

Ingenieurbüro Greiner GbR  
Otto-Wagner-Straße 2a  
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0  
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9  
Email [info@ibgreiner.de](mailto:info@ibgreiner.de)  
Internet [www.ibgreiner.de](http://www.ibgreiner.de)

Gesellschafter:  
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner  
Dipl.-Ing. Dominik Prislin  
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
D-PL-19498-01-00  
nach ISO/IEC 17025:2005  
Ermittlung von Geräuschen;  
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG  
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.  
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger  
der Industrie und Handelskammer  
für München und Oberbayern  
für „Schallimmissionsschutz“

**Erhöhung der Leistungsdaten der bestehenden Biogasanlage Bauer in 84435 Lengdorf, Schaftlding 2; Fl.Nrn. 3139 und 3077, Gemarkung Matzbach bzw. Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 70 „Biogasanlage Schaftlding“**

**Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung  
(Schallschutz gegen Gewerbegeräusche)  
Bericht Nr. 211042 / 4 vom 26.11.2014**

Auftraggeber: Herr Georg Bauer  
Schaftlding 2  
84435 Lengdorf

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner  
Dipl.-Ing. Dominik Prislin

Datum: 26.11.2014

Berichtsumfang: Insgesamt 43 Seiten:  
19 Seiten Textteil  
3 Seiten Anhang A  
6 Seiten Anhang B  
15 Seiten Anhang C

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Schallemissionen</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Schallimmissionen</b>	<b>13</b>
5.1	Durchführung der Berechnungen	13
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	14
<b>6.</b>	<b>Schallschutzmaßnahmen</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>Mess- / Prognoseunsicherheit</b>	<b>17</b>
<b>9.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>18</b>

<b>Anhang A:</b>	<b>Abbildungen</b>
<b>Anhang B:</b>	<b>Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)</b>
<b>Anhang C:</b>	<b>Messdatenblätter</b>

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Der Betrieb Bauer betreibt auf dem landwirtschaftlichen Betriebsgelände am Standort 84435 Lengdorf, Schaftlding 2 in der Gemarkung Matzbach auf den Flurstücken Nr. 3139 und Nr. 3077 im Außenbereich der Gemeinde Lengdorf eine Biogasanlage mit Verbrennungsmotoren zur Erzeugung von Strom und Wärme in zwei Verfahrenslinien. Die Verfahrenslinie 1 erzeugt und verstromt Biogas ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen und Wirtschaftsdüngern. Die Verfahrenslinie 2 verwendet zudem Altbrot, Teigreste, Biertrebern und Getreidereinigungsabfälle. Die Leistungsdaten der Anlagen soll von derzeit 500 kW<sub>el</sub> auf 1250 kW<sub>el</sub> erhöht werden. Auf dem Betriebsgrundstück wird ferner eine Trocknungsanlage betrieben.

In diesem Zuge ist es notwendig einen Bebauungsplan Nr. 70 „SO-Gebiet Biogasanlage Schaftlding“ aufzustellen.

Die Anlagen befinden sich etwa 90 m bis 500 m von der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung entfernt. (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2).

Durch den Betrieb der Biogas- und der Trocknungsanlagen können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Bebauung insbesondere während der Nachtzeit bzw. während der Erntezeit der Nawaros und der Ausbringzeit des Gärrückstandes überschritten werden.

Daher ist zu prüfen, unter welchen Bedingungen bzw. unter Berücksichtigung welcher Schallschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im einzelnen ist:

- die Ermittlung der Schallemissionen der Biogasanlagen (Bestand und Erweiterung) sowie der Trocknungsanlage,
- die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung während der Tages- und Nachtzeit,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm,
- die Ausarbeitung von Schallschutzmaßnahmen, sofern die Immissionsrichtwerte überschritten werden,
- die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in einem ausführlichen Bericht zur Vorlage bei den genehmigenden Behörden.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem zuständigen Landratsamt.

Hinweis:

Im Jahr 2011 wurden bereits eine schalltechnische Untersuchung und die entsprechenden Messungen durch unser Büro durchgeführt. Die damals bei der Beurteilung beschriebenen notwendigen Schallschutzmaßnahmen wurden nun entsprechend umgesetzt. Daher wurden neuerliche Messungen durchgeführt, um die zusätzlichen Schallemissionen, die durch die geplante Erhöhung der Leistungsdaten von 500 kW<sub>el</sub> auf 1250 kW<sub>el</sub> auftreten, prognostizieren zu können.

## 2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

- [1] Planunterlagen:
  - Eingabeplanung (Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Details) vom 01.02.2011
  - Auszug aus dem Katasterkartenwerk im Maßstab M 1:5000 vom 26.04.2011
  - Bebauungsplan Nr. 70 „Sondergebiet Biogasanlage Schaftlding“ Entwurf 14.05.2014
- [2] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [3] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"
- [4] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"
- [5] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [6] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2. November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
- [7] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten; August 1976
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [9] Besprechung mit dem Landratsamt Erding (Herr Hofer) vom 03.05.2011 bzw. vom 05.11.2014
- [10] Ortsbesichtigung am 27.04.2011 und 05.11.2014 in Schaftlding / Lengdorf
- [11] Angaben des Betreibers zur derzeitigen und zur geplanten Nutzung vom 27.04.2011 und 05.11.2014
- [12] Angaben zur Biogasanlage Bauer und zu den baulichen Details der Biogasanlage vom 28.02.2011 über die Plancomp GmbH (Herr Niehage) vom April 2011 bzw. Oktober 2014
- [13] Angaben der Gemeinde Lengdorf (Herr Geisberger) zur Schutzbedürftigkeit der angrenzenden Bebauung vom 03.05.2011
- [14] Messungen an der Biogasanlage Bauer in Schaftlding vom 27.04.2011 und 05.11.2014
- [15] Schalltechnische Untersuchung Nr. 211042 / 2 vom 05.05.2011 zur Erweiterung und Ertüchtigung der Biogasanlage Bauer

### 3. Anforderungen an den Schallschutz

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [8]) vorzunehmen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
MI/MD/MK-Gebiete	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
GE-Gebiet	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Unter Umständen kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

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

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrsgerausche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u.a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- **Seltene Ereignisse**

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tagsüber	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB(A), nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- **Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen**

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 zu berechnen.

#### **Anforderungen im vorliegenden Fall**

Nach Rücksprache mit dem zuständigen Landratsamt Erding (Herr Hofer) [9] sind im vorliegenden Fall an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung im Außenbereich die Immissionsrichtwerte für MD-Gebiete einzuhalten.

#### **4. Schallemissionen**

##### **Allgemeines**

Der Betrieb Bauer betreibt auf dem landwirtschaftlichen Betriebsgelände am Standort 84435 Lengdorf, Schaflding 2 in der Gemarkung Matzbach auf den Flurstücken Nr. 3139 und Nr. 3077 der Gemeinde Lengdorf eine Biogasanlage mit Verbrennungsmotoren zur Erzeugung von Strom und Wärme. Die Verfahrenslinie 1 (Nawaro-Anlage) erzeugt und verstromt Biogas ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen und Wirtschaftsdüngern. Die Verfahrenslinie 2 (Verwertungsanlage) verwendet zudem Altbrot, Teigreste, Biertrebern und Getreidereinigungsabfälle. Auf dem Betriebsgrundstück wird ferner eine Trocknungsanlage betrieben.

Die verkehrstechnische Anbindung erfolgt über die Staatstraße 2084 von Dorfen über den Weiler Landersdorf nach Erding.

In der schalltechnischen Untersuchung Nr. 211042 / 2 vom 05.05.2011 wurde die bestehende Biogasanlage schalltechnisch untersucht und die geplanten Maßnahmen zur Erweiterung und Ertüchtigung entsprechend berücksichtigt. Damals wurde jedoch festgestellt, dass zusätzliche Ertüchtigungsmaßnahmen an der Maschinenhalle, an dem Rührwerk TBE 1.3 sowie an der Südwestfassade (Toröffnung) der Trocknungshalle notwendig sind. Diese Maßnahmen wurden zwischenzeitlich umgesetzt und somit auch in der nachfolgenden Untersuchung entsprechend berücksichtigt.

Zukünftig sollen die Leistungsdaten der Anlage von 500 kW<sub>el</sub> auf 1250 kW<sub>el</sub> erhöht werden. Hierzu sind folgende Änderungen geplant:

#### Navaro-Anlage

- 1 BHKW MAN E 2876 TE 302 mit 190 kW<sub>el</sub> – 6 Zyl. (Bestand)
- 1 BHKW MWM mit 260 kW<sub>el</sub> (zusätzlich)

#### Verwertungsanlage

- 2 BHKW MAN 2848 LE 322 mit je 400 kW<sub>el</sub>

Es entfällt somit 1 BHKW MAN 2842 LE 312, das früher im Ersatz gelaufen ist.

Die wesentliche Leistungserhöhung ergibt sich daher im Bereich der Verwertungsanlage. Dort erhöht sich vor allem der Umfang der Anlieferung der Einsatzstoffe.

#### Trocknungsanlage

Der Betrieb der Trocknungsanlage wird unverändert vorgenommen, jedoch wurden bauliche Änderungen vorgenommen. Die Notkühler und technischen Geräte zur Trocknung stehen nun im 1.OG / DG des Gebäudes und wurden baulich getrennt bzw. mit Schalldämpfern versehen (Kulissenschalldämpfer an Nordwest- und Nordostfassade). Dadurch wird auch die Schallabstrahlung über das Tor an der Südwestfassade deutlich reduziert.

#### **Schallemissionen**

##### Nawaro-Anlage

Die Pflanzenmasse für die Gaserzeugung produziert der landwirtschaftliche Betrieb Bauer auf seinen hierfür verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzflächen eigenbetrieblich selber. Zulieferkontingente aus standortnahen Vertragsbetrieben oder Zukauf werden nach Marktlage und Verfügbarkeit mitverarbeitet.

Die Substrate werden nach Sichtkontrolle, Mengenerfassung und entsprechender Dokumentation chargenweise über den entsprechenden Feststoffdosierer der Anlage zur Vergärung zugeführt.

Als Zwischenlager für bestimmte Einsatzstoffe werden die Fahrsilos eingesetzt. Die Einsatzstoffe werden in dem Fermenter behandelt. Das dabei entstehende Biogas wird über das Gasleitungssystem zur Maschinenhalle den Verbrennungsmotoren, die sich im Generatorraum befinden, zugeführt.

Die verbleibenden Gärprodukte werden im Rahmen landwirtschaftlicher Verwertung als hochwertiges nährstoffhaltiges Düngemittelsubstitut auf den Flächen des Betriebes Bauer und den Flächen der Biomasse anbauenden und zuliefernden landwirtschaftlichen Betriebe im Umgebungs- und Nahbereich der Biogasanlage verwertet und damit in den biologischen Wirtschaftskreislauf zurückgeführt.

Die Biogasanlage mit Ihren Nebeneinrichtungen soll während des gesamten Jahres kontinuierlich von 0:00 Uhr bis 24:00 Uhr betrieben werden. Substrate, ausgegorenes Substrat und Wirtschaftsdünger werden in der Regel in der Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr an- und abgefahren und nur in Notfällen bzw. bei erschwerten Erntebedingungen durch Witterungseinflüsse auch später bzw. nachts. Dies bleibt aber auf maximal 10 Tage eines Jahres beschränkt.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes wird auch unter Berücksichtigung der geplanten Leistungserhöhung von einer 30 % höheren Nutzungsintensität als bei dem früheren Ansatz in der Untersuchung Nr. 211042 / 2 ausgegangen. Somit liegt man bei der Beurteilung der schalltechnischen Situation auf der sicheren Seite. Im Folgenden werden jeweils in Klammern die schalltechnisch relevanten Angaben aus der früheren Untersuchung angegeben.

- Auf dem Betriebsgelände wird ein Schlepper (Frontlader) zum Befüllen des Feststoffdosierers eingesetzt. Dieser ist ausschließlich während der Tageszeit für maximal 39 Minuten (30 Minuten) in Betrieb.
- Zur Verteilung und Verdichtung der Nawaros auf dem Fahrsilo wird ein Radlader eines Lohnunternehmers eingesetzt. Während der Erntezeit ist davon auszugehen, dass dieser nahezu kontinuierlich über ca. 13 Stunden (10 Stunden) während der Tageszeit in Einsatz ist.
- Bei der Substraternte ist mit jährlich ca. 273 Fahrten (210 Fahrten) zu rechnen. Für die schalltechnischen Berechnungen werden hierzu für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Tag 39 Traktor-Anlieferungen (30 Anlieferungen) während der Tageszeit angesetzt. Die Nawaros werden im Bereich der Fahrsilos abgekippt. Die hierbei auftretenden Schallemissionen können erfahrungsgemäß vernachlässigt werden. Um bei den Berechnungen auf der sicheren Seite zu liegen, werden die Schallemissionen mit einem Schallleistungspegel in Höhe von 100 dB(A) und einer Einwirkzeit von jeweils 1 Minute berücksichtigt.
- Bei der Ablieferung (Ausbringung Gärprodukte) ist gemäß [12] mit ca. 556 Fahrten (428 Fahrten) pro Jahr verteilt über 6 Monate (ungefähr 120 Tage) zu rechnen. Hier ist mit täglich 5 Traktor-Bewegungen (4 Bewegungen) zu rechnen. Aus schalltechnischer Sicht kann daher der Zustand der Ausbringung im Vergleich zum Zustand der Substraternte vernachlässigt werden. Werden die Immissionsrichtwerte bei der Substraternte eingehalten, so können die Richtwerte sicher auch während der Ausbringung bedingt durch den deutlich geringeren Fahrzeugverkehr eingehalten werden.
- Die Substraternte bzw. das Ausbringen des Gärsubstrats findet in der Regel nur während der Tageszeit statt. Nur in Ausnahmesituationen wie Nottfälle bzw. bei erschwerten Erntebedingungen durch Witterungseinflüsse kann dies während der Nachtzeit auftreten. Dies bleibt aber auf maximal 10 Tage eines Jahres beschränkt. Für diesen Sonderfall sind dann die Regelungen der TA Lärm für seltene Ereignisse anzuwenden.

### Verwertungsanlage

Durch die geplante Leistungserhöhung steigt vor allem auch der Umfang der Anlieferung der Einsatzstoffe der Verwertungsanlage. Während der Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) werden hier 2 Anlieferungen mit Altbrot (o.ä.) und 2 Anlieferungen mit Teigresten (o.ä.) berücksichtigt.

Das Altbrot wird auf Halde geschüttet und dem Verwertungskreislauf zugeführt. Die angelieferten Teigreste werden im Unterschied zur früheren Untersuchung direkt in eine Grube geschüttet und nun maschinell von unerwünschten Bestandteilen (z.B. Plastikreste) mittels Exzenterpumpe über Rüttelsiebe getrennt. Das Rüttelsieb ist hierzu ca. 2 Stunden pro Tag im Einsatz. Im Zuge der Messungen am 05.11.2014 wurde hierzu die Schallabstrahlung des Stabmixers und des Rüttelsiebes ermittelt.

Auch die Verwertungsanlage wird während des gesamten Jahres kontinuierlich von 0:00 Uhr bis 24:00 Uhr betrieben.



### Holztrocknungsanlage

Im westlichen Bereich der Maschinenhalle wird eine Trocknungsanlage mit Abstellfläche aus Beton für drei geschlossene Wechselcontainer für Hackschnitzel, Rohholz und Erntegut errichtet. Das Trocknungsgut wird mit Hakenfahrzeugen in Wechselcontainern angeliefert und in die Halle verschoben. Die Wechselcontainer werden mit Stecksystemen an die Warmluftverschlauchung angeschlossen. Gemäß den Angaben des Betreibers muss mit einer 4 tägigen Trocknungszeit gerechnet werden, so dass 2 Containerwechsel pro Tag während der Tageszeit anzusetzen sind.

### **Emissionsansatz**

Die Berechnungen werden für folgende Varianten durchgeführt:

- Variante 1: Gesamtbetrieb (Nawaro-Anlage, Verwertungsanlage, Holztrocknung) während der Tageszeit
- Variante 2: Gesamtbetrieb während der Nachtzeit

Gemäß [9, 10 und 12] kann für die genannten Anlagen von folgendem Schallemissionsansatz ausgegangen werden:

### Schallabstrahlung der Maschinenhalle mit Generatorräumen und der Trocknungsanlage

Aufgrund der auftretenden Innenschallpegel lässt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Flächenanteile und Schalldämm-Maße der Außenbauteile die Schalleistung der abstrahlenden Flächen gemäß der VDI-Richtlinie 2571 berechnen. Die Berechnung der Schallabstrahlung der Außenbauteilflächen erfolgt nach folgender Formel:

$$L_w = L_i - 4 - R'_w + 10 \cdot \lg(S/S_0)$$

Hierbei bedeuten:

- $L_i$  = Innenschallpegel
- $R'_w$  = Schalldämm-Maß der Außenbauteilfläche
- $S$  = Fläche der Außenbauteilfläche
- 4 = Korrekturbeiwert
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Im vorliegenden Fall sind für die Berechnung der Schallabstrahlung der Gebäude die Außenflächen (Außenwände, Dach, Tore) sowie die Lüfteröffnungen relevant. Die Flächen der genannten Außenbauteile werden entsprechend der vorliegenden Planunterlagen [1] bzw. aus den Erkenntnissen der Ortsbegehung angesetzt. Die bewerteten Schalldämm-Maße  $R'_w$  (in am Bau funktionstüchtig eingebauten Zustand) der Außenbauteile werden basierend auf den Erkenntnissen der Ortsbegehung angesetzt.

Aufgrund der auftretenden Innenschallpegel lässt sich somit unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Flächenanteile und Schalldämm-Maße der Außenbauteile die Schalleistung der abstrahlenden Flächen berechnen.

Folgende Innenschallpegel werden gemäß den Messungen vom 27.04.2011 bzw. vom 05.11.2014 für die Berechnungen angesetzt:

- Generatorraum (Nawaro-Anlage)  $L_i = 91,5 \text{ dB(A)}$  (Messung 27.04.2011)  
 $L_i = 93,3 \text{ dB(A)}$  (Messung 05.11.2014)  
 Gesamtpegel für Prognose  $L_i = 95,5 \text{ dB(A)}$
- Generatorraum (Verwertungsanlage)  $L_i = 94,3 \text{ dB(A)}$  (1 Motor Messung 05.11.2014)  
 Gesamtpegel für Prognose  $L_i = 97,3 \text{ dB(A)}$   
 (2 Motoren mit je  $400 \text{ kW}_{el}$ )
- Trocknungshalle  $L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$  (Messung 05.11.2014)

Hinweise:

Früher traten auch im Bereich der Trocknungshalle hohe Innenschallpegel mitunter durch die Lüftungsöffnungen der Generatorräume, die in der Trocknungshalle liegen, auf. Durch die Unterteilung der Trocknungshalle (den Generatorräumen 1 und 2 wurde ein weiterer Raum vorgeschaltet) reduziert sich hier die Schallabstrahlung, zumal die Belüftungselemente dieses Raumes mit Kulissenschalldämpfern ausgeführt wurden. Die Wechselcontainer werden jetzt mittels Stecksystem an die Warmluftverschlauchung angeschlossen. Zwischen Abluftkanal und Gebläse werden Wärmetauscher und Schalldämpfer vorgesehen, was die schalltechnische Situation im Vergleich zum früheren Zustand weiter verbessert.

