



Schalltechnisches Gutachten

im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die
Biogasanlage der Brunnert Biogas KG in Delbrück

Auftraggeber(in): Sewald GmbH & Co. KG

Fahrnbichlstraße 20

83530 Schnaitsee

Bearbeitung: Herr Dipl.-Met. v. Bachmann / Sch

Tel.: (0 52 06) 70 55-40 oder

Tel.: (0 52 06) 70 55-0 Fax: (0 52 06) 70 55-99

Mail: info@akus-online.de Web: www.akus-online.de

Ort/Datum: Bielefeld, den 08.04.2013

Auftragsnummer: GEN-13 1053 01

(Digitale Version – PDF)

Kunden-Nr.: 42 280

Berichtsumfang: 17 Seiten Text, 4 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Text	Seite
1.	Allgemeines und Aufgabenstellung	3
2.	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
3.	Geräuschemissionen	5
4.	Geräuschimmissionen	13
5.	Qualität der Berechnungen	16
6.	Zusammenfassung	17

Anlagen

Anlage 1:	Übersicht
Anlage 2:	Akustisches Computermodell: Lageplan
Anlage 3:	Detaillergebnisse der Ausbreitungsberechnungen – Regelbetrieb
Anlage 4:	Detaillergebnisse der Ausbreitungsberechnungen – Erntebetrieb

**Das vorliegende Gutachten darf nur vollständig vervielfältigt werden.
Auszugskopien bedürfen unserer Zustimmung.**

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die Brunnert Biogas GmbH & Co. KG betreibt am Talweg in Delbrück, Ortsteil Westenholz, eine Biogasanlage mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW).

Anlage 1 zeigt den Standort der Biogasanlage und die vorhandene Nachbarschaft.

Die Biogasanlage soll erweitert werden. Geplant sind u.a.

- Austausch des vorhandenen BHKW (Feuerungswärmeleistung $P_{FWL} = 484 \text{ kW}$) durch ein BHKW mit einer höheren Feuerungswärmeleistung $P_{FWL} = 659 \text{ kW}$,
- Einbau eines zweiten BHKW mit einer Feuerungswärmeleistung $P_{FWL} = 486 \text{ kW}$,
- Umrüstung des vorhandenen Gärrestlagers zu einem Nachgärbehälter,
- Errichtung eines zusätzlichen Gärrestlagerbehälters und
- Einbau eines Gärrestseparators.

Im Rahmen des für die Erweiterung der Biogasanlage erforderlichen Genehmigungsverfahrens wurde die **AKUS** GmbH mit der Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens beauftragt, in dem die von der erweiterten Biogasanlage insgesamt verursachten und auf die Wohnnachbarschaft einwirkenden Geräuschemissionen ermittelt und bewertet werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung (nachfolgend als Immissionsorte I1 bis I5 bezeichnet) befindet sich im Außenbereich. Für diese im Außenbereich gelegenen Wohnhäuser werden Immissionsrichtwerte in Höhe von 60 / 45 dB(A) tags / nachts zu Grunde gelegt.

2. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|------|--------------------------------------|--|
| / 1/ | TA Lärm | "Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm"
6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG, Gemeinsames Ministerialblatt,
hrsg. vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, ISSN 0939-4729
am 28.08.1998 |
| / 2/ | DIN ISO 9613
Teil 2 | "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"
Allgemeines Berechnungsverfahren
Ausgabe 1999-10 |
| / 3/ | DIN EN 12354-4 | "Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften"
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie – Ausgabe April 2001 |
| / 4/ | VDI 2720
Blatt 1 | "Schallschutz durch Abschirmung im Freien"
Ausgabe März 1997 |
| / 5/ | VDI 3732 | "Emissionswerte technischer Schallquellen: Fackeln"
Ausgabe Februar 1999 |
| / 6/ | VDI 3753 | "Emissionswerte technischer Schallquellen: Stationäre Verbrennungsmotoren"
Ausgabe Oktober 1997 |
| / 7/ | VDI 3475
Blatt 4 | "Emissionsminderung Biogasanlagen in der Landwirtschaft"
Ausgabe August 2010 |
| / 8/ | VDI 4631 | "Gütekriterien für Biogasanlagen"
Ausgabe Februar 2011 |

3. Geräuschemissionen

Ausgangsgröße für die nachfolgenden schalltechnischen Berechnungen sind die Schall-Leistungspegel L_{WA} .

