584	-9.939	29.500	-12.541	22.056
EZQi013 »	Rührwerk 8	-12.012	27.584	-10.089	29.501	-12.688	22.057
EZQi018 »	Vorgrube	-12.880	27.585	-10.954	29.501	-13.540	22.059
EZQi010 »	Rührwerk 5	-13.249	27.585	-11.326	29.502	-13.928	22.060
EZQi008 »	Rührwerk 3	-13.331	27.585	-11.410	29.502	-14.019	22.061
EZQi028 »	Verdichteranlage	-14.446	27.586	-12.528	29.502	-15.152	22.062

EZQi007 »	Rührwerk 2	-16.824	27.586	-14.903	29.502	-17.510	22.062
EZQi016 »	Rührwerk 11	-17.724	27.586	-15.803	29.502	-18.407	22.063
EZQi015 »	Rührwerk 10	-23.597	27.586	-21.676	29.502	-24.286	22.063
EZQi017 »	Rührwerk 12	-24.121	27.586	-22.199	29.503	-24.805	22.063
EZQi009 »	Rührwerk 4	-24.900	27.586	-22.979	29.503	-25.586	22.063
EZQi006 »	Rührwerk 1	-25.289	27.586	-23.367	29.503	-25.973	22.063
EZQi012 »	Rührwerk 7	-25.817	27.586	-23.894	29.503	-26.495	22.063
	Summe		27.586		29.503		22.063

IPkt005 »	IMP 5	Normalbetrieb					
		x = 1268.6 m		y = 1174.9 m		z = 87.0 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi026 »	Traktor	44.646	44.646	44.700	44.700	-56.973	-56.973
EZQi025 »	Maisanlieferung	37.831	45.468	37.927	45.528	38.713	38.713
EZQi019 »	Aufnahme Maissilage	36.011	45.934	36.125	46.000	-62.184	38.713
EZQi020 »	Aufnahme Grassilage	32.920	46.146	33.044	46.215	-62.204	38.713
EZQi001 »	Kamin	29.461	46.238	29.497	46.306	29.725	39.230
LIQi004 »	Maisanlieferung	26.332	46.282	26.476	46.351	27.545	39.515
EZQi005 »	Notkühler	26.159	46.324	26.286	46.394	27.059	39.755
EZQi004 »	Gemischkühler	26.121	46.365	26.249	46.435	27.025	39.980
EZQi027 »	Tischkühler Gasaußb	25.243	46.399	25.369	46.469	26.133	40.156
EZQi002 »	Zuluftöffnung	24.128	46.424	24.270	46.495	25.126	40.290
EZQi022 »	Rindermistanlieferg	21.827	46.440	21.945	46.510	-60.537	40.290
EZQi023 »	HTK-Anlieferg	21.658	46.454	21.778	46.525	-60.694	40.290
FLQi001 »	Waage	21.356	46.467	21.510	46.539	22.244	40.358
LIQi005 »	Mais zu BGA 1	19.075	46.475	19.220	46.547	-47.304	40.358
EZQi003 »	Abluftöffnung	18.893	46.483	19.035	46.554	19.897	40.397
LIQi008 »	Gras zu BGA 2	13.410	46.485	13.560	46.557	-46.533	40.397
EZQi021 »	Gülleanlieferung	13.229	46.487	13.362	46.559	-71.031	40.397
LIQi007 »	Gras zu BGA 1	13.028	46.489	13.182	46.561	-49.890	40.397
LIQi006 »	Mais zu BGA 2	11.748	46.490	11.889	46.562	-49.061	40.397
EZQi014 »	Rührwerk 9	8.273	46.491	8.362	46.563	8.905	40.400
LIQi002 »	Rindermistanlieferun	7.629	46.492	7.783	46.563	-45.292	40.400
LIQi003 »	HTK-Anlieferung	7.616	46.492	7.769	46.564	-45.305	40.400
LIQi001 »	Gülleanlieferung	7.506	46.493	7.661	46.565	-45.407	40.400
EZQi008 »	Rührwerk 3	6.975	46.493	7.089	46.565	7.784	40.402
EZQi024 »	Gärrestabholung	6.577	46.494	6.721	46.565	-72.606	40.402
LIQi009 »	Gärrestabholung	6.370	46.494	6.528	46.566	-46.523	40.402
EZQi010 »	Rührwerk 5	1.803	46.494	1.940	46.566	2.765	40.403
EZQi028 »	Verdichteranlage	0.949	46.494	1.078	46.566	1.858	40.403
EZQi015 »	Rührwerk 10	-1.102	46.494	-0.996	46.566	-0.354	40.404
EZQi007 »	Rührwerk 2	-2.840	46.494	-2.723	46.566	-2.016	40.404
EZQi011 »	Rührwerk 6	-3.659	46.495	-3.522	46.566	-2.694	40.404
EZQi016 »	Rührwerk 11	-5.894	46.495	-5.762	46.566	-4.963	40.404
EZQi018 »	Vorgrube	-7.294	46.495	-7.140	46.566	-6.212	40.405
EZQi009 »	Rührwerk 4	-8.876	46.495	-8.754	46.566	-8.017	40.405
EZQi006 »	Rührwerk 1	-9.172	46.495	-9.047	46.566	-8.290	40.405
EZQi017 »	Rührwerk 12	-10.273	46.495	-10.135	46.566	-9.295	40.405

EZQi012 »	Rührwerk 7	-10.959	46.495	-10.816	46.566	-9.948	40.405
EZQi013 »	Rührwerk 8	-11.199	46.495	-11.056	46.566	-10.189	40.405
	Summe		46.495		46.566		40.405