*Generatorräume:*

Außenwände: Mauerwerk in Ausführung F 90, Außenschale mit 7,1 cm Hochlochziegel, Mineralfaserplatte mit  $d \geq 6 \text{ cm}$ , Innenschale mit 24 cm Hochlochziegel

$$R'_w \geq 45 \text{ dB}$$

Dach: Stahlbetondecke mit  $d \geq 19 \text{ cm}$

$$R'_w \geq 45 \text{ dB}$$

Tür in Außenwand:

Ausführung in T 30 mit innen aufgesetzter Mineralfaserplatte unter Lochblech  $R'_w \geq 20 \text{ dB}$

Zuluftöffnung Generatorräume:

Die Zuluftöffnungen befinden sich an der Nordwestfassade und sind mit Kulissenschalldämpfer ausgestattet. Über einen Vorraum wird dann die Luft mittels Axialventilatoren den Generatorräumen zugeführt. In dem Vorraum wurde ein Innenschallpegel von ca.  $81 \text{ dB(A)}$  ermittelt. Aufgrund des zukünftigen Betriebs von 2 zusätzlichen BHKW wird dieser Pegel für die weiteren Berechnungen um  $3 \text{ dB(A)}$  auf  $84 \text{ dB(A)}$  erhöht.

Bei der Schallabstrahlung über die Kulissenschalldämpfer wurde ein Schalleistungspegel von  $69,4 \text{ dB(A)}$  ermittelt. Für die Prognose ist dieser Wert wiederum um  $3 \text{ dB(A)}$  auf  $72,4 \text{ dB(A)}$  zu erhöhen.

*Abluftöffnung Generatorräume:*

An der Abluftöffnung an der Nordostfassade wurde unter Berücksichtigung des verbauten Kulissenschalldämpfers bei den Messungen eine Schalleistung in Höhe von  $67 \text{ dB(A)}$  ermittelt, welche um  $3 \text{ dB(A)}$  erhöht wird, um den zukünftigen Betrieb von 2 weiteren BHKW abzudecken.

Schallemissionen aus dem Betrieb der Nawaro-Anlage, der Verwertungsanlage und der Trocknungsanlage mit Fahrverkehr

Die Schallemissionen der maßgebenden Schallquellen sind in der folgenden Tabelle 1 für die Tageszeit und in der Tabelle 2 für die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) zusammengefasst. Die detaillierten Eingabedaten sind im Anhang B auf der Seite 5 dargestellt. Die Lage der Schallquellen ist im Anhang A auf der Seite 3 (Detailplan) ersichtlich.

*Tabelle 1: maßgebende Schallquellen während der Tageszeit*

Schallquelle	Halleninnenpegel / Schalleistungspegel	Schalldämm-Maß $R'_w$ Einwirkzeit	Emissionspegel	Bemerkung
<b>Nawaro-Anlage (NA) und Verwertungsanlage (VA)</b>				
Generatorraum (NA) Nordwestfassade	$L_i = 96,0 \text{ dB(A)}$	$22,5 \text{ m}^2 / 45 \text{ dB}$	$L_{WA} = 60,5 \text{ dB(A)}$	
Schallabstrahlung Nordostfassade (Kamine, Öffnungen Abluft usw.) 2 BHKW Messung 05.11.2014	$L_{WA} = 81,9 \text{ dB(A)}$	durchgehend	$L_{WA} = 84,9 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Schallabstrahlung an NW Fassade über Rolltor	$L_i = 84,3 \text{ dB(A)}$	$9 \text{ m}^2 / 20 \text{ dB}$	$L_{WA} = 69,8 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Zuluft BHKW über Kulissenschalldämpfer an NW-Fassade	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	$8,0 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 72,4 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Abluft Generatorräume über NO-Fassade	$L_{WA} = 67,1 \text{ dB(A)}$	$4,7 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 70,1 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
NA Paddelrührwerk	$L_{WA} = 81,3 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 73,5 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
NA Tauchrührwerk (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
NA Rührwerke seitlicher Eingang (2)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
NA Feststoffdosierer	$L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 77,2 \text{ dB(A)}$	
NA Frontlader	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	39 Minuten	$L_{WA} = 91,1 \text{ dB(A)}$	
NA Traktor/ Radlader auf Fahrsilo neu	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	8 h	$L_{WA} = 102,0 \text{ dB(A)}$	
NA Traktor/ Radlader auf Fahrsilo alt 1	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	3 h	$L_{WA} = 97,7 \text{ dB(A)}$	
NA Traktor/ Radlader auf Fahrsilo alt 2	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$	2 h	$L_{WA} = 96,0 \text{ dB(A)}$	
NA Fahrwege Schlepper	$L'_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$	39 Traktoren	$L'_{WA} = 71,9 \text{ dB(A)}$	
NA Rangieren Schlepper	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	39 x 2 min	$L_{WA} = 88,1 \text{ dB(A)}$	
NA Entladung Nawaros	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	39 x 1 min	$L_{WA} = 86,1 \text{ dB(A)}$	
VA Fahrweg Lkw	$L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$	4 Lkw	$L'_{WA} = 57,0 \text{ dB(A)}$	
VA Lkw – Abladen (Teig) in Grube	$L_{WA} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 x 5 min	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	
VA Rangieren Lkw (Teig+Altbrot)	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	4 x 2 min	$L_{WA} = 78,2 \text{ dB(A)}$	
VA Stabrührwerk (Teig)	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	2 h	$L_{WA} = 71,0 \text{ dB(A)}$	Messung 05.11.2014
VA Rüttelsieb	$L_{WA} = 91,0 \text{ dB(A)}$	1 h	$L_{WA} = 79,0 \text{ dB(A)}$	Messung 05.11.2014

VA Abladen / Containerwechsel (Altbrot)	$L_{WA} = 114 \text{ dB(A)}$	2 x 3 min	$L_{WA} = 92,0 \text{ dB(A)}$	
VA Tauchrührwerke (4)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
VA Rührwerk seitlicher Eingang (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
VA Rührwerk schräg durch Decke (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
VA Paddelrührwerk	$L_{WA} = 86 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 78,2 \text{ dB(A)}$	
<b>Trocknungsanlage (T)</b>				
T Halle Dach	$L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$	419 m <sup>2</sup> / 25 dB	$L_{WA} = 71,8 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
T Halle Toröffnung Südwestfassade	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	16 h / 36 m <sup>2</sup>	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
T Halle Außenfassaden	$L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$	129 m <sup>2</sup> / 15 dB	$L_{WA} = 76,7 \text{ dB(A)}$	
T Fahrweg Lkw	$L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$	2 Lkw	$L'_{WA} = 54,0 \text{ dB(A)}$	
T Rangieren Lkw	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	2 x 2 min	$L_{WA} = 75,2 \text{ dB(A)}$	
T Containerwechsel	$L_{WA} = 114 \text{ dB(A)}$	2 x 3 min	$L_{WA} = 92,0 \text{ dB(A)}$	

Für die Nachtzeit sind folgende Schallemissionen anzusetzen:

*Tabelle 2: maßgebende Schallquellen während der Nachtzeit*

Schallquelle	Halleninnenpegel / Schalleistungspegel	Schalldämm-Maß $R'_w$ / Einwirkzeit	Emissionspegel	Bemerkung
<b>Nawaro-Anlage (NA) und Verwertungsanlage (VA)</b>				
Generatorraum (NA) Nordwestfassade	$L_i = 96,0 \text{ dB(A)}$	22,5 m <sup>2</sup> / 45 dB	$L_{WA} = 60,5 \text{ dB(A)}$	
Schallabstrahlung Nordostfassade (Kamine, Öffnungen Abluft usw.) 2 BHKW Messung 05.11.2014	$L_{WA} = 81,9 \text{ dB(A)}$	durchgehend	$L_{WA} = 84,9 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Schallabstrahlung an NW Fassade über Rolltor	$L_i = 84,3 \text{ dB(A)}$	9 m <sup>2</sup> / 20 dB	$L_{WA} = 69,8 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Zuluft BHKW über Kulissenschalldämpfer an NW-Fassade	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	8,0 m <sup>2</sup>	$L_{WA} = 72,4 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
Abluft Generatorräume über NO-Fassade	$L_{WA} = 67,1 \text{ dB(A)}$	4,7 m <sup>2</sup>	$L_{WA} = 70,1 \text{ dB(A)}$	Messwert um 3 dB(A) erhöht wegen Prognose mit 2 weiteren BHKW
NA Paddelrührwerk	$L_{WA} = 81,3 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 73,5 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
NA Tauchrührwerk (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
NA Rührwerke seitlicher Eingang (2)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
NA Feststoffdosierer	$L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 77,2 \text{ dB(A)}$	
VA Stabrührwerk (Teig)	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 74,0 \text{ dB(A)}$	Messung 05.11.2014
VA Tauchrührwerke (4)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
VA Rührwerk seitlicher Eingang (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	
VA Rührwerk schräg durch Decke (1)	$L_{WA} = 75,4 \text{ dB(A)}$	15 min / h	$L_{WA} = 69,4 \text{ dB(A)}$	

VA Paddelrührwerk	$L_{WA} = 86 \text{ dB(A)}$	10 min / h	$L_{WA} = 78,2 \text{ dB(A)}$	
<b>Trocknungsanlage (T)</b>				
T Halle Dach	$L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$	419 m <sup>2</sup> / 25 dB	$L_{WA} = 71,8 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
T Halle Toröffnung Südwestfassade	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	16 h / 36 m <sup>2</sup>	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	Messung vom 05.11.2014
T Halle Außenfassaden	$L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$	129 m <sup>2</sup> / 15 dB	$L_{WA} = 76,7 \text{ dB(A)}$	

Die genauen Eingabedaten sind in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 5 ersichtlich.

## 5. Schallimmissionen

### 5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)
- Immissionsorte

IO 1 bis IO 7 Außenbereich mit Schutzanspruch MD-Gebiet

Dabei werden Flächen durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 4.4.145) unterteilt die Schallquellen in Teilflächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Plangrundstück ist leicht modelliert. Das Gelände steigt nach Süden an. Für die Immissionsprognose wird die Modellierung gemäß der digitalen Flurkarte und der berücksichtigt. Das Berechnungsprogramm erstellt hieraus ein digitales Geländemodell.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für alle Geräuscharten bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in der Abbildung in Anhang A grafisch dargestellt.

## 5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

An den Fassaden der angrenzenden bestehenden Bebauung werden die Immissionsorte IO 1 bis 7 gewählt (vgl. Anhang A, Seite 2). Die Berechnungen werden für das maßgebende Geschoß durchgeführt. Aufgrund des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4 ergeben sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel sind ebenfalls im Anhang B auf der Seite 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse für die Tages- und Nachtzeit in dB(A)

Immissionspunkte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	50	29	60	45
IO 2	45	25	60	45
IO 3	57	36	60	45
IO 4	58	34	60	45
IO 5	49	33	60	45
IO 6	48	36	60	45
IO 7	38	19	60	45

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für MD-Gebiete zeigt folgende Ergebnisse:

Tageszeit:

Im MD-Gebiet (IO 1 bis IO 7) werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 2 dB(A) unterschritten. Der Immissionsort IO 5 ist nicht relevant, da es sich hierbei um die Hofstelle der Landwirtschaft Bauer handelt (Eigenimmissionen).

Nachtzeit:

Während der Nachtzeit werden die einschlägigen Immissionsrichtwerte im MD-Gebiet um mindestens 9 dB(A) unterschritten.

Hinweise:

Zur Verdeutlichung des Einflusses der auf dem Betriebsgrundstück angesetzten Schallquellen sind die Teilbeurteilungspegel im Anhang B auf den Seiten 3 und 4 dargestellt.

Im Vergleich zum untersuchten Betriebszustand aus dem Jahr 2011 erhöht sich die zukünftig Geräuschbelastung tags um ca. 1 dB(A) durch die Erhöhung der Schlepper- und Lkw-Fahrten. Während der Nachtzeit verringert sich die Geräuschbelastung an der angrenzenden Bebauung durch die umgesetzten Ertüchtigungsmaßnahmen um bis zu 4 dB(A).

Eine maßgebende Geräuschvorbelastung tritt an den angesetzten Immissionsorten nicht auf.

### *Maximalpegelkriterium*

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium"). Aufgrund der vorhandenen Abstände der Biogasanlage zu der maßgebenden Bebauung ist davon auszugehen, dass während der Tageszeit auch bei Tätigkeiten im Freien die zulässigen Maximalpegel an den umliegenden Immissionsorten nicht überschritten werden.

### *Berücksichtigung der Verkehrsgeräusche gemäß TA Lärm*

Gemäß Punkt 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 zu berechnen.

Im vorliegenden Fall wird der wesentliche Teil des Fahrverkehrs über die Staatstraße St 2084 abgewickelt. Für diesen Teil des anlagenbezogenen Fahrverkehrs ist gemäß den obigen Bestimmungen keine Prüfung erforderlich, da eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr vorliegt.

In Bezug auf die o.g. Kriterien lässt sich somit feststellen, dass die Anwendung organisatorischer Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche nicht notwendig ist.

## **6. Schallschutzmaßnahmen**

Die Berechnungen haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4 dieses Berichts die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden Bebauung unterschritten werden.

Folgende schalltechnischen Auflagen ergeben sich für die Genehmigung der Biogasanlage (Nawaro und Verwertung) sowie Trocknungsanlage:

### **I. Schalldämm-Maße der Außenbauteile**

Die nachfolgend genannten bewerteten Gesamtschalldämm-Maße der Außenbauteile sind einzuhalten:

Generatorräume (Nawaro und Verwertung):

- Wand  $R'_w \geq 45$  dB
- Dach  $R'_w \geq 45$  dB
- Tor  $R'_w \geq 20$  dB

Maschinenhalle mit Trocknungsanlage:

- Wand  $R'_w \geq 15$  dB
- Dach  $R'_w \geq 25$  dB

## II. Schalleistungspegel der Anlagenteile

Folgende maximale Schalleistungspegel  $L_{WA}$  sind bei Betrieb der Anlage zulässig:

- Feststoffdosierer  $L_{WA} = 85$  dB(A)
- Tauchrührwerke  $L_{WA} = 76$  dB(A)
- Paddelrührwerke  $L_{WA} = 86$  dB(A)
- Stabmixerrührwerk  $L_{WA} = 86$  dB(A)
- Stabrührwerk (Verwertungsanlage)  $L_{WA} = 80$  dB(A)
- Rüttelsiebanlage (Verwertungsanlage)  $L_{WA} = 91$  dB(A)
- Schallabstrahlung an der Nordostfassade (Abluft, Kamine, Fassadenöffnungen) mit einem zulässigen Gesamtschalleistungspegel von  $L_{WA} = 85$  dB(A)
- Zuluftöffnung mit Schalldämpfer  $L_{WA} = 72$  dB(A)
- Abluftöffnung mit Schalldämpfer  $L_{WA} = 70$  dB(A)

Anmerkung:

Für die Kamine sind breitbandige Schalldämpfersysteme vorzusehen.

## III. Bewegliche Maschinen

Der maximal zulässige Schalleistungspegel des Radladers beträgt 105 dB(A).

Der maximal zulässige Schalleistungspegel der zum Verschieben und Verdichten der Nawaros eingesetzten Maschinen ist auf 105 dB(A) begrenzt.

## IV. Sonstige Auflagen

Beim Betrieb der Motoren sind Türen, Tore und Fenster des Generatorenhauses geschlossen zu halten.

Der Fahr- und Verladebetrieb ist auf den Zeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr zu beschränken. Nur in Ausnahmesituationen wie Notfälle bzw. bei erschwerten Erntebedingungen durch Witterungseinflüsse kann dieser während der Nachtzeit stattfinden. Dies bleibt aber auf maximal 10 Tage eines Jahres beschränkt. Für diesen Sonderfall sind dann die Regelungen der TA Lärm für seltene Ereignisse anzuwenden.

Es gelten die Beschreibungen zum Betriebsablauf, wie sie unter Punkt 4 vorgenommen wurden.

Abweichung von den oben genannten Schalldämmungen bzw. maximalen Schalleistungspegeln sind zulässig, sofern von einer nach § 29b BImSchG bekanntgegebenen Messstelle die schalltechnische Unbedenklichkeit nachgewiesen wird.

Hinweise:

Lärmrelevante Anlagenteile wie z.B. Motoren, Maschinen, Aggregate und Ventilatoren müssen dem Stand der Lärmschutztechnik entsprechend ausgeführt und betrieben werden.



## 7. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes

### Festsetzungen durch Text

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass durch den Betrieb der Biogasanlage und deren Nebenanlagen die einschlägigen Immissionsrichtwerte an der maßgebenden Bebauung eingehalten werden.

### Hinweise durch Text

Mittels der schalltechnischen Untersuchung Bericht Nr. 211042 / 4 vom 26.11.2014 des Ingenieurbüros Greiner wurde der Nachweis erbracht, dass durch den Betrieb der Biogasanlage Bauer (Nawaro- und Verwertungslinie) sowie durch den Betrieb der Trocknungsanlage die einschlägigen Immissionsrichtwerte an der angrenzenden Bebauung eingehalten werden können. Die dort genannten Schallschutzmaßnahmen sind zu beachten.

## 8. Mess- / Prognoseunsicherheit

### Messunsicherheit:

Die Messungen und die daraus abgeleiteten Ergebnisse sind mit einer Unsicherheit behaftet. Die möglichen Fehler sind gegeben durch:

- Toleranzen der Messgeräte und der Kalibration
- Variation der Quellstärke,
- Variation der Ausbreitungsbedingungen von der Quelle zum Empfänger
- Unsicherheit hinsichtlich des Einflusses von Umgebungsgeräuschen

Die Toleranzen des Messgerätes und des Kalibrierungsvorganges können erfahrungsgemäß mit  $\pm 0,5$  dB(A) im Sinne der Standartabweichung angegeben werden.

Der mögliche Fehler als Folge der Variation der Quellstärke kann in der Regel vernachlässigt werden, da die Messzyklen von ausreichender Dauer waren, so dass Schwankungen der Quellstärke bereits in den Messungen berücksichtigt sind.

Die Variation der Ausbreitungsdämpfung von der Quelle zum Empfänger kann im Zuge der vorgenommenen Emissionsmessungen an den Hilfsmesspunkten im Freibereich aufgrund der geringen Abstände vernachlässigt werden.

Der Einfluss von Umgebungsgeräuschen kann im vorliegenden Fall nahezu ausgeschlossen werden, da die Messungen permanent beobachtet wurden und etwaige Fremdgeräusche durch Drücken der „Pause-Taste“ eliminiert wurden.

In Summe kann somit im vorliegenden Fall mit einer Messunsicherheit in einer Größenordnung von  $\pm 0,5$  dB(A) gerechnet werden.