Bei den Schall-Leistungspegeln handelt es sich um schalltechnische Kenngrößen von Betrieben, Anlagen-teilen, KFZ etc. für die „Stärke“ ihrer Schallquellen. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkdauer (z.B. Betriebszeit) ergeben sich aus den Schall-Leistungspegeln die sogenannten Schall-Leistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$. Bei kontinuierlich über den gesamten Beurteilungs-Zeitraum betriebenen Anlagen sind Schall-Leistungspegel und Schall-Leistungs-Beurteilungspegel identisch.

Die Schall-Leistungs-Beurteilungspegel werden in einem dreidimensionalen schalltechnischen ComputermodeLL sogenannten Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen als Emissionspegel zugeordnet. Diesen Schall-quellen werden weitere schalltechnische Eigenschaften – wie etwa eine gerichtete Abstrahlung – zugeordnet, sofern dieses geboten ist.

In dem ComputermodeLL werden ferner die geplanten Betriebsgebäude berücksichtigt. Mit diesem ModeLL werden Schallausbreitungsberechnungen auf die Immissionsorte durchgeführt.

Anlage 2 zeigt einen Plot des ComputermodeLLs in Draufsicht.

Gemäß TA Lärm werden die Beurteilungszeiträume Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) unterschieden, wobei nachts die sogenannte ungünstigste Nachtstunde, d.h. die volle Nachtstunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel, maßgeblich ist.

Die nachfolgenden Angaben – insbesondere zu den Schall-Leistungspegeln, Schalldämm-Maßen und Einfü-gungsdämpfungsmaßen – basieren auf der Betriebs- und Verfahrenbeschreibung für die Biogasanlage Brunnert KG (Stand: November 2012) sowie auf eigenen Messungen während eines Vor-Ort-Termins am 27.04.2013.

Die BHKW und die Biogasproduktion werden kontinuierlich tags und nachts in Betrieb sein. Die übrigen Tätigkeiten, wie z.B. das Beschicken der Biogasanlage, das Ausbringen der Gärreste sowie das Einsilieren von Gras oder Mais, erfolgen nur tags.

Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass während der Maisernte das Einsilieren witterungsbedingt im Einzelfall auch nachts erfolgen muss.

Zu den relevanten Geräuschquellen der erweiterten Biogasanlage zählen:

- der über die Schornsteine abgestrahlte Abgasschall der Verbrennungsmotoren,
- Rückkühler für die BHKW und Gaskühlung,
- Abstrahlung von Innenpegeln über Zu- und Abluftöffnungen des BHKW-Gebäudes,
- Abstrahlung von Innenpegeln über ein Tor,
- Anlieferung von Einsatzstoffen, Betriebsstoffen und sonstigen Hilfs- und Verfahrensstoffen,
- Einsatz von landwirtschaftlichen Maschinen bspw. zur Einlagerung von Silage oder Beschickung der Biogasanlage,
- Betrieb von Pumpen und Rührwerken.

Für das Betriebsgelände werden an bis zu vier Stunden täglich Betriebsgeräusche landwirtschaftlicher Maschinen, Rangier- und Ladegeräusche sowie Geräusche durch Wartungs- oder Reparaturarbeiten in Ansatz gebracht. Zudem werden für das Fahrsilo ebenfalls Betriebsgeräusche an bis zu 4 Stunden täglich unterstellt.

Dieser Ansatz deckt sowohl die Betriebsabläufe im Normalbetrieb als auch das Ausbringen der Gärreste ab.

Für den Erntebetrieb ist tags von bis zu 96 Anlieferungen auszugehen. Bei einer Rangierdauer von maximal 5 Minuten pro Anlieferung ergibt sich eine Einwirkdauer von bis zu 8 Stunden. Für das Fahrsilo wird tags eine Betriebszeit landwirtschaftlicher Maschinen von bis zu 16 Stunden unterstellt.

Nachts wird in der Erntezeit für das Fahrsilo eine Betriebszeit landwirtschaftlicher Maschinen von 1 Stunde und für das Betriebsgelände von 30 Minuten (dieses entspricht bis zu 6 Anlieferungen) unterstellt.

Für die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände und im Bereich des Fahrsilos wird im Rahmen einer konservativen Vorgehensweise ein Schall-Leistungspegel von $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt. Dieser Schall-Leistungspegel deckt die vergleichsweise hohen Betriebsgeräusche landwirtschaftlicher Maschinen ab und liegt bspw. deutlich über dem Schall-Leistungspegel für Rangiertätigkeiten von LKW bei der Anlieferung von Einsatz- oder Betriebsstoffen.