IPkt007 »	IMP 4	Normalbetrieb					
		x = 362.6 m		y = 853.4 m		z = 79.9 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi026 »	Traktor	23.849	23.849	25.768	25.768	-78.848	-78.848
EZQi025 »	Maisanlieferung	20.148	25.392	22.074	27.313	19.688	19.688
EZQi019 »	Aufnahme Maissilage	19.871	26.466	21.797	28.388	-79.788	19.688
EZQi020 »	Aufnahme Grassilage	17.729	27.011	19.659	28.934	-78.909	19.688
LIQi004 »	Maisanlieferung	12.776	27.172	14.707	29.095	12.344	20.422
EZQi001 »	Kamin	11.520	27.288	13.426	29.211	10.747	20.867
EZQi004 »	Gemischkühler	10.970	27.388	12.894	29.311	10.304	21.232
EZQi005 »	Notkühler	10.967	27.486	12.891	29.409	10.299	21.569
EZQi003 »	Abluftöffnung	10.373	27.570	12.300	29.493	9.723	21.844
EZQi002 »	Zuluftöffnung	10.297	27.651	12.224	29.574	9.646	22.099
EZQi027 »	Tischkühler Gasaußb	9.942	27.724	11.865	29.647	9.271	22.319
EZQi021 »	Gülleanlieferung	6.557	27.757	8.486	29.680	-79.286	22.319
LIQi005 »	Mais zu BGA 1	5.215	27.781	7.147	29.704	-62.811	22.319
EZQi022 »	Rindermistanlieferg	4.709	27.802	6.636	29.725	-79.142	22.319
FLQi001 »	Waage	4.627	27.823	6.557	29.746	3.789	22.380
EZQi023 »	HTK-Anlieferg	3.417	27.839	5.345	29.762	-80.433	22.380
LIQi007 »	Gras zu BGA 1	1.387	27.849	3.321	29.772	-63.226	22.380
LIQi008 »	Gras zu BGA 2	0.986	27.857	2.919	29.781	-60.632	22.380
LIQi006 »	Mais zu BGA 2	-3.269	27.861	-1.338	29.784	-65.699	22.380
LIQi001 »	Gülleanlieferung	-5.036	27.863	-3.105	29.786	-59.666	22.380
LIQi002 »	Rindermistanlieferun	-5.504	27.865	-3.573	29.788	-60.135	22.380
LIQi003 »	HTK-Anlieferung	-5.504	27.867	-3.574	29.790	-60.136	22.380
LIQi009 »	Gärrestabholung	-8.776	27.868	-6.846	29.791	-63.412	22.380
EZQi024 »	Gärrestabholung	-10.421	27.869	-8.493	29.792	-91.265	22.380
EZQi014 »	Rührwerk 9	-10.743	27.869	-8.816	29.793	-11.393	22.382
EZQi011 »	Rührwerk 6	-11.529	27.870	-9.600	29.793	-12.172	22.383
EZQi013 »	Rührwerk 8	-11.705	27.870	-9.776	29.794	-12.343	22.385
EZQi018 »	Vorgrube	-12.550	27.871	-10.617	29.794	-13.171	22.386
EZQi010 »	Rührwerk 5	-13.397	27.871	-11.467	29.794	-14.037	22.387
EZQi008 »	Rührwerk 3	-13.588	27.871	-11.661	29.795	-14.238	22.388
EZQi028 »	Verdichteranlage	-14.122	27.871	-12.198	29.795	-14.793	22.389
EZQi007 »	Rührwerk 2	-16.439	27.872	-14.511	29.795	-17.086	22.389
EZQi016 »	Rührwerk 11	-16.679	27.872	-14.751	29.795	-17.324	22.390
EZQi015 »	Rührwerk 10	-23.528	27.872	-21.601	29.795	-24.179	22.390
EZQi006 »	Rührwerk 1	-24.088	27.872	-22.160	29.795	-24.734	22.390
EZQi017 »	Rührwerk 12	-24.317	27.872	-22.389	29.795	-24.964	22.390
EZQi009 »	Rührwerk 4	-25.143	27.872	-23.215	29.795	-25.791	22.390
EZQi012 »	Rührwerk 7	-25.863	27.872	-23.933	29.795	-26.503	22.390
	Summe		27.872		29.795		22.390

Anlage 2: Maximalwerte

Kurze Liste		- Unbenannt -							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)							
Maximalbetrieb									
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IMP 1	85.0	29.7	85.0	31.6	60.0	26.2		
IPkt002	IMP 2	85.0	29.4	85.0	31.3	60.0	26.1		
IPkt003	IMP 3	85.0	29.2	85.0	31.1	60.0	25.8		
IPkt005	IMP 5	95.0	47.6	95.0	47.7	70.0	44.5		
IPkt007	IMP 4	85.0	29.5	85.0	31.5	60.0	26.2		

F1 drücken, um Hinweise zu weiteren Features zu erhalten.

Anlage 3: Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb

Kurze Liste		- Unbenannt -							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)							
Nicht bestimmungsgem									
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IMP 1	55.0	28.3	55.0	30.2	40.0	23.0		
IPkt002	IMP 2	55.0	27.8	55.0	29.8	40.0	22.6		
IPkt003	IMP 3	55.0	27.7	55.0	29.6	40.0	22.5		
IPkt005	IMP 5	65.0	46.6	65.0	46.7	50.0	40.8		
IPkt007	IMP 4	55.0	28.0	55.0	29.9	40.0	22.8		

F1 drücken, um Hinweise zu weiteren Features zu erhalten.