### Prognoseunsicherheit:

Die TA Lärm verlangt bei einer Schallprognose die Angabe einer Prognoseunsicherheit, die sich aus der Unsicherheit des Emissionspegels (diese wird im vorliegenden Fall entsprechend der Messunsicherheit mit  $\pm 0,5$  dB(A) angesetzt) und der Unsicherheit der Ausbreitungskoeffizienten zusammensetzt. Die Unsicherheit des Ausbreitungskoeffizienten wird gemäß dem Berechnungsprogramm CadnaA mit der Formel  $\Omega_{\text{Ausbreitung}} = 3 \log \left( \frac{d}{10} \right)$  (mit  $d$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort) berücksichtigt. Die Prognoseunsicherheit wird für die nächstgelegenen Immissionsorten mit  $\pm 3$  dB(A) abgeschätzt.

## 9. Zusammenfassung

Der Betrieb Bauer betreibt auf dem landwirtschaftlichen Betriebsgelände am Standort 84435 Lengdorf, Schaftlding 2 in der Gemarkung Matzbach auf den Flurstücken Nr. 3139 und Nr. 3077 im Außenbereich der Gemeinde Lengdorf eine Biogasanlage mit Verbrennungsmotoren zur Erzeugung von Strom und Wärme in zwei Verfahrenslinien. Die Verfahrenslinie 1 erzeugt und verstromt Biogas ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen und Wirtschaftsdüngern. Die Verfahrenslinie 2 verwendet zudem Altbrot, Teigreste, Biertrebern und Getreidereinigungsabfälle. Die Leistungsdaten der Anlagen soll von derzeit 500 kW<sub>el</sub> auf 1250 kW<sub>el</sub> erhöht werden. Auf dem Betriebsgrundstück wird ferner eine Trocknungsanlage betrieben.

In diesem Zuge ist es notwendig einen Bebauungsplan Nr. 70 „SO-Gebiet Biogasanlage Schaftlding“ aufzustellen.

Die Anlagen befinden sich etwa 90 m bis 500 m von der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung entfernt. (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2).

Durch den Betrieb der Biogas- und der Trocknungsanlagen können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Bebauung insbesondere während der Nachtzeit bzw. während der Erntezeit der Nawaros und der Ausbringzeit des Gärrückstandes überschritten werden.

Daher ist zu prüfen, unter welchen Bedingungen bzw. unter Berücksichtigung welcher Schallschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

### Berechnungsergebnisse

Tageszeit:

Im MD-Gebiet (IO 1 bis IO 7) werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 2 dB(A) unterschritten. Der Immissionsort IO 5 ist nicht relevant, da es sich hierbei um die Hofstelle der Landwirtschaft Bauer handelt (Eigenimmissionen).

Nachtzeit:

Während der Nachtzeit werden die einschlägigen Immissionsrichtwerte im MD-Gebiet um mindestens 9 dB(A) unterschritten.

Grundlage der Berechnungen sind die vorgesehenen Planungsparameter (vgl. Punkt 4 dieser Untersuchung).

Im Vergleich zum untersuchten Betriebszustand aus dem Jahr 2011 erhöht sich die zukünftig Geräuschbelastung tags um ca. 1 dB(A) durch die Erhöhung der Schlepper und Lkw-Fahrten. Während der Nachtzeit verringert sich die Geräuschbelastung an der angrenzenden Bebauung durch die umgesetzten Ertüchtigungsmaßnahmen um bis zu 4 dB(A).

Maßgebende tieffrequente Geräuschanteile sind im vorliegenden Fall aufgrund der gewählten Außenbauteilkonstruktionen und der bestehenden Entfernung zur benachbarten Bebauung nicht zu erwarten.

Eine Überschreitung des Maximalpegelkriteriums ist im vorliegenden Fall ebenfalls nicht zu erwarten.

Gemäß Punkt 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn die unter Punkt 3 bzw. unter Punkt 5 genannten Kriterien zutreffen. Im vorliegenden Fall werden diese Kriterien nicht erfüllt und die Anwendung organisatorischer Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche erübrigt sich.

## Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4 dieses Berichts die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden Bebauung unterschritten werden. Die unter Punkt 6 genannten Schallschutzmaßnahmen sind zu berücksichtigen.

## Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen den Betrieb der Biogasanlage (Nawaro und Verwertung) und der Trocknungsanlage des Betriebs Bauer in 84435 Lengdorf, im Ortsteil Schaftlding.

Die Berechnungen zeigen ferner, dass selbst unter Zugrundelegung der geplanten Leistungserhöhung die einschlägigen Immissionsrichtwerte sicher eingehalten werden können und somit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 70 „Sondergebiet Biogasanlage Schaftlding“ keine schalltechnischen Belange entgegen stehen.



Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner  
(verantwortlich für technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. Dominik Prislin

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit einschließlich aller Anlagen vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung in Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Ingenieurbüro Greiner GbR.

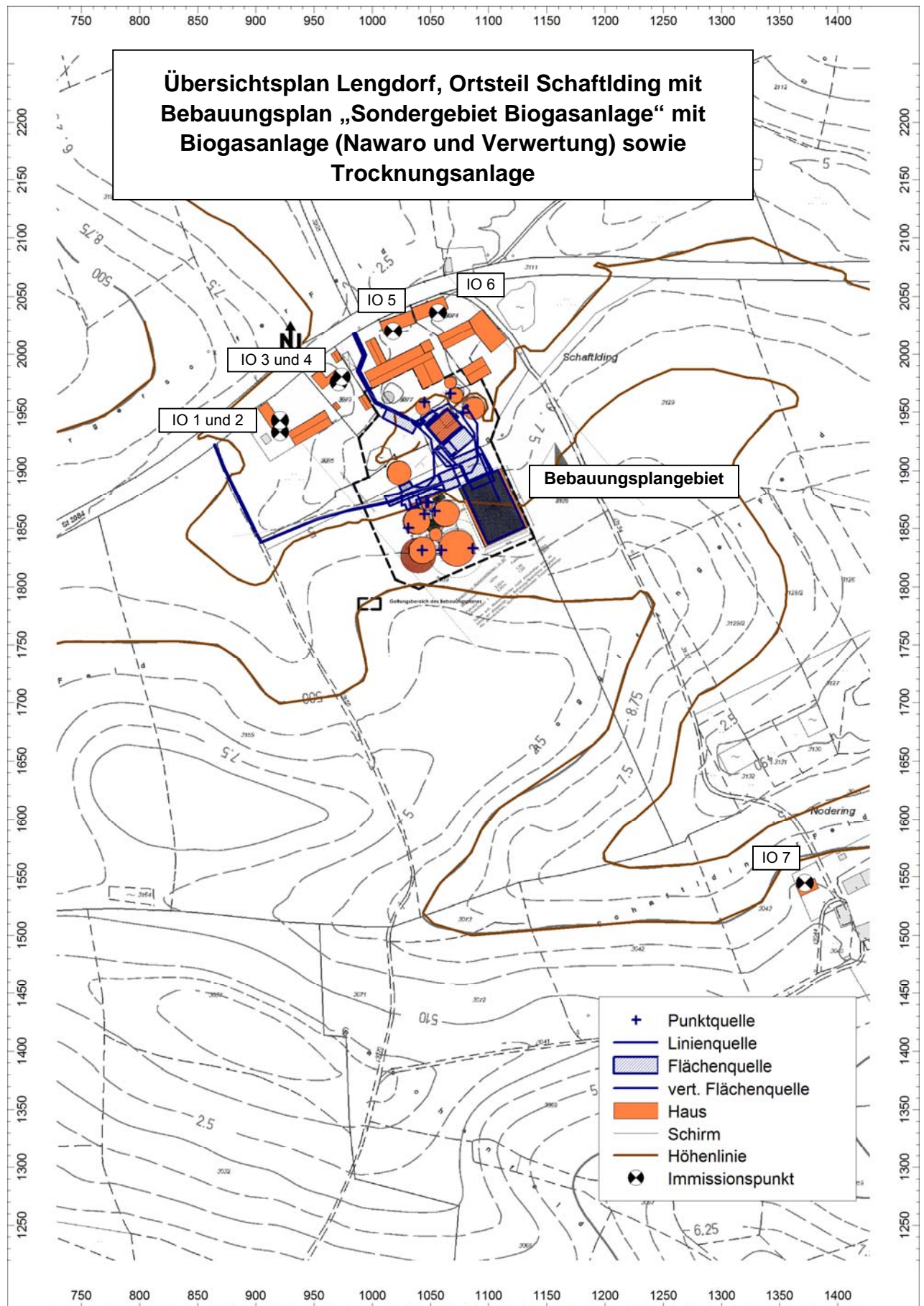


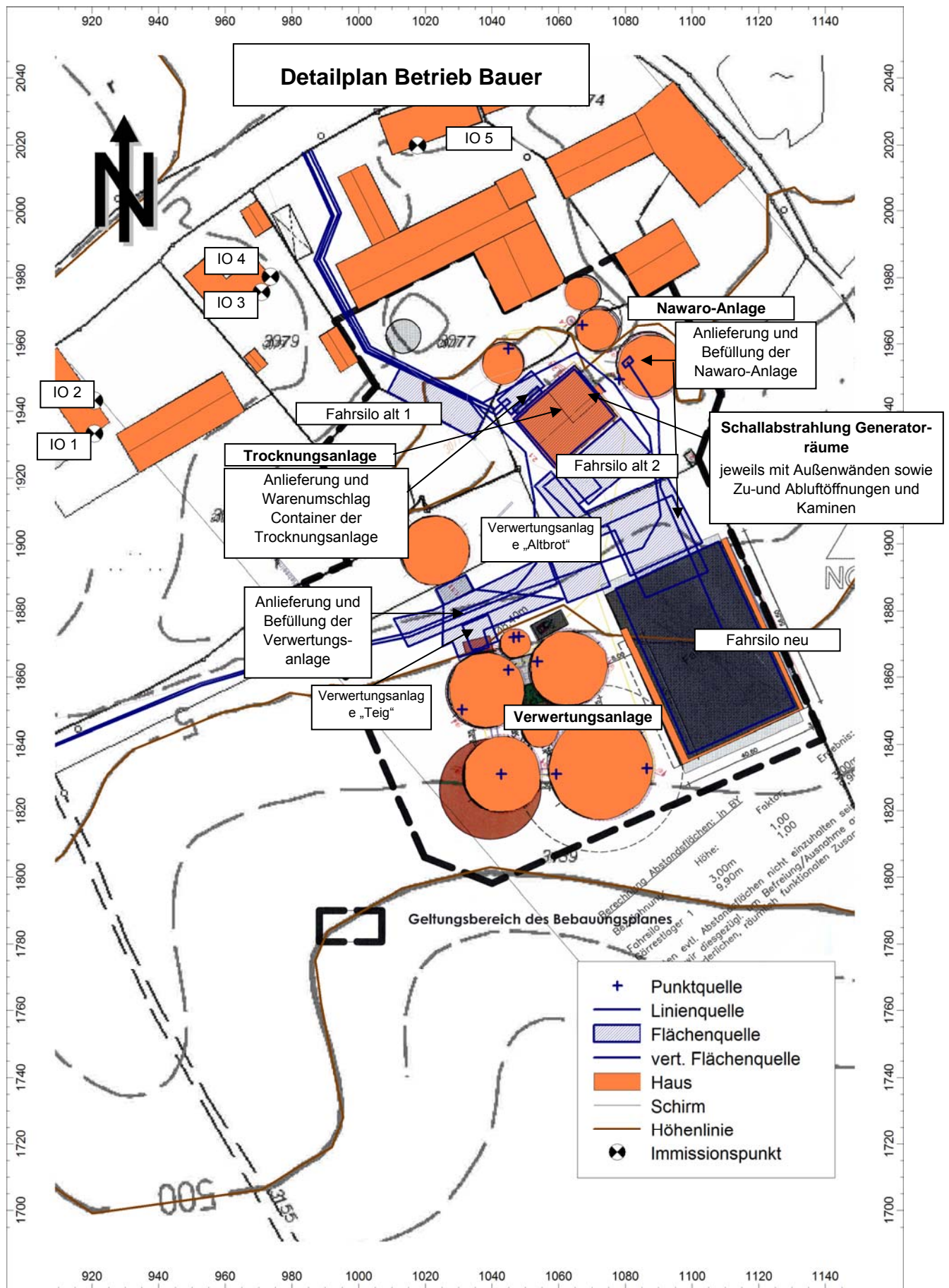
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-19498-01-00

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**Anhang A**

**Abbildungen**





**Anhang B**

**Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	495.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_CO	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	



**Beurteilungspegel aufgrund des Betriebsablaufs während der Tages- und Nachtzeit**

**Biogasanlage (Nawaro und Verwertung) sowie Trocknungsanlage**

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1 EG	45.7	21.8	60.0	45.0	2.50	r	920.69	1933.37	496.45
IO 1 1.OG	47.7	25.9	60.0	45.0	5.30	r	920.69	1933.37	499.25
IO 1 2.OG	49.7	29.1	60.0	45.0	8.10	r	920.69	1933.37	502.05
IO 2 EG	41.9	21.7	60.0	45.0	2.50	r	920.77	1943.05	496.68
IO 2 1.OG	44.5	25.2	60.0	45.0	5.30	r	920.77	1943.05	499.48
IO 3 EG	56.0	35.0	60.0	45.0	2.50	r	970.89	1975.73	495.31
IO 3 1.OG	56.8	36.1	60.0	45.0	5.30	r	970.89	1975.73	498.11
IO 4 EG	56.9	32.7	60.0	45.0	2.50	r	973.56	1980.42	495.29
IO 4 1.OG	57.6	34.4	60.0	45.0	5.30	r	973.56	1980.42	498.09
IO 5 EG	44.3	27.8	60.0	45.0	2.50	r	1017.70	2019.88	495.36
IO 5 1.OG	46.4	29.7	60.0	45.0	5.30	r	1017.70	2019.88	498.16
IO 5 2.OG	48.6	33.0	60.0	45.0	8.10	r	1017.70	2019.88	500.96
IO 6 EG	44.0	31.1	60.0	45.0	2.50	r	1056.49	2036.11	494.67
IO 6 1.OG	45.8	33.3	60.0	45.0	5.30	r	1056.49	2036.11	497.47
IO 6 2.OG	48.3	35.5	60.0	45.0	8.10	r	1056.49	2036.11	500.27
IO 7 EG	37.1	18.0	60.0	45.0	2.50	r	1371.49	1544.84	502.50
IO 7 1.OG	37.3	18.4	60.0	45.0	5.30	r	1371.49	1544.84	505.30
IO 7 2.OG	37.5	18.7	60.0	45.0	8.10	r	1371.49	1544.84	508.10

**Teilbeurteilungspegel während der Tageszeit**

Quelle		Teilpegel Tag							
Bezeichnung	M. ID	IO 1 2.OG	IO 2 1.OG	IO 3 1.OG	IO 4 1.OG	IO 5 2.OG	IO 6 2.OG	IO 7 2.OG	
NA Paddelrührwerk		6.5	4.9	21.1	20.7	15.1	13.8	4.1	
NA Tauchrührwerk		10.2	8.8	20.6	18.4	11.4	14.4	-4.4	
NA Rührwerk seitlicher Eingang		9.5	10.6	16.3	9.0	11.5	12.7	-0.3	
VA Rührwerk seitlicher Eingang		12.5	5.8	14.3	9.8	11.3	11.5	1.2	
VA Rührwerk schräg durch Decke		13.1	6.4	15.4	10.7	11.9	13.1	0.9	
VA Paddelrührwerk		22.1	14.0	21.4	15.4	18.6	19.2	10.7	
VA Tauchrührwerk		14.9	5.9	14.1	7.8	10.7	11.3	0.9	
VA Tauchrührwerk		14.6	6.0	14.6	9.6	11.3	12.3	1.1	
VA Tauchrührwerk		10.9	4.1	10.7	7.0	9.3	8.1	2.7	
VA Tauchrührwerk		12.0	4.6	11.9	6.9	9.6	10.3	2.2	
VA Stabrührwerk		14.6	8.0	16.9	12.3	13.5	14.7	2.6	
VA Fahrweg Lkw		32.3	25.6	38.9	40.8	27.6	24.1	12.8	
NA Fahrweg Schlepper		47.1	40.6	53.7	55.5	42.7	40.6	28.5	
NA Frontlader		28.7	24.8	34.5	32.5	31.2	29.7	22.3	
T Fahrweg Lkw		23.6	24.8	38.8	41.0	26.3	20.0	6.7	
NA Feststoffdosierer		18.2	18.2	24.7	23.0	21.2	19.3	7.9	
NA Rangieren Schlepper		27.9	23.9	34.7	32.7	26.9	27.3	19.5	
NA Entladen Nawaros		26.1	22.1	32.9	31.1	26.5	25.8	17.8	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo neu		42.0	37.5	45.2	44.7	43.4	40.6	34.9	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 1		37.9	33.9	44.2	41.9	37.6	39.2	28.8	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 2		39.2	36.4	50.7	50.8	40.9	39.8	26.4	
VA Rangieren Lkw Teig + Altbrot		22.8	14.9	24.9	21.3	20.1	21.7	7.9	
VA Abladen Teig in Grube Lkw		23.7	16.4	26.1	21.3	21.6	23.0	10.1	
VA Abladen / Containerwechsel Lkw		33.1	28.4	37.9	37.7	34.6	34.8	23.5	
T Rangieren Lkw		17.2	14.0	27.7	27.1	20.0	24.6	-8.0	
T Containerwechsel		35.3	31.9	45.3	44.3	37.0	42.5	7.5	
T Dach		11.6	8.5	19.7	18.7	14.1	18.4	0.5	
VA Rüttelsieb		23.5	15.9	25.3	20.1	21.2	22.5	10.0	
Generatorraum (NA) NW Fassade		3.9	1.5	12.2	11.6	5.8	11.9	-22.9	
Schallabstrahlung Rolltor NW Fassade		13.2	10.2	21.7	21.8	14.9	20.9	-14.5	
Zuluft BHKW mit SD an NW-Fassade		16.6	13.6	24.9	24.7	18.7	24.0	-8.3	
Schallabstrahlung NO Fassade		17.1	15.9	27.1	22.1	31.1	33.4	13.2	
Abluft BHKW mit SD an NO-Fassade		0.4	-0.2	8.5	5.0	15.3	16.2	1.6	
T Toröffnung Trocknungshalle		20.6	16.8	29.4	28.0	12.4	17.7	10.0	
T Halle Außenfassade		21.0	17.5	30.7	29.6	20.9	26.2	7.8	