Bei Ausfall der Verbrennungsmotoren (Betriebsstörung) wird das dann weiterhin anfallende Biogas über eine Notfackel verbrannt, sofern keine Speicherkapazitäten mehr vorhanden sind. Hierbei handelt es sich um einen Notfallbetrieb und nicht um den Regelbetrieb, so dass der Betrieb der Notfackel hier nicht berücksichtigt wird.

Nachfolgend werden die relevanten Geräuschquellen mit den jeweiligen Schall-Leistungs-Beurteilungspegeln benannt. Die Angaben bedeuten dB(A) je Quelle. Mit „Nacht“ ist jeweils die ungünstigste Nachtstunde gemeint. Die Quellennummern 1 – 9 werden aus internen Gründen nicht vergeben.

Regelbetrieb:

- **Flächenschallquelle F10:**

Tag: $L_{WA,r}'' = 72,0 \text{ dB(A)/m}^2$

Nacht: $L_{WA,r}'' = 72,0 \text{ dB(A)/m}^2$

Tor Motorenraum.

Mittlerer Innenpegel:

$L_i = 95 \text{ dB(A)},$

bewertetes Schalldämm-Maß:

$R'_w = 19 \text{ dB},$

Einwirkdauer:

$t = 100 \text{ \%}.$

- **Flächenschallquelle F11:**

Tag: $L_{WA,r}'' = 72,2 \text{ dB(A)/m}^2$
 Nacht: $-$

Betriebsgelände.

Einwirkdauer: $t = 4 \text{ h,}$
 Schall-Leistungspegel: $L_{WA} = 107 \text{ dB(A).}$

- **Linien-schallquelle L10:**

Tag: $L_{WA,r}' = 84,0 \text{ dB(A)/m}$
 Nacht: $-$

Betriebsgeräusche landwirtschaftlicher Maschinen.

Schall-Leistungspegel: $L_{WA} = 107 \text{ dB(A).}$
 Einwirkdauer: $t = 4 \text{ h,}$

- **Punktschallquelle P10:**

Tag: $L_{WA,r} = 75,0 \text{ dB(A)}$
 Nacht: $L_{WA,r} = 75,0 \text{ dB(A)}$

Schornsteine BHKW 1.

Schall-Leistungspegel: $L_{WA} = 75 \text{ dB(A),}$
 Einwirkdauer: $t = 100 \text{ \%.}$

- **Punktschallquelle P11:**

Tag: $L_{WA,r} = 61,0 \text{ dB(A)}$
 Nacht: $L_{WA,r} = 61,0 \text{ dB(A)}$

Schornsteine BHKW 2.

Schall-Leistungspegel: $L_{WA} = 61 \text{ dB(A),}$
 Einwirkdauer: $t = 100 \text{ \%.}$

- **Punktschallquelle P12:**

	Tag:	L_{WA_r}	=	94,4 dB(A)
	Nacht:	L_{WA_r}	=	94,4 dB(A)

Abluftöffnung Motorenraum ($F \approx 3,5 \text{ m}^2$).

Innenpegel:		L_i	=	93 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100 %.

- **Punktschallquellen P13, P14:**

	Tag:	L_{WA_r}	=	91,0 dB(A)
	Nacht:	L_{WA_r}	=	91,0 dB(A)

Zuluftöffnungen Motorenraum ($F \approx 1,6 \text{ m}^2$).

Innenpegel:		L_i	=	93 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100 %.

- **Punktschallquelle P15:**

	Tag:	L_{WA_r}	=	76,0 dB(A)
	Nacht:	L_{WA_r}	=	76,0 dB(A)

Gärrestseparator.

Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	76 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	100 %.

- **Punktschallquelle P16:**

	Tag:	L_{WA_r}	=	79,0 dB(A)
	Nacht:	L_{WA_r}	=	79,0 dB(A)

Feststoffdosierer.

Schall-Leistungspegel:		L_{WA}	=	85 dB(A),
Einwirkdauer:		t	=	15 Min./h.

● **Punktschallquelle P17:**

Rückkühler.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 83,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 83,0 dB(A)

L_{WA} = 83 dB(A),

t = 100 %.

● **Punktschallquelle P18:**

Trocknung.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 76,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 76,0 dB(A)

L_{WA} = 76 dB(A),

t = 100 %.

● **Punktschallquelle P19:**

Gaskühlung.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 77,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 77,0 dB(A)

L_{WA} = 77 dB(A),

t = 100 %.

● **Punktschallquelle P20:**

Rückkühler.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 77,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 77,0 dB(A)

L_{WA} = 77 dB(A),

t = 100 %.

- **Punktschallquelle P21:**

Rückkühler.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 74,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 74,0 dB(A)

L_{WA} = 74 dB(A),

t = 100 %.

- **Punktschallquelle P22:**

Pumpen.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 85,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 85,0 dB(A)

L_{WA} = 85 dB(A),

t = 100 %.

- **Punktschallquelle P23:**

Trafo.

Schall-Leistungspegel:

Einwirkdauer:

Tag: $L_{WA,r}$ = 70,0 dB(A)

Nacht: $L_{WA,r}$ = 70,0 dB(A)

L_{WA} = 70 dB(A),

t = 100 %.

Erntebetrieb:

Während des Erntebetriebs ergeben sich für die Geräuschquellen F11 „Betriebsgelände“ und L10 „Fahrsilo“ folgende Veränderungen:

● **Flächenschallquelle F11:**

Tag: $L_{WA,r}'' = 75,2 \text{ dB(A)/m}^2$

Nacht: $L_{WA,r}'' = 75,2 \text{ dB(A)/m}^2$

Betriebsgeräusche landwirtschaftlicher Maschinen:

Einwirkdauer:

Tag: $t = 8 \text{ h,}$

Nacht: $t = 30 \text{ Minuten,}$

Schall-Leistungspegel:

$L_{WA} = 107 \text{ dB(A).}$

● **Linienschallquelle L10:**

Tag: $L_{WA,r}' = 90,0 \text{ dB(A)/m}$

Nacht: $L_{WA,r}' = 90,0 \text{ dB(A)/m}$

Betriebsgeräusche landwirtschaftlicher Maschinen im Bereich der Fahrsilos – Einsilieren Maissilage:

Einwirkdauer:

$t = 16 \text{ h.}$

Schall-Leistungspegel:

$L_{WA} = 107 \text{ dB(A).}$

4. Geräuschimmissionen

Unter Zugrundelegen der vorgenannten Ausgangsdaten werden EDV-gestützte Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt. Dieses geschieht unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für die Entfernung, Luftabsorption, Topographie, Reflexionen und Bewuchs-, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie für die Schallabschirmung von Hochbauten und sonstigen Hindernissen.

Das beschriebene Rechenmodell führt zu Immissionsschallpegeln, die den energetischen Mittelwerten bei leichtem Mitwind entsprechen.

Regelbetrieb

Die Ergebnisse für den Regelbetrieb werden in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Die Lage der Immissionsorte kann der Anlage 1 entnommen werden. Detailergebnisse der Ausbreitungsberechnungen werden in Anlage 3 exemplarisch für die Immissionsorte I1 und I3 dargestellt.

Tabelle 1: Beurteilungspegel im Regelbetrieb (auf ganze dB(A) gerundet),
jeweils für die am stärksten belastete Geschossebene

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I1	48	39	60	45
I2	47	33	60	45
I3	49	34	60	45
I4	35	23	60	45
I5	39	32	60	45

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten tags und nachts eingehalten werden.

An allen Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden, so dass die durch die erweiterte Biogasanlage verursachten Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm als nicht relevant eingestuft werden können.

Erntebetrieb

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die während der Maisernte zu erwartenden Geräuschimmissionen. Detailergebnisse sind in Anlage 4 exemplarisch für die Immissionsorte I1 und I3 dargestellt.

Tabelle 2: Beurteilungspegel im Erntebetrieb (auf ganze dB(A) gerundet), jeweils für die am stärksten belastete Geschossebene

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I1	53	53	60	45
I2	52	52	60	45
I3	54	54	60	45
I4	40	40	60	45
I5	44	44	60	45

Der Tages-Richtwert wird an allen Immissionsorten eingehalten und um mindestens 6 dB(A) unterschritten, so dass tags auch während des Erntebetriebs keine im Sinne der TA Lärm relevanten Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

Nachts wird der Immissionsrichtwert an den Immissionsorten I4 und I5 eingehalten, an den Immissionsorten I1, I2 und I3 überschritten.