**Teilbeurteilungspegel während der Nachtzeit**

Quelle		Teilpegel Nacht							
Bezeichnung	M. ID	IO 1 2.OG	IO 2 1.OG	IO 3 1.OG	IO 4 1.OG	IO 5 2.OG	IO 6 2.OG	IO 7 2.OG	
NA Paddelrührwerk		6.5	4.9	21.1	20.7	15.1	13.8	4.1	
NA Tauchrührwerk		10.2	8.8	20.6	18.4	11.4	14.4	-4.4	
NA Rührwerk seitlicher Eingang		9.5	10.6	16.3	9.0	11.5	12.7	-0.3	
VA Rührwerk seitlicher Eingang		12.5	5.8	14.3	9.8	11.3	11.5	1.2	
VA Rührwerk schräg durch Decke		13.1	6.4	15.4	10.7	11.9	13.1	0.9	
VA Paddelrührwerk		22.1	14.0	21.4	15.4	18.6	19.2	10.7	
VA Tauchrührwerk		14.9	5.9	14.1	7.8	10.7	11.3	0.9	
VA Tauchrührwerk		14.6	6.0	14.6	9.6	11.3	12.3	1.1	
VA Tauchrührwerk		10.9	4.1	10.7	7.0	9.3	8.1	2.7	
VA Tauchrührwerk		12.0	4.6	11.9	6.9	9.6	10.3	2.2	
VA Stabrührwerk		17.6	11.0	19.9	15.3	16.5	17.7	5.6	
VA Fahrweg Lkw		-50.9	-57.6	-44.3	-42.4	-55.6	-59.1	-70.4	
NA Fahrweg Schlepper		-51.7	-58.2	-45.1	-43.3	-56.1	-58.2	-70.3	
NA Frontlader		-62.4	-66.3	-56.6	-58.6	-59.9	-61.4	-68.8	
T Fahrweg Lkw		-54.0	-52.8	-38.8	-36.6	-51.3	-57.6	-70.9	
NA Feststoffdosierer		18.2	18.2	24.7	23.0	21.2	19.3	7.9	
NA Rangieren Schlepper		-60.2	-64.2	-53.4	-55.4	-61.2	-60.8	-68.6	
NA Entladen Nawaros		-60.0	-64.0	-53.2	-55.0	-59.6	-60.3	-68.3	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo neu		-60.0	-64.5	-56.8	-57.3	-58.6	-61.4	-67.1	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 1		-59.8	-63.8	-53.5	-55.8	-60.1	-58.5	-68.9	
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 2		-56.8	-59.6	-45.3	-45.2	-55.1	-56.2	-69.6	
VA Rangieren Lkw Teig + Altbrot		-55.4	-63.3	-53.3	-56.9	-58.1	-56.5	-70.3	
VA Abladen Teig in Grube Lkw		-55.5	-62.8	-53.1	-57.9	-57.6	-56.2	-69.1	
VA Abladen / Containerwechsel Lkw		-58.9	-63.6	-54.1	-54.3	-57.4	-57.2	-68.5	
T Rangieren Lkw		-58.0	-61.2	-47.5	-48.1	-55.2	-50.6	-83.2	
T Containerwechsel		-56.7	-60.1	-46.7	-47.7	-55.0	-49.5	-84.5	
T Dach		11.6	8.5	19.7	18.7	14.1	18.4	0.5	
VA Rüttelsieb		-55.5	-63.1	-53.7	-58.9	-57.8	-56.5	-69.0	
Generatorraum (NA) NW Fassade		3.9	1.5	12.2	11.6	5.8	11.9	-22.9	
Schallabstrahlung Rolltor NW Fassade		13.2	10.2	21.7	21.8	14.9	20.9	-14.5	
Zuluft BHKW mit SD an NW-Fassade		16.6	13.6	24.9	24.7	18.7	24.0	-8.3	
Schallabstrahlung NO Fassade		17.1	15.9	27.1	22.1	31.1	33.4	13.2	
Abluft BHKW mirt SD an NO-Fassade		0.4	-0.2	8.5	5.0	15.3	16.2	1.6	
T Toröffnung Trocknungshalle		20.6	16.8	29.4	28.0	12.4	17.7	10.0	
T Halle Außenfassade		21.0	17.5	30.7	29.6	20.9	26.2	7.8	



Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	
						Anfang	(m)
NG			x	0	0.21	3.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	2.00	r
Fermenter			x	0	0.21	0.50	r
Fermenter			x	0	0.21	0.50	r
Fermenter			x	0	0.21	0.50	r
Generatorräume			x	0	0.21	4.00	r
Maschinenhalle			x	0	0.21	4.00	r
Abluft-Anbau Maschinenhalle			x	0	0.21	2.60	r
Fahrsilo			x	0	0.21	3.00	r

### Geometriedaten

#### Geometrie Linienquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
VA Fahrweg Lkw	1.00	r	864.55	1922.80	496.00	495.00
			873.79	1900.95	496.00	495.00
			897.74	1851.79	496.00	495.00
			904.26	1838.10	496.00	495.00
			952.28	1858.10	495.87	494.87
			976.95	1865.11	494.87	493.87
			1015.30	1873.44	494.75	493.75
			1047.32	1886.78	494.84	493.84
			1053.32	1894.12	494.36	493.36
			1052.65	1913.46	492.53	491.53
			1049.99	1927.80	491.00	490.00
			1033.65	1943.14	491.00	490.00
			1002.97	1958.48	491.96	490.96
			988.29	1985.49	493.50	492.50
			993.96	1999.17	493.54	492.54
			984.96	2018.18	494.51	493.51
			NA Fahrweg Schlepper	1.00	r	985.85
994.69	1999.36	493.52				492.52
989.52	1985.85	493.48				492.48
1003.53	1959.17	491.95				490.95
1037.21	1942.33	491.00				490.00
1052.22	1950.50	491.00				490.00
1065.39	1957.34	491.00				490.00
1076.56	1948.17	491.00				490.00
1087.27	1932.62	491.74				490.74
1090.84	1908.46	493.45				492.45
1085.17	1898.80	494.15				493.15
1047.36	1885.56	494.97				493.97
1015.43	1872.33	494.87				493.87
977.30	1864.56	494.94				493.94
952.72	1857.41	495.89				494.89
904.03	1837.49	496.00				495.00
891.69	1861.17	496.00				495.00
NA Frontlader	1.00	r	1080.69	1954.51	491.00	490.00
			1089.86	1940.50	491.03	490.03
			1090.53	1916.99	492.85	491.85
			1109.04	1874.47	495.74	494.74
			T Fahrweg Lkw	1.00	r	984.00
992.50	1998.50	493.61				492.61
987.50	1985.16	493.51				492.51
1002.34	1957.82	491.98				490.98
1040.86	1940.48	491.00				490.00
1044.53	1943.64	491.00				490.00
1045.47	1942.63	491.00				490.00
1041.36	1938.97	491.00				490.00
1001.84	1957.65	492.00				491.00
986.67	1985.33	493.54				492.54
991.84	1998.50	493.64				492.64
983.16	2017.68	494.53				493.53

#### Geometrie Flächenquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten						
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)			
NA Feststoffdosierer	2.00	g	1079.06	1954.20	494.00	490.00			
			1081.37	1956.26	494.00	490.00			
			1082.41	1954.85	494.00	490.00			
			1080.05	1952.93	494.00	490.00			
			NA Rangieren Schlepper	1.00	r	1057.73	1922.04	491.83	490.83
1067.82	1909.43	493.43				492.43			
1092.40	1920.57	492.59				491.59			
1103.11	1900.40	493.96				492.96			
1081.47	1890.53	494.74				493.74			
1074.75	1905.44	494.06				493.06			
1063.62	1903.55	493.89				492.89			
1052.69	1917.63	492.11				491.11			
NA Entladen Nawaros	2.00	r				1059.20	1920.36	493.05	491.05
						1065.72	1925.61	492.74	490.74
						1072.86	1917.00	493.84	491.84
						1085.93	1911.95	494.12	492.12
			1072.44	1905.02	495.03	493.03			
			1094.08	1914.69	494.00	492.00			
			1104.79	1891.79	495.55	493.55			
			1086.10	1884.01	496.17	494.17			
			1076.85	1904.18	495.05	493.05			
			1071.18	1901.87	495.31	493.31			
			1055.21	1917.42	493.22	491.22			
			NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo neu	4.00	r	1077.01	1886.71	498.07	494.07
1099.07	1837.13	501.27				497.27			
1130.79	1851.20	500.18				496.18			
1107.89	1900.78	496.91				492.91			
NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 1	4.00	r	1060.25	1921.98	494.92	490.92			
			1078.63	1937.79	494.00	490.00			
			1087.35	1927.76	495.23	491.23			
			1068.86	1911.90	496.22	492.22			
			NA Traktor / Radlader auf Fahrsilo alt 2	4.00	r	1008.76	1945.61	494.46	490.46
1012.51	1952.78	494.40				490.40			
1033.19	1942.78	494.00				490.00			

**Anhang C**

**Messdatenblätter**

**Messzyklus 2: Stabrührwerk (2 m) Verwertungsanlage**

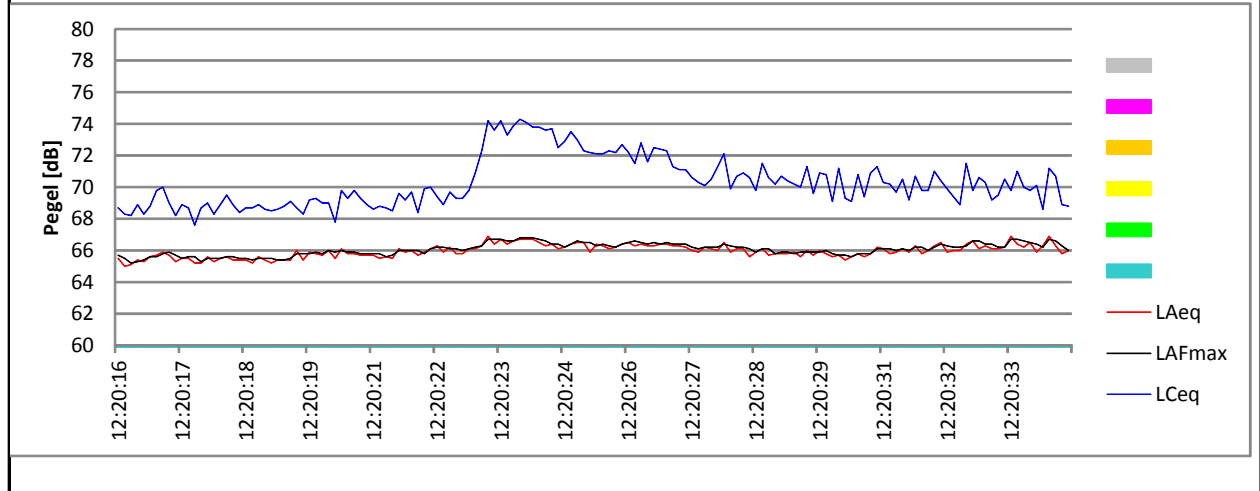
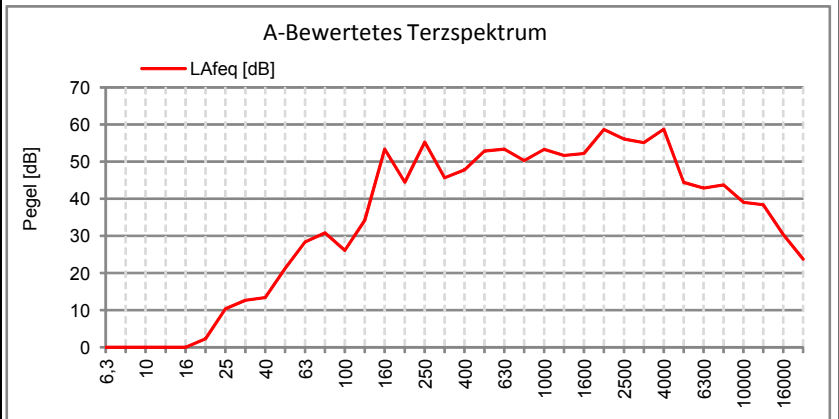
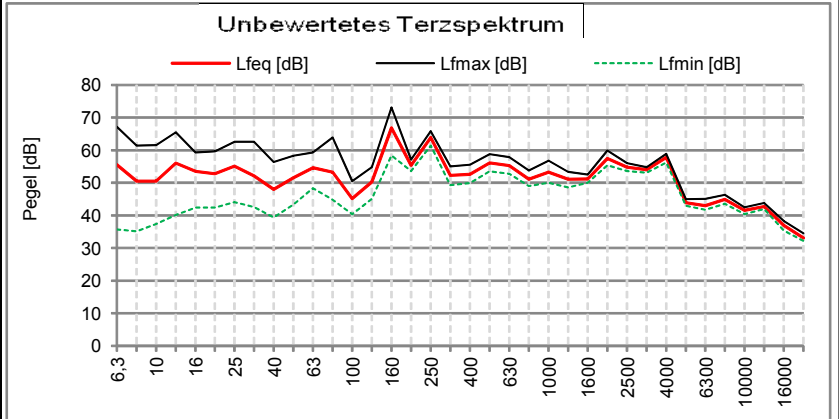
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:20:16
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:18.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0002			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	66,0 dB	$L_{Ceq}$	70,6 dB	$L_{1\%}$	66,8 dB	$L_{90\%}$	65,4 dB
$L_{AFmax5}$	66,5 dB	$L_{CFmax}$	74,3 dB	$L_{5\%}$	66,6 dB	$L_{95\%}$	65,3 dB
$L_{AFmax}$	66,8 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	4,6 dB	$L_{10\%}$	66,4 dB	$L_{99\%}$	65,2 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	0,5 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	7,5 dB	$L_{50\%}$	66,0 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	55,5	67,2	35,7	-29,8
8	50,5	61,4	35,1	-27,3
10	50,5	61,6	37,4	-19,9
12,5	56,0	65,5	40,1	-7,4
16	53,5	59,3	42,4	-3,2
20	52,8	59,6	42,4	2,3
25	55,1	62,6	44,1	10,4
31,5	52,1	62,6	42,6	12,7
40	48,0	56,4	39,4	13,4
50	51,5	58,3	43,3	21,3
63	54,6	59,3	48,3	28,4
80	53,3	63,9	44,8	30,8
100	45,2	50,5	40,4	26,1
125	50,3	54,8	45,1	34,2
160	66,8	73,1	58,4	53,4
200	55,4	57,1	53,6	44,5
250	63,9	65,8	61,4	55,3
315	52,3	55,0	49,3	45,7
400	52,6	55,5	49,9	47,8
500	56,1	58,8	53,5	52,9
630	55,3	57,9	52,8	53,4
800	51,1	53,8	49,0	50,3
1000	53,3	56,8	50,0	53,3
1250	51,1	53,4	48,6	51,7
1600	51,2	52,5	50,0	52,2
2000	57,5	59,9	55,4	58,7
2500	54,8	56,0	53,6	56,1
3150	54,0	54,8	53,1	55,2
4000	57,8	58,9	56,2	58,8
5000	43,9	45,0	43,0	44,4
6300	43,0	45,1	41,7	42,9
8000	44,9	46,3	43,6	43,8
10000	41,6	42,5	40,4	39,1
12500	42,7	43,8	42,0	38,4
16000	37,0	38,3	35,4	30,4
20000	33,1	34,5	32,2	23,8



**Messzyklus 3: Rüttelsieb (5 m) Verwertungsanlage**

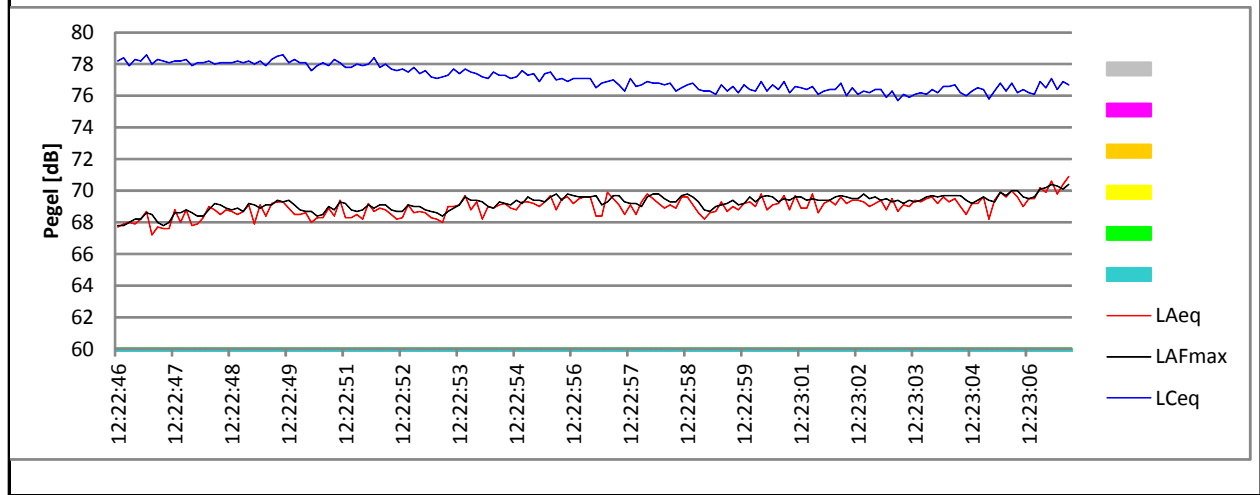
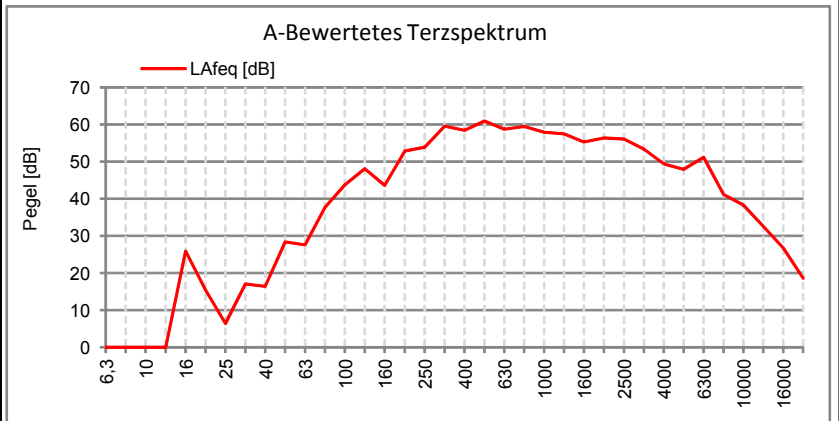
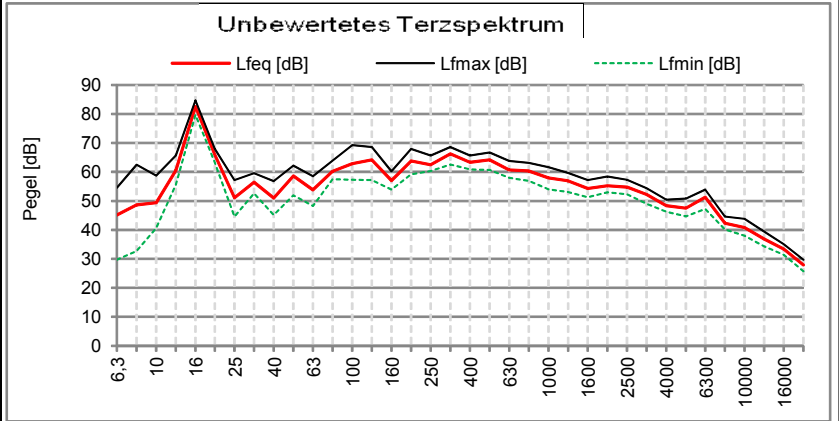
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:22:46
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:20.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0003			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