Ein nächtlicher Erntebetrieb (Einbringung der Maisernte) wird an maximal 5 Tagen pro Jahr vorkommen und kann daher gemäß TA Lärm als seltenes Ereignis eingestuft werden. Für seltene Ereignisse gilt nachts ein Immissionsrichtwert von 55 dB(A). Dieser Immissionsrichtwert wird während des Erntebetriebs eingehalten.

Zum Thema Spitzenpegel

Kritische Spitzenpegel sind auf Grund der Entfernung zu den nächstgelegenen Immissionsorten von mindestens 100 m nicht zu erwarten.

5. Qualität der Berechnungen

Als Berechnungsverfahren wurde gemäß TA Lärm die detaillierte Prognose gewählt.

Das verwendete Berechnungsprogramm LIMA der Ingenieurgesellschaft Stapelfeldt ist ein – auch von den Landesumweltämtern – anerkanntes Programm, das sich insbesondere durch die Bewältigung komplexer schalltechnischer Konstellationen auszeichnet. Die Berechnungen der A-bewerteten Pegel liefern bei den hier gegebenen lokalen Verhältnissen nach Untersuchungen des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen Ergebnisse, die aus der Sicht des Immissionsschutzes auf der „sicheren Seite“ liegen.

Die rechnerischen Prognose-Pegel fallen, wie unsere langjährigen Erfahrungen zeigen, in der Regel in der Größenordnung 1 dB(A) bis 2 dB(A) höher aus, als die – nach Projektrealisierung – messtechnisch erfassten Pegel.

6. Zusammenfassung

Die Brunnert Biogas GmbH & Co. KG betreibt am Talweg in Delbrück, Ortsteil Westenholz, eine Biogasanlage mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Die Biogasanlage soll erweitert

Im Rahmen des für die geplante Erweiterung der Biogasanlage erforderlichen Genehmigungsverfahrens wurde die **AKUS** GmbH mit dem vorliegenden schalltechnischen Gutachten beauftragt, um die zukünftig von dem geplanten Betrieb ausgehenden und auf die Wohnnachbarschaft einwirkenden Geräuschemissionen zu prognostizieren.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass – bei Einhaltung der in Kapitel 3 dargelegten schalltechnischen Annahmen – im Regelbetrieb die Immissionsrichtwerte der Nachbarschaft tags und nachts eingehalten werden.

Während des Erntebetriebs wird der Nacht-Richtwert z.T. überschritten. Der nächtliche Erntebetrieb ist auf maximal 5 Ereignisse pro Jahr beschränkt, so dass dieser als seltenes Ereignis im Sinne der TA Lärm eingestuft werden kann. Der für seltene Ereignisse geltende Nacht-Richtwert wird eingehalten.