L <sub>Aeq</sub>	69,0 dB	L <sub>Ceq</sub>	77,2 dB	L 1%	70,1 dB	L90%	68,2 dB
L <sub>AFTmax5</sub>	69,8 dB	L <sub>CFmax</sub>	78,7 dB	L 5%	69,7 dB	L95%	68,0 dB
L <sub>AFmax</sub>	70,4 dB	L <sub>Ceq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	8,2 dB	L10%	69,6 dB	L99%	67,6 dB
T <sub>max5</sub> - L <sub>Aeq</sub>	0,8 dB	L <sub>CFmax</sub> - L <sub>AFmax</sub>	8,3 dB	L50%	69,0 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	45,2	54,6	29,7	-40,1
8	48,6	62,5	32,7	-29,2
10	49,4	58,7	40,6	-21,0
12,5	60,5	65,7	55,6	-2,9
16	82,6	84,7	79,7	25,9
20	66,0	67,9	63,2	15,5
25	51,1	57,2	44,6	6,4
31,5	56,5	59,6	52,6	17,1
40	51,0	56,8	45,2	16,4
50	58,6	62,2	51,9	28,4
63	53,8	58,5	48,3	27,6
80	60,2	63,9	57,5	37,7
100	62,9	69,3	57,3	43,8
125	64,2	68,6	57,2	48,1
160	57,0	60,2	53,9	43,6
200	63,8	67,9	59,2	52,9
250	62,5	65,7	60,3	53,9
315	66,2	68,6	62,6	59,6
400	63,3	65,7	60,9	58,5
500	64,2	66,7	60,7	61,0
630	60,7	63,8	58,0	58,8
800	60,3	63,1	56,9	59,5
1000	58,0	61,6	54,0	58,0
1250	56,9	59,7	53,1	57,5
1600	54,3	57,2	51,3	55,3
2000	55,2	58,4	53,0	56,4
2500	54,8	57,3	52,3	56,1
3150	52,2	54,4	49,0	53,4
4000	48,4	50,4	46,3	49,4
5000	47,5	50,8	44,7	48,0
6300	51,3	53,9	47,2	51,2
8000	42,3	44,6	40,2	41,2
10000	40,8	43,8	38,0	38,3
12500	36,9	39,4	34,3	32,6
16000	33,4	35,1	31,4	26,8
20000	27,9	29,7	25,8	18,6



**Messzyklus 5: Paddelrührwerk (eingehaust)**

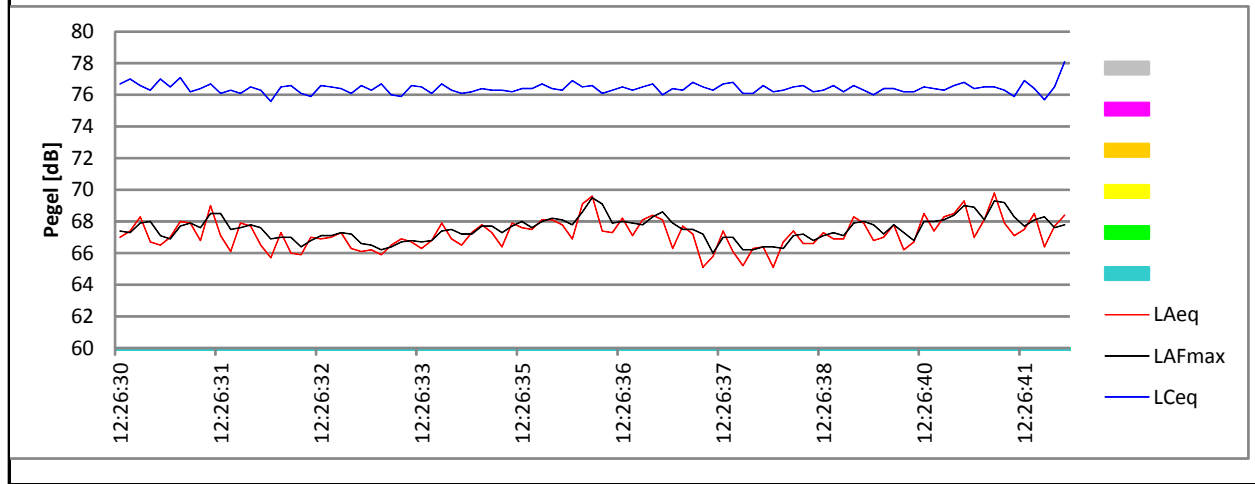
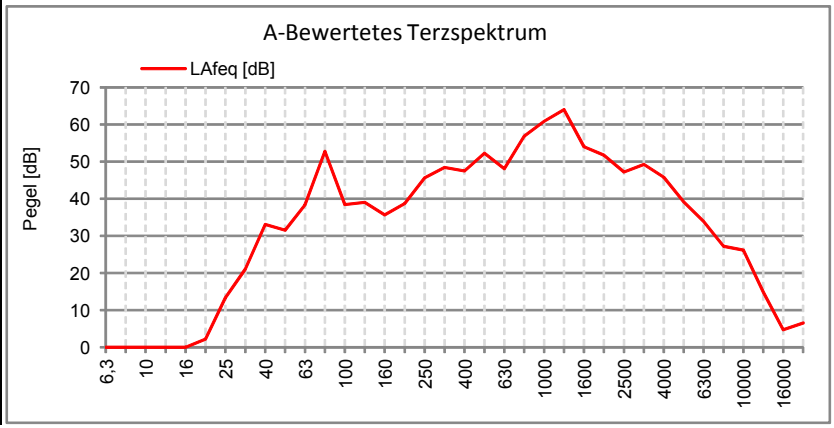
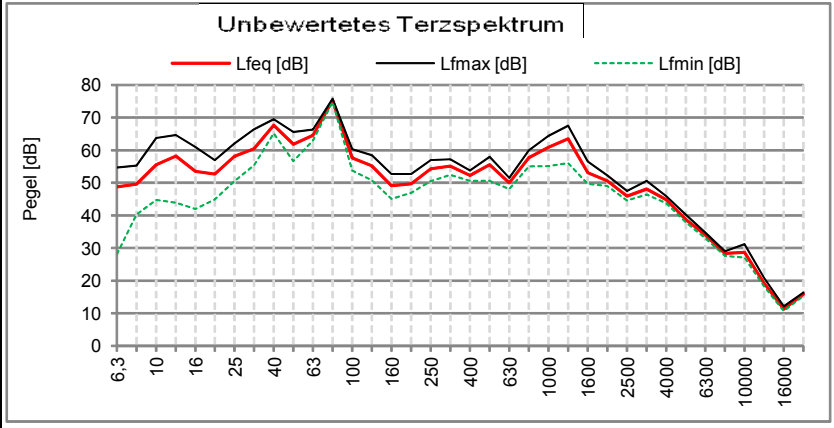
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:26:30
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:11.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0005			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	67,3 dB	$L_{Ceq}$	76,4 dB	$L\ 1\%$	69,2 dB	$L_{90\%}$	66,3 dB
$L_{AFmax5}$	69,1 dB	$L_{CFmax}$	77,1 dB	$L\ 5\%$	68,5 dB	$L_{95\%}$	65,9 dB
$L_{AFmax}$	69,5 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	9,1 dB	$L_{10\%}$	68,2 dB	$L_{99\%}$	65,6 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,8 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	7,6 dB	$L_{50\%}$	67,2 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	48,8	54,7	28,2	-36,5
8	49,6	55,3	40,3	-28,2
10	55,5	63,7	44,7	-14,9
12,5	58,2	64,7	43,9	-5,2
16	53,5	61,0	42,0	-3,2
20	52,7	57,0	44,9	2,2
25	58,1	62,1	50,5	13,4
31,5	60,5	66,4	55,4	21,1
40	67,7	69,5	65,2	33,1
50	61,8	65,6	56,6	31,6
63	64,6	66,3	63,0	38,4
80	75,3	75,8	74,8	52,8
100	57,6	60,3	53,8	38,5
125	55,2	58,5	50,8	39,1
160	49,1	52,7	45,1	35,7
200	49,7	52,7	46,9	38,8
250	54,3	57,0	50,5	45,7
315	55,1	57,2	52,4	48,5
400	52,3	53,8	50,6	47,5
500	55,5	58,0	50,6	52,3
630	50,0	51,5	48,1	48,1
800	57,7	60,0	55,0	56,9
1000	60,9	64,4	55,1	60,9
1250	63,5	67,5	56,0	64,1
1600	53,1	56,5	49,7	54,1
2000	50,6	52,3	49,0	51,8
2500	45,9	47,5	44,6	47,2
3150	48,1	50,6	46,4	49,3
4000	44,8	45,9	43,7	45,8
5000	38,7	40,2	37,9	39,2
6300	34,0	34,8	33,0	33,9
8000	28,3	29,0	27,6	27,2
10000	28,7	31,2	27,1	26,2
12500	19,2	20,8	18,2	14,9
16000	11,3	12,1	10,7	4,7
20000	15,9	16,4	15,3	6,6





**Messzyklus 6: Abluft BHKW-Raum Kulissenschalldämpfer in Öffnungsfläche**

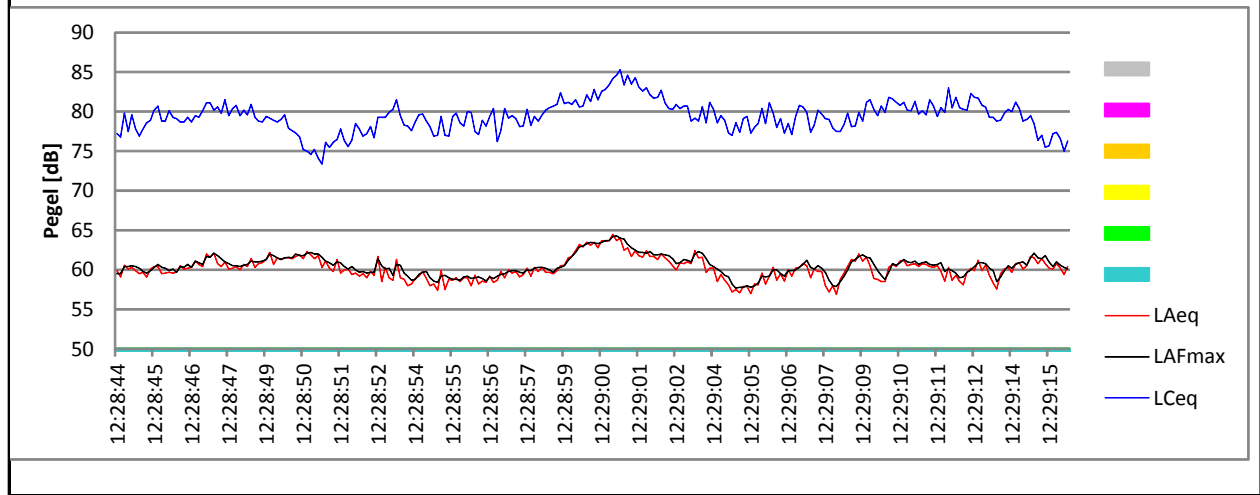
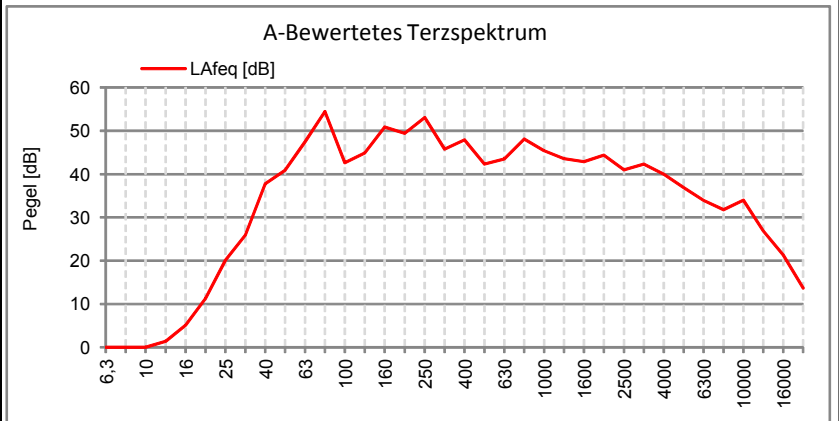
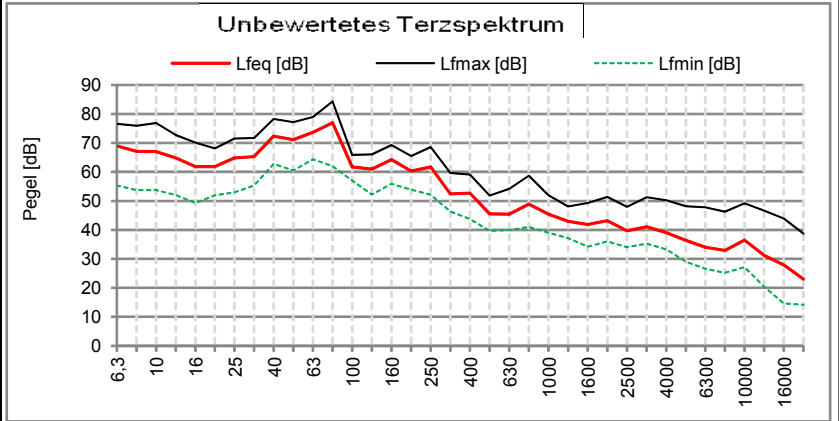
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:28:44
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:31.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0006			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	60,4 dB	$L_{Ceq}$	79,8 dB	$L_{1\%}$	63,8 dB	$L_{90\%}$	58,5 dB
$L_{AFmax5}$	62,2 dB	$L_{CFmax}$	85,0 dB	$L_{5\%}$	62,9 dB	$L_{95\%}$	58,1 dB
$L_{AFmax}$	64,3 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	19,4 dB	$L_{10\%}$	61,8 dB	$L_{99\%}$	57,6 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,8 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	20,7 dB	$L_{50\%}$	60,2 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	69,0	76,6	55,3	-16,3
8	67,1	75,9	53,7	-10,7
10	67,0	76,9	53,7	-3,4
12,5	64,8	72,7	52,0	1,4
16	61,8	70,1	49,3	5,1
20	61,8	68,1	51,9	11,3
25	64,8	71,5	53,0	20,1
31,5	65,3	71,7	55,3	25,9
40	72,4	78,3	62,8	37,8
50	71,1	77,2	60,5	40,9
63	73,7	79,0	64,4	47,5
80	77,0	84,3	62,0	54,5
100	61,7	65,9	57,0	42,6
125	61,0	66,1	52,2	44,9
160	64,3	69,3	55,9	50,9
200	60,3	65,5	53,9	49,4
250	61,7	68,6	52,1	53,1
315	52,4	59,7	46,4	45,8
400	52,7	59,1	43,7	47,9
500	45,5	51,8	39,7	42,3
630	45,4	54,2	40,0	43,5
800	48,9	58,7	41,0	48,1
1000	45,4	51,9	39,0	45,4
1250	43,0	48,1	37,2	43,6
1600	41,9	49,3	34,2	42,9
2000	43,2	51,4	36,0	44,4
2500	39,7	48,0	34,0	41,0
3150	41,1	51,3	35,3	42,3
4000	39,0	50,2	33,3	40,0
5000	36,4	48,2	29,1	36,9
6300	34,0	47,8	26,6	33,9
8000	32,9	46,3	25,2	31,8
10000	36,5	49,2	27,2	34,0
12500	31,2	46,7	20,4	26,9
16000	27,9	43,9	14,7	21,3
20000	23,0	38,8	14,2	13,7



**Messzyklus 7: Durchführung Kanal-SD hinter Generatorraum**

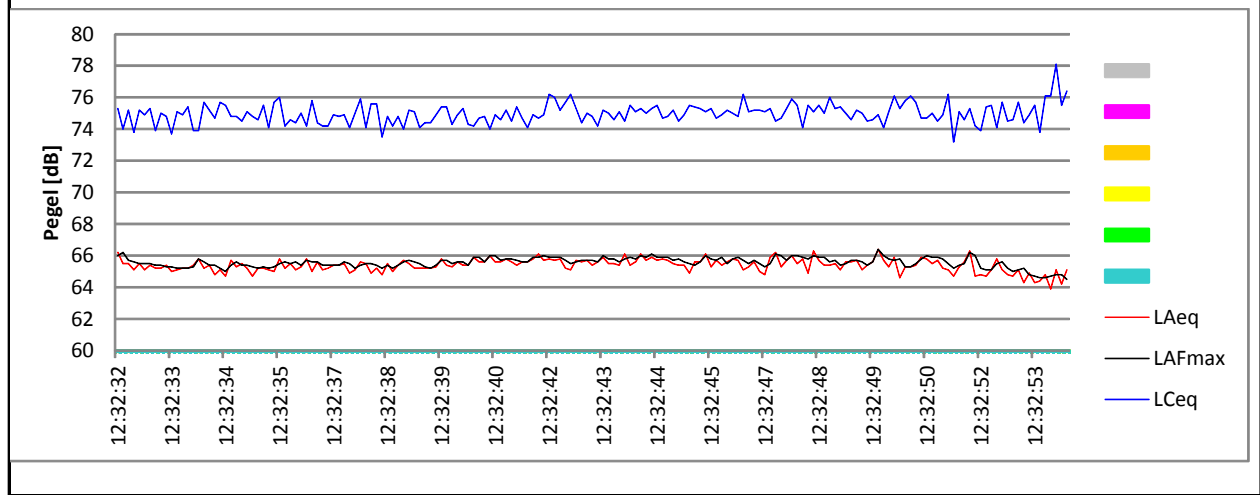
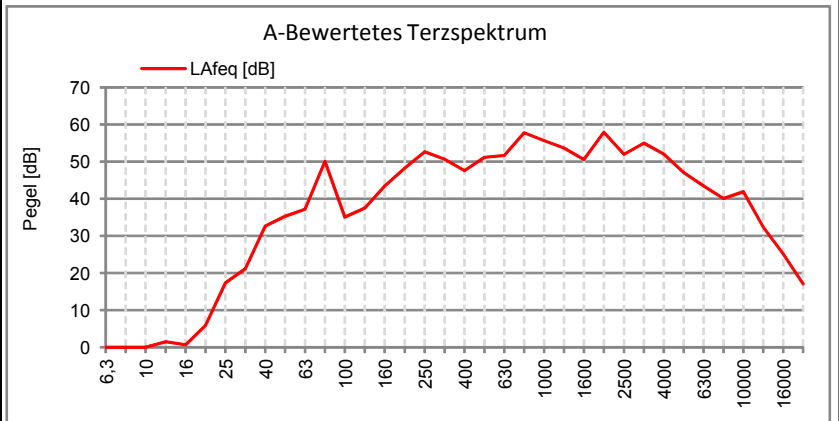
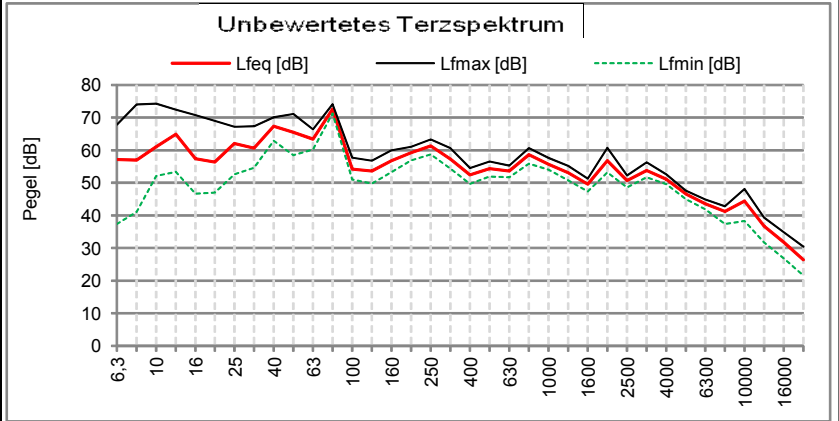
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:32:32
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:22.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0007			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	65,4 dB	$L_{Ceq}$	75,0 dB	$L_{1\%}$	66,1 dB	$L_{90\%}$	65,0 dB
$L_{AFmax5}$	66,2 dB	$L_{CFmax}$	77,7 dB	$L_{5\%}$	65,9 dB	$L_{95\%}$	64,8 dB
$L_{AFmax}$	66,4 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	9,6 dB	$L_{10\%}$	65,8 dB	$L_{99\%}$	64,4 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	0,8 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	11,3 dB	$L_{50\%}$	65,4 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	57,1	67,8	37,4	-28,2
8	57,0	74,0	41,1	-20,8
10	61,1	74,3	52,1	-9,3
12,5	64,9	72,4	53,4	1,5
16	57,4	70,8	46,7	0,7
20	56,4	69,0	47,0	5,9
25	62,1	67,2	52,6	17,4
31,5	60,6	67,3	54,6	21,2
40	67,3	70,1	62,9	32,7
50	65,5	71,1	58,5	35,3
63	63,4	66,4	60,2	37,2
80	72,6	74,1	71,3	50,1
100	54,2	57,7	51,0	35,1
125	53,6	56,8	49,8	37,5
160	56,8	60,0	53,3	43,4
200	59,2	61,1	56,9	48,3
250	61,3	63,3	58,7	52,7
315	57,3	60,6	54,4	50,7
400	52,4	54,5	49,7	47,6
500	54,4	56,5	51,9	51,2
630	53,6	55,3	51,7	51,7
800	58,6	60,6	55,9	57,8
1000	55,7	57,6	54,0	55,7
1250	53,1	55,2	50,8	53,7
1600	49,6	51,3	47,3	50,6
2000	56,8	60,7	53,2	58,0
2500	50,7	52,3	48,6	52,0
3150	53,8	56,3	51,7	55,0
4000	51,1	52,6	49,6	52,1
5000	46,6	47,6	45,0	47,1
6300	43,6	44,9	41,9	43,5
8000	41,2	42,8	37,4	40,1
10000	44,4	48,1	38,3	41,9
12500	36,7	39,3	31,7	32,4
16000	31,8	34,9	26,8	25,2
20000	26,4	30,4	21,6	17,1