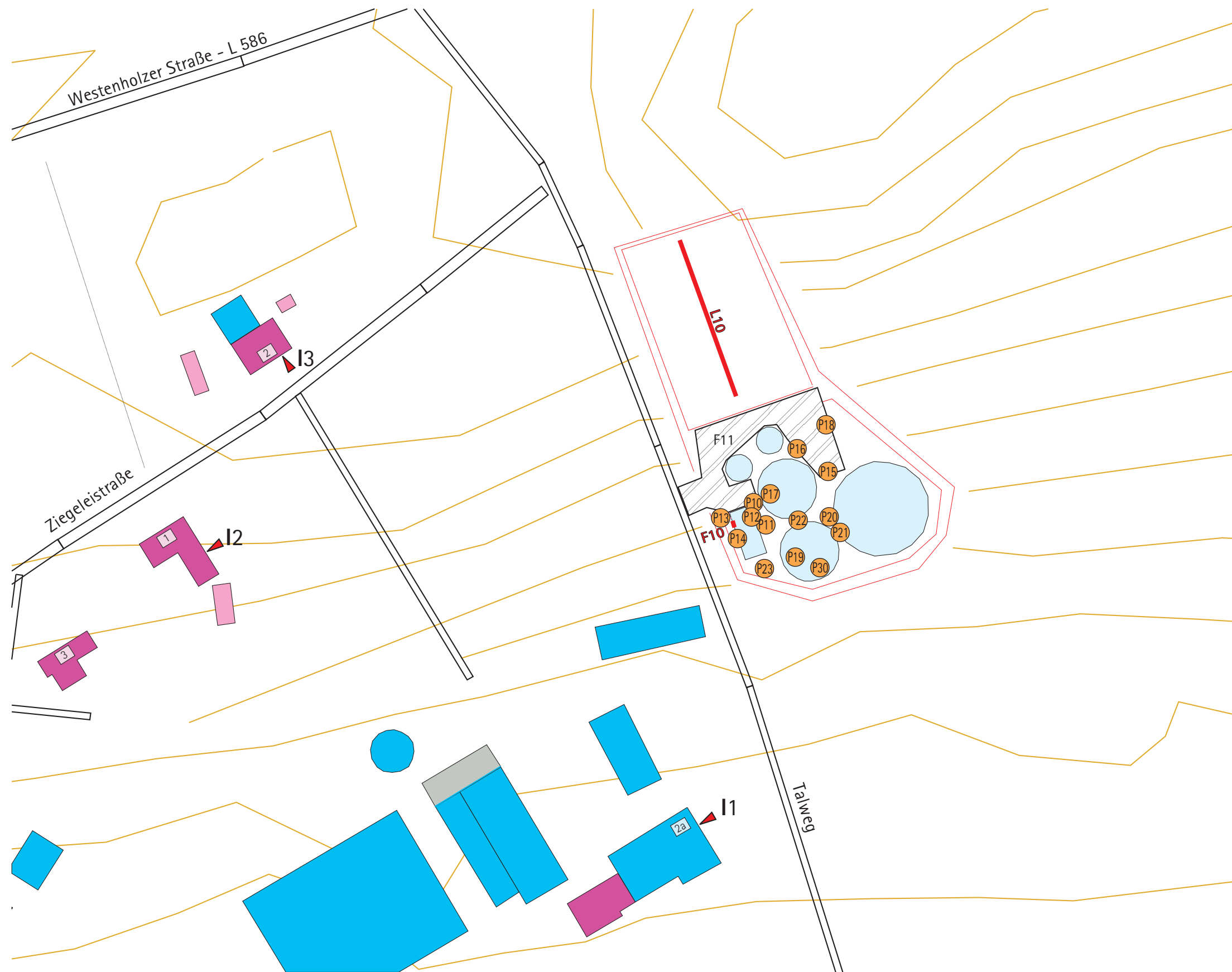
Die zulässigen Spitzenpegel werden tags und nachts eingehalten.

gez.

Der Sachverständige
Dipl.-Met. v. Bachmann

(digitale Version – ohne Unterschrift gültig)





Projekt: Delbrück, Brunnert
Datum: 08.04.2013
Emissionsart: Biogasanlage - Regelbetrieb

Anlage 3, Bl. 1
GEN-13 1053 01

Immissionsort: I1, 2.OG Mittelwerte

Emittent		Emissionspegel			Pegelskorrektur durch									Teilbeurteilungspegel	
Name	Länge Fläche	Art	Tag	Nacht	Entfernung	Raumwinkelmaß D _C	Richtwirkung D _i	Reflexionen	Entfernung	Boden+Meteo.-dämpf. A _{gr}	Luftabsorption	Abschirmung	Tag	Nacht	
	m m²		dB(A)	dB(A)	S _m m	dB	dB	D _{Ref} dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atm} dB	A _{bar} dB	dB(A)	dB(A)	
F10-Tor	4.2	3	72.0	72.0	90.6	6.0	0.0	0.0	-50.1	-2.6	-0.2	-4.7	26.6	26.6	
F11-Rang	769.1	2	72.2	0.0	94.9	3.0	-0.2	0.0	-52.3	-3.0	-0.2	-3.8	44.7	0.0	
L10-SilaE	50.0	1	84.0	0.0	130.1	3.0	-0.6	0.0	-54.6	-3.4	-0.3	-0.1	45.0	0.0	
P10-Kamin1	1.0	0	75.0	75.0	96.2	2.9	0.0	0.0	-50.7	-0.9	-0.1	0.0	26.2	26.2	
P11-Kamin2	1.0	0	61.0	61.0	93.0	2.9	0.0	0.0	-50.4	-0.7	-0.1	0.0	12.7	12.7	
P12-Abluft	1.0	0	94.4	94.4	94.4	3.0	0.0	0.0	-50.5	-2.5	-0.2	-18.8	25.4	25.4	
P13-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	93.5	6.0	-0.1	3.7	-50.4	-2.7	-0.2	-14.1	33.2	33.2	
P14-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	88.7	6.0	0.0	3.7	-50.0	-2.6	-0.2	-14.1	33.8	33.8	
P15-Gaerrest	1.0	0	76.0	76.0	113.0	3.0	-0.3	0.0	-52.1	-3.2	-0.2	-12.2	11.0	11.0	
P16-Feststoff	1.0	0	79.0	79.0	116.5	3.0	-0.4	0.0	-52.3	-3.3	-0.2	-17.8	8.0	8.0	
P17-Kuehl	1.0	0	83.0	83.0	100.8	3.0	0.0	0.0	-51.1	-1.9	-0.2	-1.0	31.8	31.8	
P18-Holztr	1.0	0	76.0	76.0	126.2	3.0	-0.4	0.0	-53.0	-3.4	-0.2	-10.4	11.6	11.6	
P19-Gaskuehl	1.0	0	77.0	77.0	85.2	2.9	0.0	0.0	-49.6	-1.0	-0.1	0.0	29.2	29.2	
P20-Kuehl1	1.0	0	77.0	77.0	99.6	3.0	-0.1	2.1	-51.0	-2.8	-0.2	-18.5	9.5	9.5	
P21-Kuehl2	1.0	0	74.0	74.0	98.3	3.0	-0.1	1.6	-50.8	-2.8	-0.2	-17.6	7.1	7.1	
P22-Pump	1.0	0	85.0	85.0	96.3	3.0	0.0	3.2	-50.7	-2.3	-0.2	-13.4	24.7	24.7	
P23-Trafo	1.0	0	70.0	70.0	79.3	3.0	0.0	2.0	-49.0	-1.9	-0.1	0.0	24.0	24.0	
*) Im Richtwirkungsmaß ist -Cmet enthalten!													Summe	48.4	39.4