## Messzyklus 8: Innenschallpegel 1 BHKW (6 Zyl.) Nawaro-Anlage

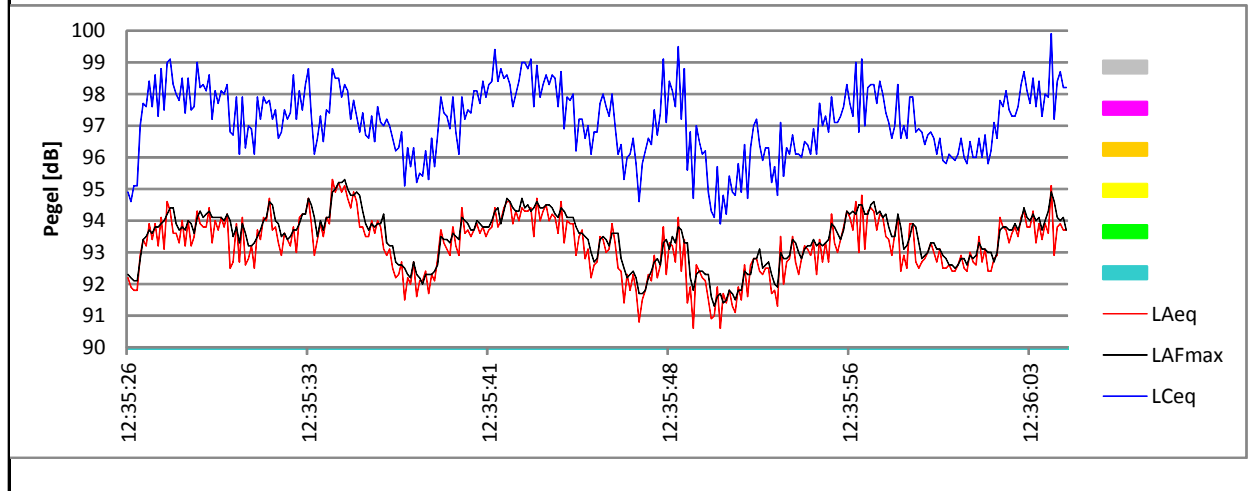
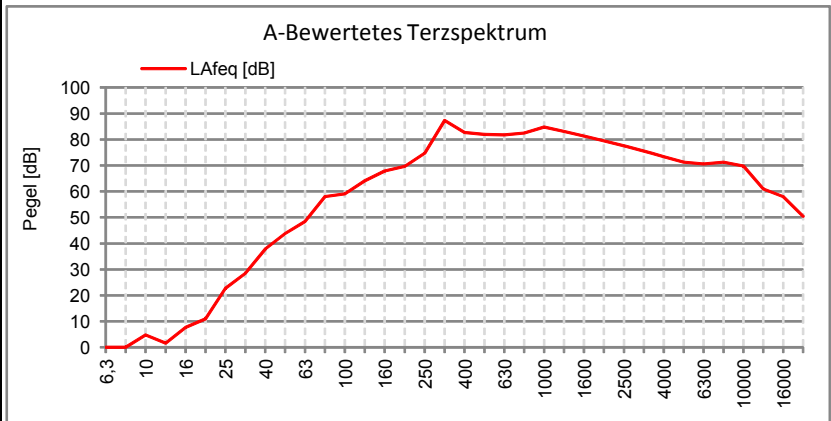
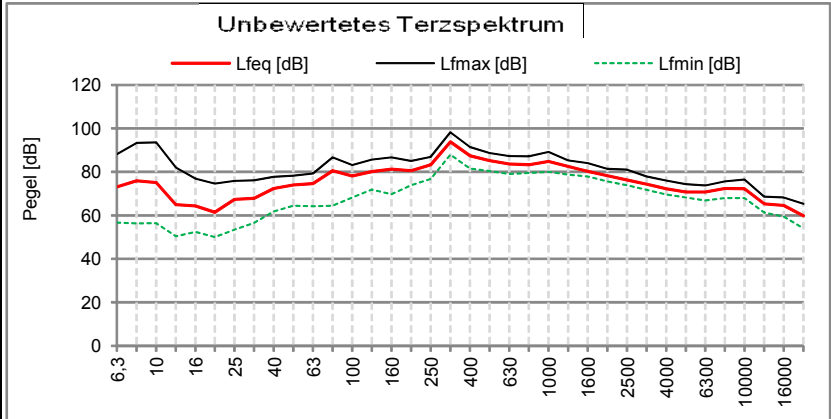
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:35:26
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:39.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0008			

Kommentar:

### Messergebnisse:

$L_{Aeq}$	93,3 dB	$L_{Ceq}$	97,3 dB	$L\ 1\%$	94,9 dB	$L_{90\%}$	92,1 dB
$L_{AFmax5}$	94,5 dB	$L_{CFmax}$	99,6 dB	$L\ 5\%$	94,4 dB	$L_{95\%}$	91,7 dB
$L_{AFmax}$	95,3 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	4,0 dB	$L_{10\%}$	94,2 dB	$L_{99\%}$	91,2 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,2 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	4,3 dB	$L_{50\%}$	93,3 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	73,1	88,2	56,7	-12,2
8	75,9	93,3	56,3	-1,9
10	75,2	93,6	56,5	4,8
12,5	65,0	82,0	50,4	1,6
16	64,4	76,9	52,4	7,7
20	61,5	74,7	50,0	11,0
25	67,4	75,9	53,4	22,7
31,5	67,9	76,1	56,6	28,5
40	72,4	77,8	61,8	37,8
50	74,0	78,3	64,5	43,8
63	74,7	79,3	64,2	48,5
80	80,5	86,7	64,5	58,0
100	78,2	83,2	68,3	59,1
125	80,2	85,7	71,9	64,1
160	81,3	86,7	69,8	67,9
200	80,6	85,0	73,9	69,7
250	83,3	86,9	76,8	74,7
315	93,9	98,2	87,9	87,3
400	87,5	91,5	81,6	82,7
500	85,2	88,7	80,4	82,0
630	83,7	87,3	79,0	81,8
800	83,3	87,2	79,5	82,5
1000	84,8	89,2	80,1	84,8
1250	82,5	85,3	78,8	83,1
1600	80,3	84,0	77,9	81,3
2000	78,3	81,4	75,6	79,5
2500	76,3	81,0	73,9	77,6
3150	74,4	77,9	71,7	75,6
4000	72,3	76,0	69,6	73,3
5000	70,7	74,4	68,3	71,2
6300	70,7	73,8	66,9	70,6
8000	72,4	75,7	68,0	71,3
10000	72,3	76,5	68,0	69,8
12500	65,3	68,6	61,4	61,0
16000	64,6	68,2	59,5	58,0
20000	59,8	65,4	54,1	50,5



**Messzyklus 9: Innenschallpegel 1 BHKW (12 Zyl.) Verwertungsanlage**

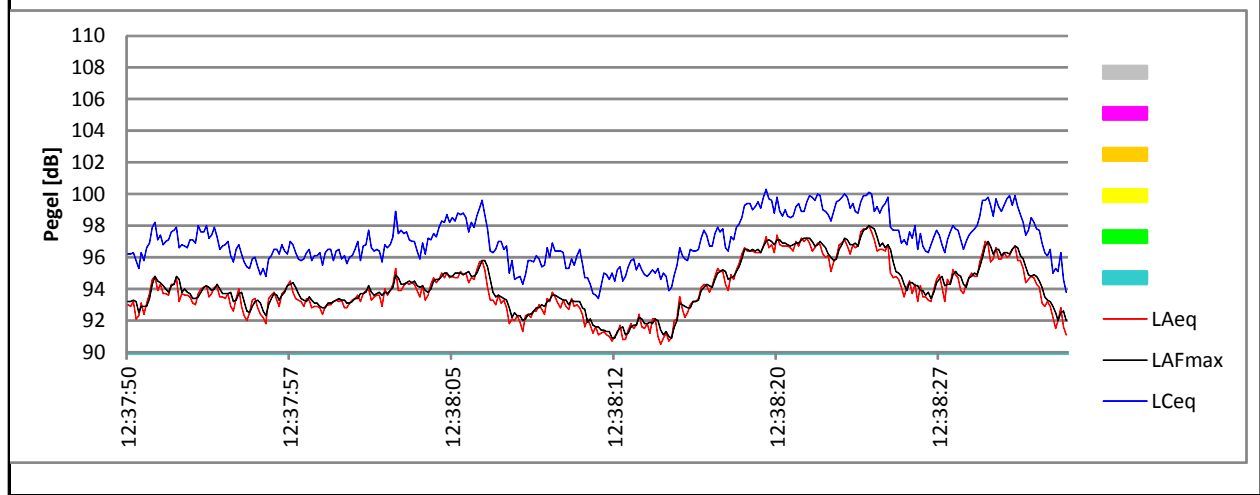
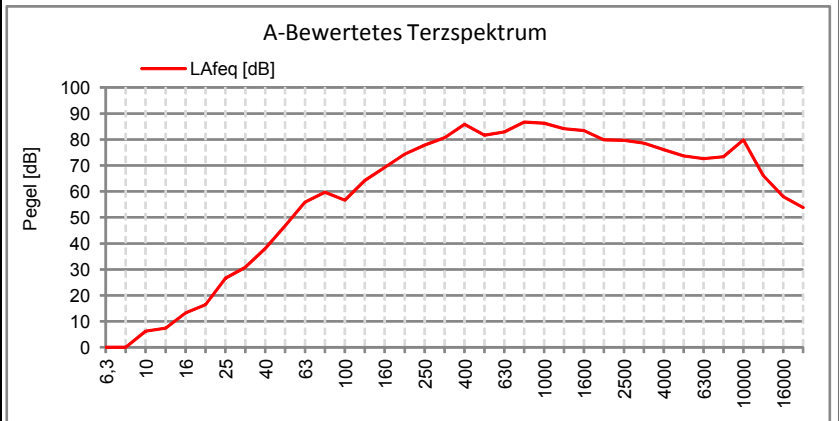
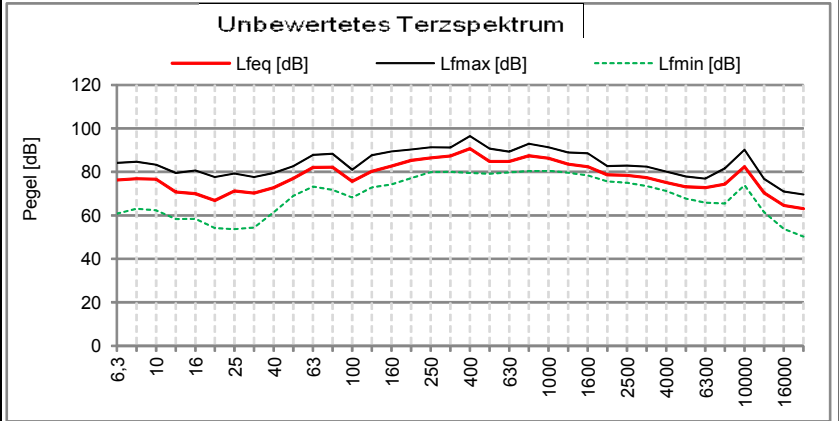
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:37:50
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:43.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0009			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	94,3 dB	$L_{Ceq}$	97,4 dB	$L_{1\%}$	97,5 dB	$L_{90\%}$	91,9 dB
$L_{AFmax5}$	95,9 dB	$L_{CFmax}$	100,2 dB	$L_{5\%}$	96,9 dB	$L_{95\%}$	91,4 dB
$L_{AFmax}$	98,0 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	3,1 dB	$L_{10\%}$	96,6 dB	$L_{99\%}$	90,9 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,6 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	2,2 dB	$L_{50\%}$	93,8 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	76,3	84,2	60,8	-9,0
8	76,9	84,7	63,1	-0,9
10	76,6	83,3	62,4	6,2
12,5	70,8	79,6	58,3	7,4
16	70,0	80,7	58,4	13,3
20	66,9	77,7	54,2	16,4
25	71,3	79,3	53,7	26,6
31,5	70,2	77,6	54,4	30,8
40	72,7	79,6	61,5	38,1
50	77,0	82,7	69,0	46,8
63	82,1	87,8	73,3	55,9
80	82,2	88,3	71,7	59,7
100	75,7	81,1	68,3	56,6
125	80,3	87,7	72,9	64,2
160	82,7	89,4	74,3	69,3
200	85,3	90,3	77,1	74,4
250	86,5	91,3	79,9	77,9
315	87,3	91,2	80,0	80,7
400	90,7	96,5	79,6	85,9
500	84,8	90,7	79,2	81,6
630	84,8	89,3	79,8	82,9
800	87,5	93,0	80,4	86,7
1000	86,3	91,3	80,6	86,3
1250	83,6	88,9	79,7	84,2
1600	82,4	88,6	78,4	83,4
2000	78,7	82,7	75,6	79,9
2500	78,4	82,9	75,0	79,7
3150	77,4	82,4	73,5	78,6
4000	75,1	80,2	71,3	76,1
5000	73,2	77,9	67,7	73,7
6300	72,7	76,9	65,9	72,6
8000	74,4	81,7	65,5	73,3
10000	82,4	90,2	73,9	79,9
12500	70,4	76,8	61,5	66,1
16000	64,6	71,0	53,8	58,0
20000	63,1	69,6	50,3	53,8



## Messzyklus 10: Innenschallpegel Notkühler / Trocknungsanlage 1.OG / DG

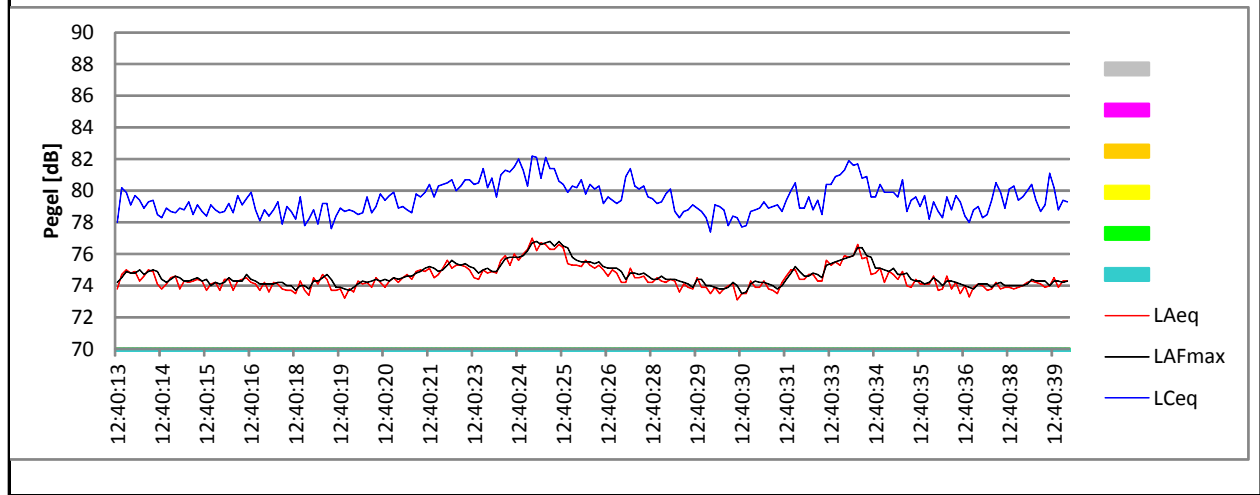
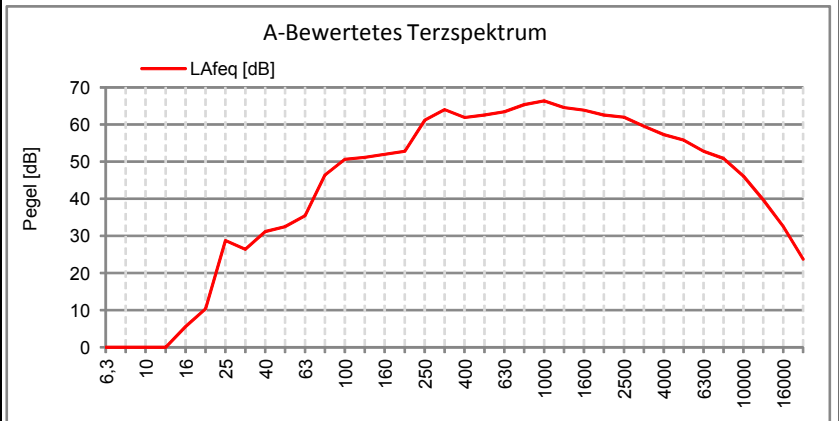
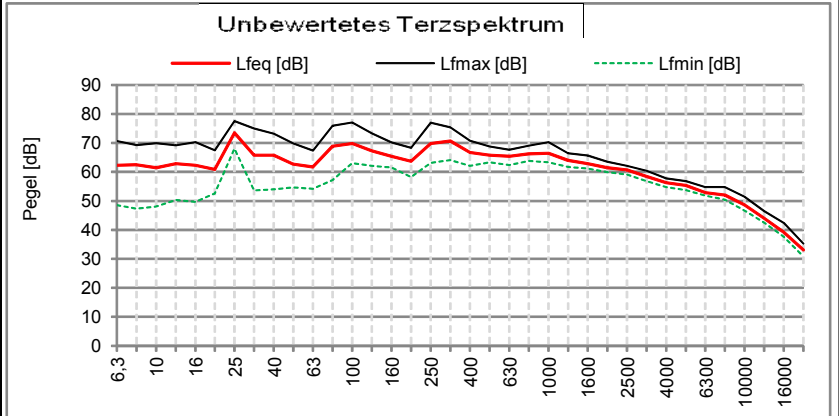
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:40:13
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:26.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0010			

Kommentar:

### Messergebnisse:

$L_{Aeq}$	74,6 dB	$L_{Ceq}$	79,6 dB	$L\ 1\%$	76,6 dB	$L_{90\%}$	73,8 dB
$L_{AFmax5}$	75,9 dB	$L_{CFmax}$	82,2 dB	$L\ 5\%$	76,0 dB	$L_{95\%}$	73,7 dB
$L_{AFmax}$	76,8 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	5,0 dB	$L_{10\%}$	75,5 dB	$L_{99\%}$	73,5 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,3 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	5,4 dB	$L_{50\%}$	74,3 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	62,3	70,7	48,5	-23,0
8	62,5	69,3	47,3	-15,3
10	61,4	69,9	48,1	-9,0
12,5	62,9	69,2	50,3	-0,5
16	62,3	70,3	49,7	5,6
20	60,9	67,5	52,6	10,4
25	73,5	77,5	68,0	28,8
31,5	65,8	75,0	53,6	26,4
40	65,8	73,2	54,0	31,2
50	62,7	69,8	54,7	32,5
63	61,7	67,4	54,2	35,5
80	68,9	75,9	57,2	46,4
100	69,8	77,1	63,0	50,7
125	67,3	73,3	62,1	51,2
160	65,4	70,2	61,5	52,0
200	63,7	68,3	58,2	52,8
250	69,8	77,0	63,1	61,2
315	70,7	75,4	64,1	64,1
400	66,7	70,8	62,1	61,9
500	65,8	68,8	63,3	62,6
630	65,4	67,7	62,4	63,5
800	66,2	69,1	63,8	65,4
1000	66,4	70,3	63,3	66,4
1250	64,0	66,4	61,7	64,6
1600	62,9	65,7	61,2	63,9
2000	61,4	63,5	59,9	62,6
2500	60,7	62,1	59,1	62,0
3150	58,4	60,4	56,8	59,6
4000	56,3	57,8	54,8	57,3
5000	55,3	56,8	53,7	55,8
6300	52,9	54,8	51,8	52,8
8000	52,0	54,8	50,4	50,9
10000	48,6	51,5	46,7	46,1
12500	44,0	46,5	42,5	39,7
16000	39,2	42,4	37,6	32,6
20000	33,1	35,3	30,8	23,8



**Messzyklus 12: Schallabstrahlung NW-Fassade (4m)**

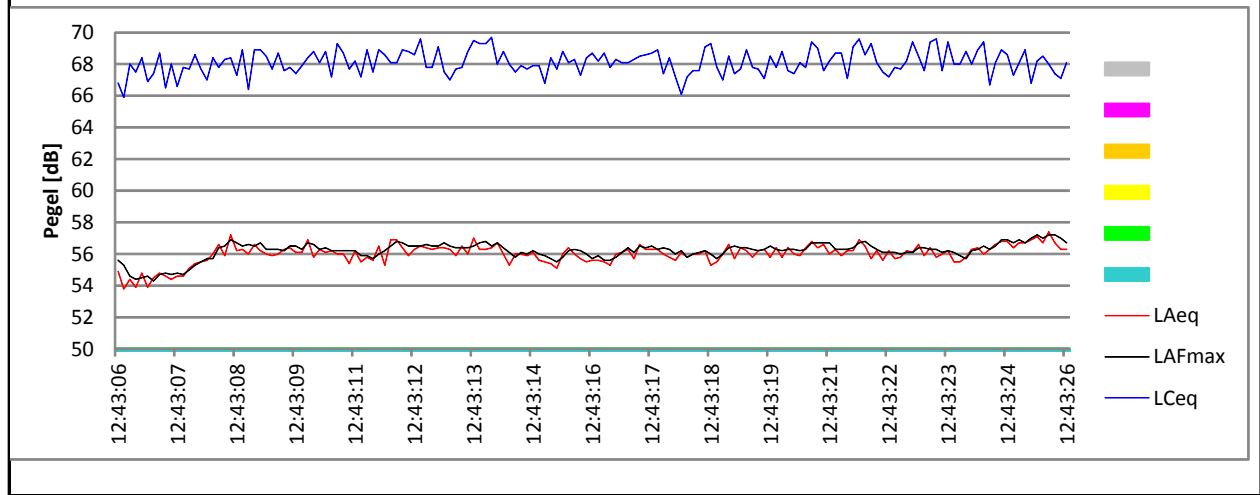
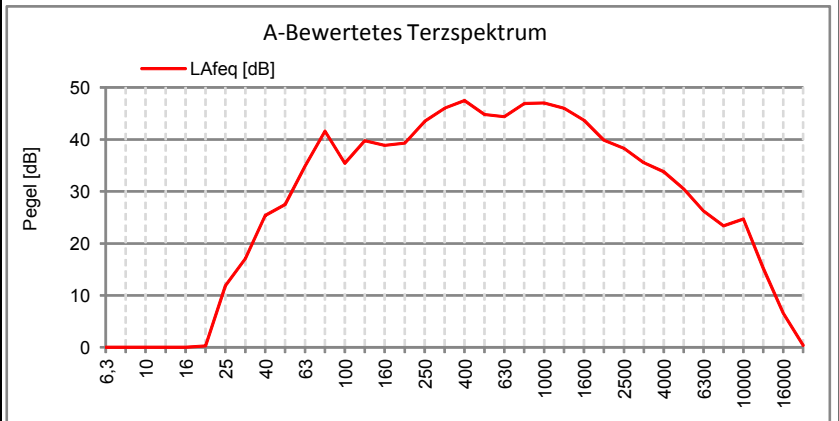
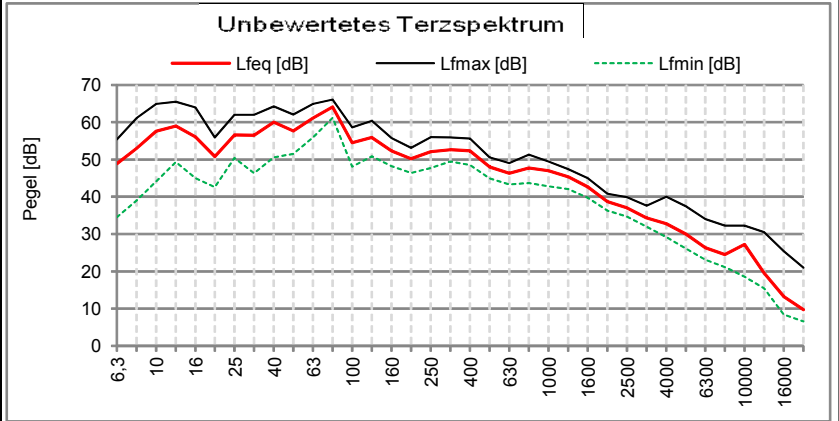
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:43:06
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:20.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0012			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

L <sub>Aeq</sub>	56,0 dB	L <sub>Ceq</sub>	68,2 dB	L 1%	57,0 dB	L90%	55,3 dB
L <sub>AFTmax5</sub>	56,9 dB	L <sub>CFmax</sub>	70,1 dB	L 5%	56,8 dB	L95%	54,6 dB
L <sub>AFmax</sub>	57,2 dB	L <sub>Ceq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	12,2 dB	L10%	56,6 dB	L99%	54,2 dB
T <sub>max5</sub> - L <sub>Aeq</sub>	0,9 dB	L <sub>CFmax</sub> - L <sub>AFmax</sub>	12,9 dB	L50%	56,1 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	48,9	55,4	34,5	-36,4
8	53,0	61,1	39,0	-24,8
10	57,6	64,9	44,1	-12,8
12,5	59,0	65,5	49,3	-4,4
16	56,1	64,0	45,0	-0,6
20	50,8	55,9	42,6	0,3
25	56,6	62,0	50,4	11,9
31,5	56,5	62,0	46,3	17,1
40	60,0	64,3	50,6	25,4
50	57,7	62,1	51,5	27,5
63	61,1	64,9	55,9	34,9
80	64,1	66,1	61,2	41,6
100	54,5	58,6	48,1	35,4
125	55,9	60,4	50,9	39,8
160	52,3	55,8	48,2	38,9
200	50,2	53,1	46,4	39,3
250	52,1	56,0	47,7	43,5
315	52,6	55,9	49,5	46,0
400	52,3	55,6	48,5	47,5
500	48,0	50,6	44,9	44,8
630	46,3	49,0	43,3	44,4
800	47,7	51,3	43,7	46,9
1000	47,0	49,5	42,8	47,0
1250	45,4	47,4	42,1	46,0
1600	42,7	45,0	39,7	43,7
2000	38,7	40,8	36,3	39,9
2500	37,0	39,9	34,7	38,3
3150	34,3	37,6	32,0	35,5
4000	32,8	40,0	29,2	33,8
5000	30,0	37,5	26,1	30,5
6300	26,3	34,0	23,1	26,2
8000	24,5	32,3	21,1	23,4
10000	27,2	32,3	18,6	24,7
12500	19,5	30,5	15,4	15,2
16000	13,2	25,4	8,4	6,6
20000	9,7	21,0	6,6	0,4



**Messzyklus 13: Innenschallpegel Vorraum BHKW mit 2 Axialventilatoren**

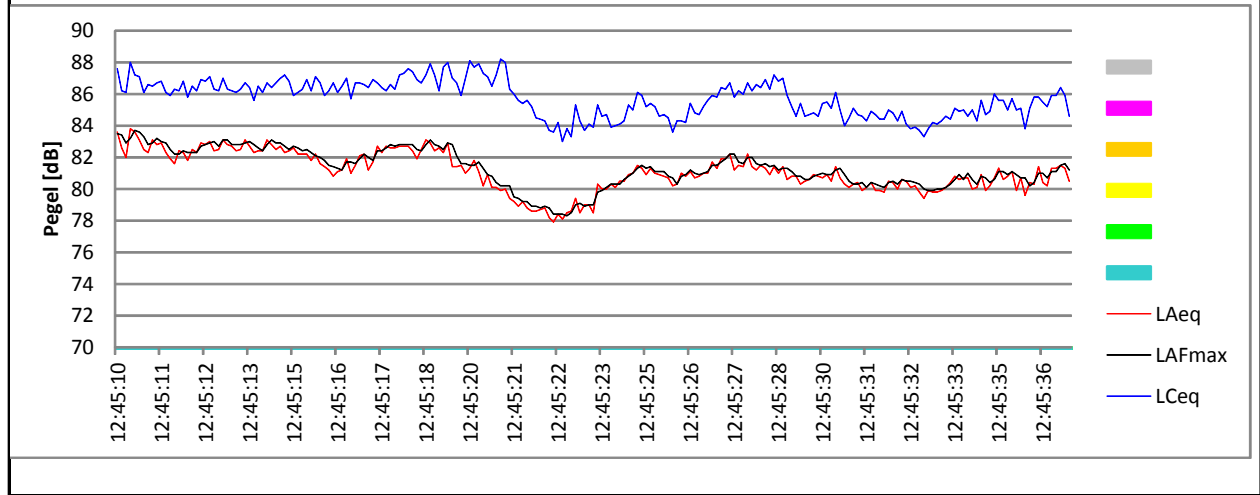
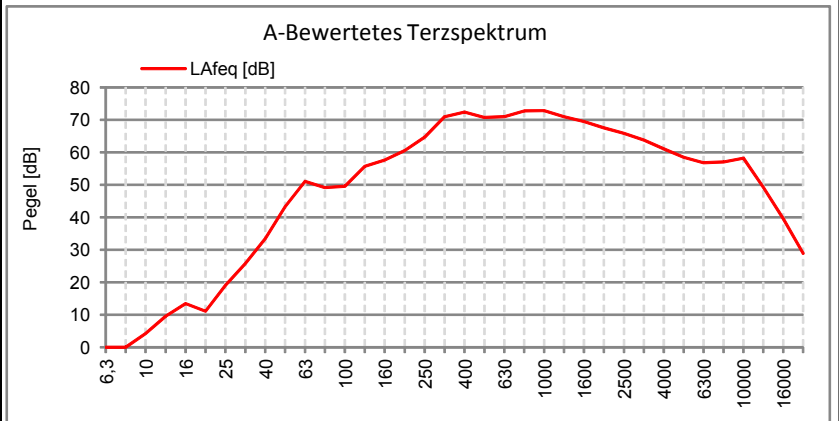
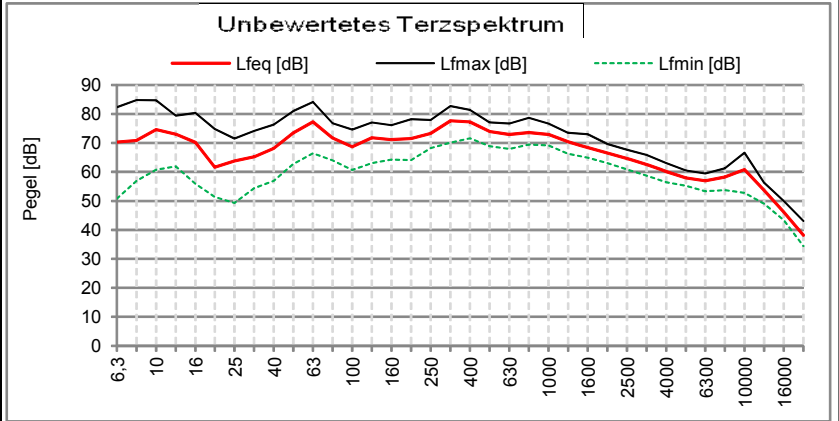
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:45:10
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:27.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0013			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	81,3 dB	$L_{Ceq}$	85,9 dB	$L\ 1\%$	83,3 dB	$L_{90\%}$	79,8 dB
$L_{AFmax5}$	82,5 dB	$L_{CFmax}$	88,3 dB	$L\ 5\%$	82,9 dB	$L_{95\%}$	78,8 dB
$L_{AFmax}$	83,7 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	4,6 dB	$L_{10\%}$	82,7 dB	$L_{99\%}$	78,3 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	1,2 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	4,6 dB	$L_{50\%}$	81,1 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	70,3	82,3	50,8	-15,0
8	70,9	84,8	56,9	-6,9
10	74,6	84,7	60,8	4,2
12,5	73,0	79,4	61,9	9,6
16	70,2	80,4	55,9	13,5
20	61,6	74,8	51,4	11,1
25	63,8	71,5	49,3	19,1
31,5	65,2	74,2	54,4	25,8
40	68,1	76,3	56,9	33,5
50	73,5	81,0	62,8	43,3
63	77,3	84,1	66,4	51,1
80	71,7	76,8	64,0	49,2
100	68,7	74,6	60,7	49,6
125	71,8	77,1	63,0	55,7
160	71,1	76,1	64,3	57,7
200	71,5	78,2	64,1	60,6
250	73,3	77,9	68,2	64,7
315	77,6	82,7	70,1	71,0
400	77,3	81,4	71,6	72,5
500	74,0	77,1	68,9	70,8
630	72,9	76,7	67,9	71,0
800	73,6	78,7	69,4	72,8
1000	72,9	76,7	69,2	72,9
1250	70,4	73,5	66,2	71,0
1600	68,5	73,0	64,9	69,5
2000	66,4	69,6	63,0	67,6
2500	64,6	67,7	60,9	65,9
3150	62,6	65,9	58,7	63,8
4000	60,1	63,0	56,5	61,1
5000	58,0	60,5	55,2	58,5
6300	56,9	59,5	53,3	56,8
8000	58,2	61,3	53,7	57,1
10000	60,8	66,6	52,8	58,3
12500	53,6	56,3	49,0	49,3
16000	46,2	50,0	43,4	39,6
20000	38,2	43,1	34,4	28,9