Projekt: Delbrück, Brunnert

Datum: 08.04.2013

Emissionsart: Biogasanlage - Regelbetrieb

Anlage 3, Bl. 2

GEN-13 1053 01

Immissionsort: I3, 2.OG Mittelwerte

Emittent		Emissionspegel				Pegelkorrektur durch								Teilbeurteilungspegel	
Name	Länge Fläche				Entfernung	Raumwinkelmaß D _C	Richtwirkung D _i	Reflexionen D _{Refi}	Entfernung A _{div}	Boden+Meteo-dämpf. A _{gr}	Luftabsorption A _{atrn}	Abschirmung A _{bar}			
	m m²	Art	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	S _m m	D _C dB	D _i dB	D _{Refi} dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atrn} dB	A _{bar} dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
F10-Tor	4.2	3	72.0	72.0	144.5	6.0	-0.7	0.0	-54.1	-3.7	-0.3	-0.2	25.2	25.2	
F11-Rang	769.1	2	72.2	0.0	127.3	3.0	-0.6	0.3	-54.2	-3.7	-0.3	-0.5	45.1	0.0	
L10-SilaE	50.0	1	84.0	0.0	128.7	3.0	-0.4	0.0	-53.2	-3.3	-0.2	0.0	46.9	0.0	
P10-Kamin1	1.0	0	75.0	75.0	149.3	3.0	0.0	0.0	-54.5	-2.6	-0.3	0.0	20.6	20.6	
P11-Kamin2	1.0	0	61.0	61.0	151.6	3.0	0.0	0.0	-54.6	-2.6	-0.3	0.0	6.5	6.5	
P12-Abluft	1.0	0	94.4	94.4	150.6	3.0	-0.6	0.0	-54.6	-3.6	-0.3	-14.1	24.2	24.2	
P13-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	143.5	6.0	-0.7	0.0	-54.1	-3.7	-0.3	-12.3	25.9	25.9	
P14-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	146.8	6.0	-0.8	0.0	-54.3	-3.7	-0.3	-12.2	25.7	25.7	
P15-Gaerrest	1.0	0	76.0	76.0	168.0	3.0	-0.9	1.7	-55.5	-3.8	-0.3	-7.5	12.7	12.7	
P16-Feststoff	1.0	0	79.0	79.0	157.7	3.0	-0.8	0.0	-55.0	-3.8	-0.3	-7.7	14.4	14.4	
P17-Kuehl	1.0	0	83.0	83.0	151.6	3.0	-0.7	1.5	-54.6	-3.1	-0.3	0.0	28.8	28.8	
P18-Holztr	1.0	0	76.0	76.0	165.2	3.0	-0.8	0.0	-55.4	-3.9	-0.3	-0.4	18.2	18.2	
P19-Gaskuehl	1.0	0	77.0	77.0	165.7	3.0	-0.9	1.8	-55.4	-3.2	-0.2	0.0	22.1	22.1	
P20-Kuehl1	1.0	0	77.0	77.0	173.1	3.0	-0.9	3.5	-55.8	-3.9	-0.3	-8.7	13.8	13.8	
P21-Kuehl2	1.0	0	74.0	74.0	174.4	3.0	-0.9	2.5	-55.8	-3.9	-0.3	-6.5	12.1	12.1	
P22-Pump	1.0	0	85.0	85.0	163.1	3.0	-0.6	0.0	-55.3	-3.6	-0.3	-6.4	21.8	21.8	
P23-Trafo	1.0	0	70.0	70.0	158.9	3.0	-0.8	0.0	-55.0	-3.7	-0.2	0.0	13.3	13.3	
*) Im Richtwirkungsmaß ist -Cmet enthalten!													Summe	49.2	34.3

Anlage 4, Bl. 1
GEN-13 1053 01

Projekt: Delbrück, Brunnert

Datum: 08.04.2013

Emissionsart: Biogasanlage - Erntebetrieb

Anlage 4, Bl. 2

GEN-13 1053 01

Immissionsort: I3, 2.OG Mittelwerte

Emittent		Emissionspegel			Pegelskorrektur durch									Teilbeurteilungspegel	
Name	Länge Fläche	Art	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Entfernung S _m m	Raumwinkelmaß D _C dB	Richtwirkung D _I dB	Reflexionen D _{Ref} dB	Entfernung A _{div} dB	Boden+Meteo- dämpf. A _{gr} dB	Luftabsorption A _{atm} dB	Abschirmung A _{bar} dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	
	m m²														
F10-Tor	4.2	3	72.0	72.0	144.5	6.0	-0.7	0.0	-54.1	-3.7	-0.3	-0.2	25.2	25.2	
F11-Rang	769.1	2	75.2	75.2	127.3	3.0	-0.6	0.3	-54.2	-3.7	-0.3	-0.5	48.1	48.1	
L10-SilaE	50.0	1	90.0	90.0	128.7	3.0	-0.4	0.0	-53.2	-3.3	-0.2	0.0	52.9	52.9	
P10-Kamin1	1.0	0	75.0	75.0	149.3	3.0	0.0	0.0	-54.5	-2.6	-0.3	0.0	20.6	20.6	
P11-Kamin2	1.0	0	61.0	61.0	151.6	3.0	0.0	0.0	-54.6	-2.6	-0.3	0.0	6.5	6.5	
P12-Abluft	1.0	0	94.4	94.4	150.6	3.0	-0.6	0.0	-54.6	-3.6	-0.3	-14.1	24.2	24.2	
P13-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	143.5	6.0	-0.7	0.0	-54.1	-3.7	-0.3	-12.3	25.9	25.9	
P14-Zuluft	1.0	0	91.0	91.0	146.8	6.0	-0.8	0.0	-54.3	-3.7	-0.3	-12.2	25.7	25.7	
P15-Gaerrest	1.0	0	76.0	76.0	168.0	3.0	-0.9	1.7	-55.5	-3.8	-0.3	-7.5	12.7	12.7	
P16-Feststoff	1.0	0	85.0	85.0	157.7	3.0	-0.8	0.0	-55.0	-3.8	-0.3	-7.7	20.4	20.4	
P17-Kuehl	1.0	0	83.0	83.0	151.6	3.0	-0.7	1.5	-54.6	-3.1	-0.3	0.0	28.8	28.8	
P18-Holztr	1.0	0	76.0	76.0	165.2	3.0	-0.8	0.0	-55.4	-3.9	-0.3	-0.4	18.2	18.2	
P19-Gaskuehl	1.0	0	77.0	77.0	165.7	3.0	-0.9	1.8	-55.4	-3.2	-0.2	0.0	22.1	22.1	
P20-Kuehl1	1.0	0	77.0	77.0	173.1	3.0	-0.9	3.5	-55.8	-3.9	-0.3	-8.7	13.8	13.8	
P21-Kuehl2	1.0	0	74.0	74.0	174.4	3.0	-0.9	2.5	-55.8	-3.9	-0.3	-6.5	12.1	12.1	
P22-Pump	1.0	0	85.0	85.0	163.1	3.0	-0.6	0.0	-55.3	-3.6	-0.3	-6.4	21.8	21.8	
*) Im Richtwirkungsmaß ist -Cmet enthalten!													Summe	54.2	54.2