## Messzyklus 14: Lüftungsschlitze bei Containertrocknung

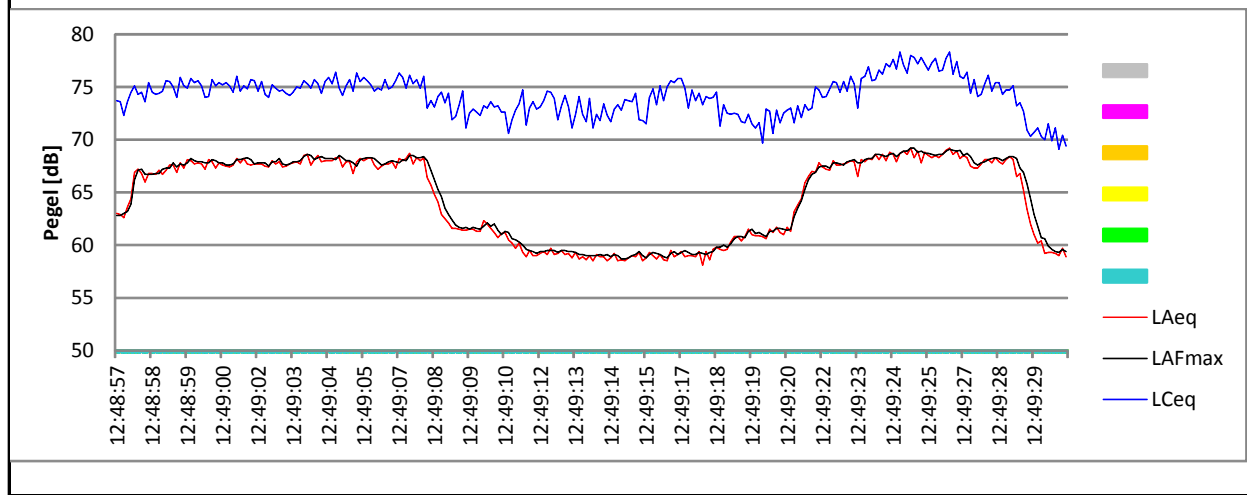
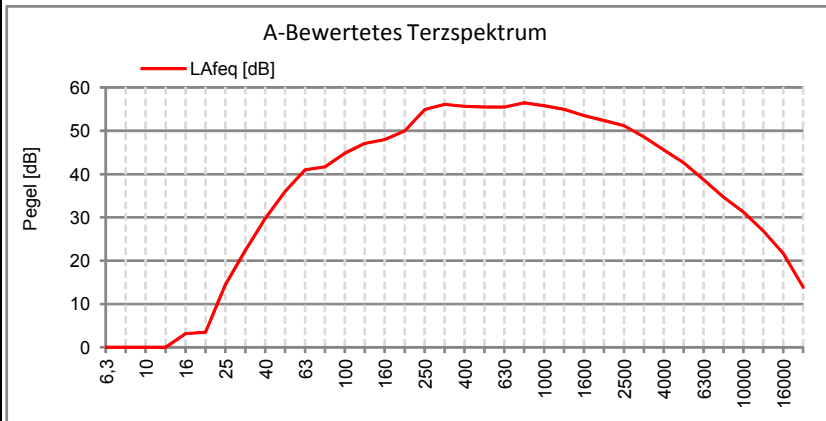
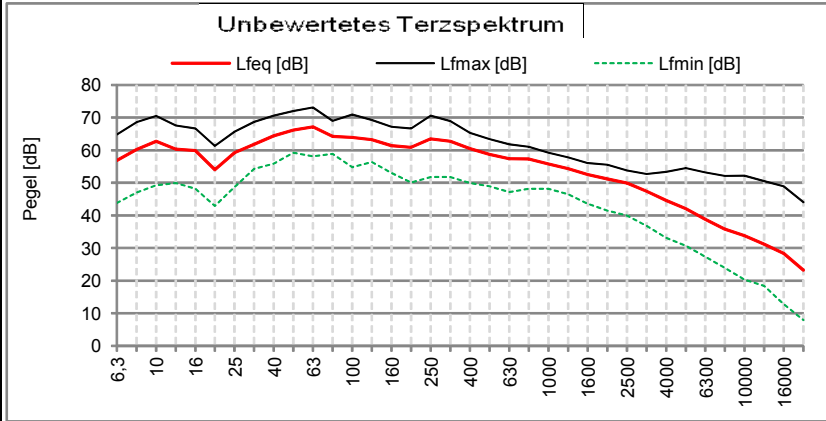
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:48:57
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:33.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0014			

Kommentar:

### Messergebnisse:

$L_{Aeq}$	65,8 dB	$L_{Ceq}$	74,5 dB	$L\ 1\%$	68,9 dB	$L_{90\%}$	59,0 dB
$L_{AFmax5}$	67,8 dB	$L_{CFmax}$	78,3 dB	$L\ 5\%$	68,5 dB	$L_{95\%}$	58,8 dB
$L_{AFmax}$	69,2 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	8,7 dB	$L_{10\%}$	68,3 dB	$L_{99\%}$	58,6 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	2,0 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	9,1 dB	$L_{50\%}$	66,9 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	56,9	64,8	43,8	-28,4
8	60,2	68,6	47,0	-17,6
10	62,7	70,5	49,3	-7,7
12,5	60,3	67,6	49,9	-3,1
16	59,9	66,7	48,2	3,2
20	54,0	61,3	42,9	3,5
25	59,2	65,7	48,7	14,5
31,5	61,8	68,7	54,3	22,4
40	64,4	70,6	55,9	29,8
50	66,2	72,0	59,2	36,0
63	67,2	73,1	58,1	41,0
80	64,2	69,0	58,9	41,7
100	63,9	70,9	54,8	44,8
125	63,2	69,3	56,4	47,1
160	61,4	67,2	53,0	48,0
200	60,9	66,7	50,1	50,0
250	63,5	70,6	51,8	54,9
315	62,7	68,9	51,8	56,1
400	60,5	65,3	49,9	55,7
500	58,7	63,4	48,9	55,5
630	57,4	61,8	47,2	55,5
800	57,3	61,1	48,2	56,5
1000	55,8	59,2	48,2	55,8
1250	54,4	57,8	46,5	55,0
1600	52,5	56,0	43,6	53,5
2000	51,2	55,5	41,5	52,4
2500	49,9	53,8	40,0	51,2
3150	47,4	52,7	36,8	48,6
4000	44,6	53,4	33,1	45,6
5000	42,1	54,5	30,7	42,6
6300	38,8	53,2	27,3	38,7
8000	35,8	52,1	23,9	34,7
10000	33,8	52,2	20,3	31,3
12500	31,2	50,5	18,4	26,9
16000	28,3	48,9	12,8	21,7
20000	23,2	44,1	7,9	13,9





**Messzyklus 15: Kulissen-SD Trockner / Vorraum BHKW in Öffnungsfläche**

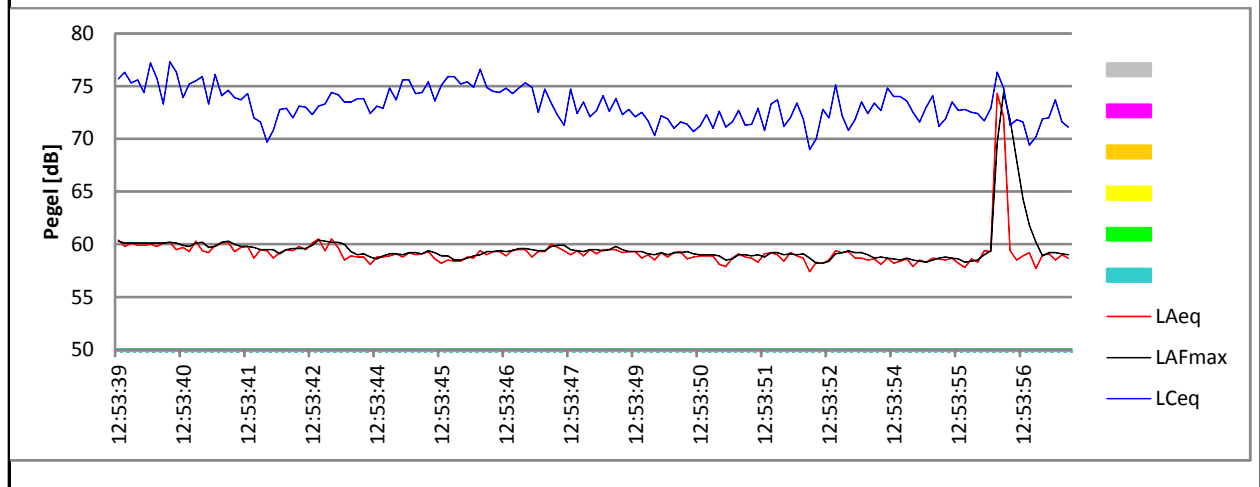
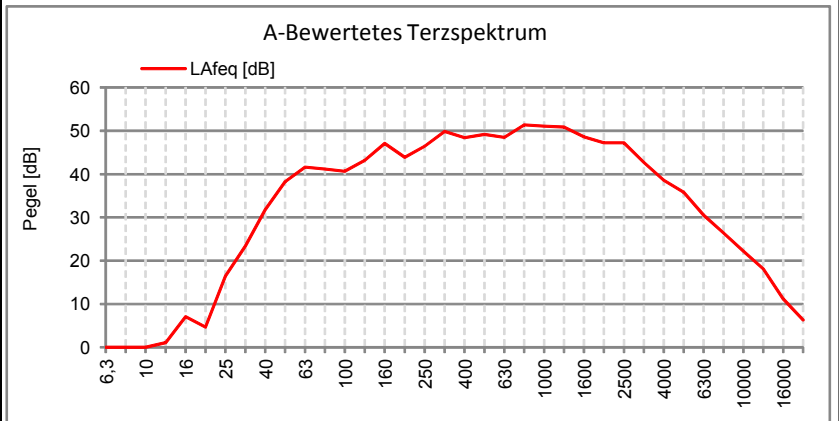
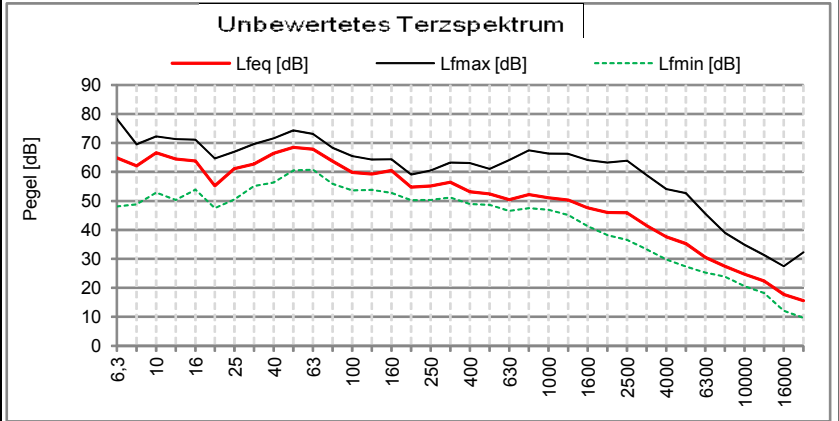
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:53:39
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:18.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0015			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	60,4 dB	$L_{Ceq}$	73,6 dB	$L_{1\%}$	70,4 dB	$L_{90\%}$	58,3 dB
$L_{AFmax5}$	59,9 dB	$L_{CFmax}$	77,1 dB	$L_{5\%}$	60,2 dB	$L_{95\%}$	58,2 dB
$L_{AFmax}$	74,4 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	13,2 dB	$L_{10\%}$	60,0 dB	$L_{99\%}$	58,0 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	-0,5 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	2,7 dB	$L_{50\%}$	59,1 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	64,8	78,3	48,1	-20,5
8	62,1	69,5	48,8	-15,7
10	66,6	72,3	52,9	-3,8
12,5	64,5	71,3	50,3	1,1
16	63,8	71,1	53,9	7,1
20	55,2	64,6	47,5	4,7
25	61,2	67,0	50,5	16,5
31,5	62,8	69,6	55,1	23,4
40	66,4	71,6	56,4	31,8
50	68,5	74,3	60,5	38,3
63	67,8	73,1	60,8	41,6
80	63,7	68,3	55,9	41,2
100	59,8	65,5	53,6	40,7
125	59,3	64,3	53,8	43,2
160	60,5	64,4	52,8	47,1
200	54,8	59,1	50,2	43,9
250	55,1	60,5	50,3	46,5
315	56,5	63,2	51,2	49,9
400	53,2	63,0	48,9	48,4
500	52,4	61,1	48,6	49,2
630	50,4	64,1	46,6	48,5
800	52,2	67,5	47,5	51,4
1000	51,1	66,3	46,9	51,1
1250	50,3	66,2	45,2	50,9
1600	47,6	64,1	41,3	48,6
2000	46,0	63,2	38,2	47,2
2500	45,9	63,9	36,6	47,2
3150	41,5	58,9	33,3	42,7
4000	37,6	54,1	29,8	38,6
5000	35,3	52,7	27,4	35,8
6300	30,6	45,6	25,3	30,5
8000	27,5	39,0	23,9	26,4
10000	24,7	34,9	20,6	22,2
12500	22,4	31,3	18,2	18,1
16000	17,8	27,5	12,1	11,2
20000	15,6	32,3	9,7	6,3



**Messzyklus 16: Toröffnung (HMP 2) Trocknungsanlage (36 m²)**

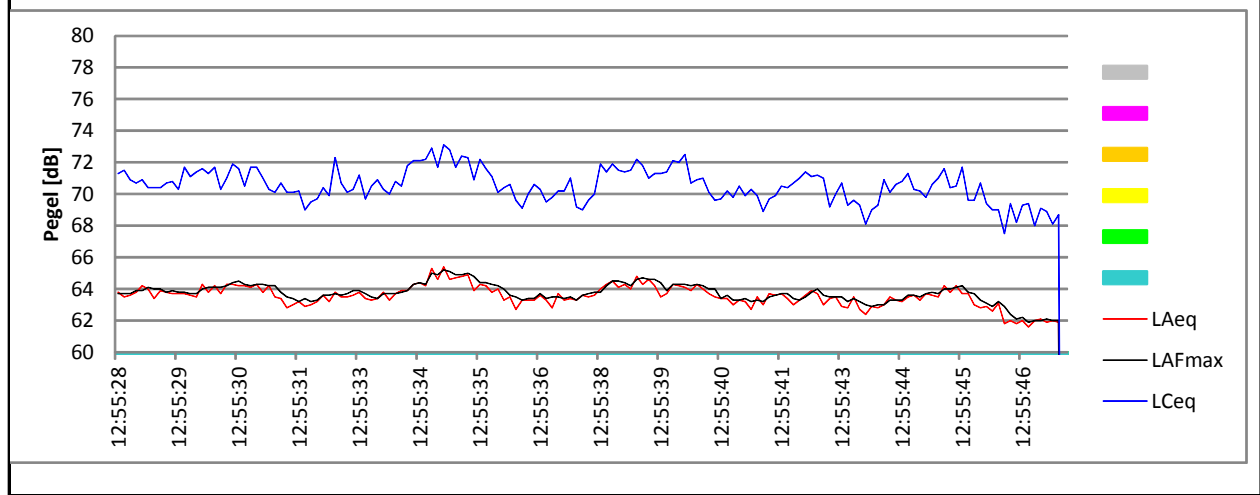
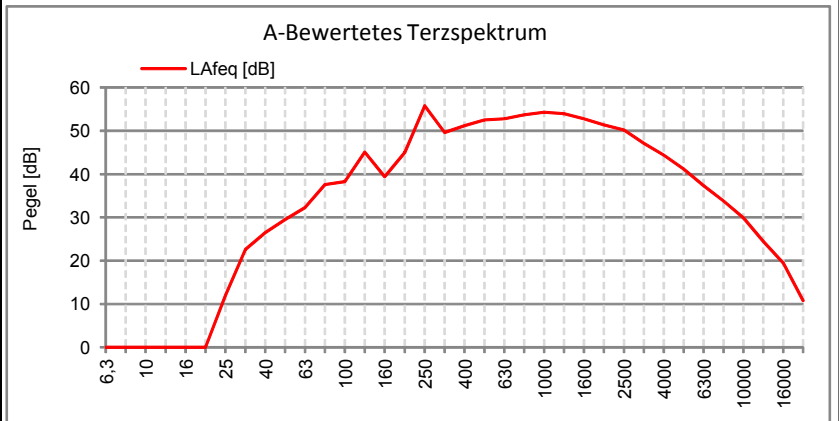
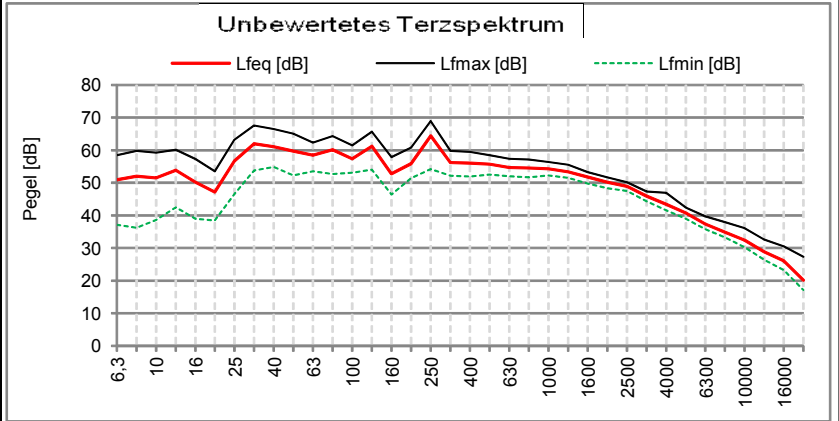
Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 12:55:28
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:19.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0016			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

L <sub>Aeq</sub>	63,6 dB	L <sub>Ceq</sub>	70,7 dB	L 1%	65,1 dB	L90%	62,9 dB
L <sub>AFTmax5</sub>	64,8 dB	L <sub>CFmax</sub>	73,1 dB	L 5%	64,5 dB	L95%	62,0 dB
L <sub>AFmax</sub>	65,2 dB	L <sub>Ceq</sub> - L <sub>Aeq</sub>	7,1 dB	L10%	64,3 dB	L99%	61,8 dB
T <sub>max5</sub> - L <sub>Aeq</sub>	1,2 dB	L <sub>CFmax</sub> - L <sub>AFmax</sub>	7,9 dB	L50%	63,6 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	50,9	58,5	37,1	-34,4
8	52,0	59,8	36,2	-25,8
10	51,5	59,2	38,6	-18,9
12,5	53,9	60,1	42,5	-9,5
16	50,2	57,3	39,0	-6,5
20	47,2	53,5	38,5	-3,3
25	56,7	63,2	46,6	12,0
31,5	62,0	67,6	53,8	22,6
40	61,1	66,5	54,9	26,5
50	59,7	65,1	52,3	29,5
63	58,5	62,3	53,5	32,3
80	60,1	64,3	52,7	37,6
100	57,4	61,5	53,1	38,3
125	61,2	65,7	54,0	45,1
160	52,8	57,9	46,4	39,4
200	55,9	60,8	51,4	45,0
250	64,4	68,9	54,2	55,8
315	56,2	59,8	52,2	49,6
400	56,0	59,5	51,9	51,2
500	55,7	58,5	52,5	52,5
630	54,7	57,4	52,0	52,8
800	54,5	57,1	51,7	53,7
1000	54,3	56,4	52,3	54,3
1250	53,4	55,5	51,5	54,0
1600	51,8	53,3	49,8	52,8
2000	50,2	51,7	48,3	51,4
2500	48,9	50,2	47,5	50,2
3150	45,9	47,3	44,3	47,1
4000	43,4	46,9	41,6	44,4
5000	40,7	42,4	39,0	41,2
6300	37,4	39,7	35,8	37,3
8000	34,9	38,0	33,3	33,8
10000	32,4	36,1	30,3	29,9
12500	28,8	32,6	26,4	24,5
16000	26,1	30,5	23,2	19,5
20000	20,1	27,3	17,1	10,8



**Messzyklus 18: Hilfsmesspunkt 3 in 2 m Höhe (BGA nicht hörbar)**

Projekt:	211042		Trigg.-Zeit:	05.11.2014 13:23:01
Anlage:	BGA Bauer		Messdauer:	00:00:10.000
Quelle:	Gesamte Messung			
Messfile:	141105_0018			

Kommentar:

**Messergebnisse:**

$L_{Aeq}$	41,3 dB	$L_{Ceq}$	56,2 dB	$L_{1\%}$	45,4 dB	$L_{90\%}$	40,0 dB
$L_{AFmax5}$	45,5 dB	$L_{CFmax}$	61,6 dB	$L_{5\%}$	44,0 dB	$L_{95\%}$	39,8 dB
$L_{AFmax}$	45,7 dB	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	14,9 dB	$L_{10\%}$	42,6 dB	$L_{99\%}$	39,4 dB
$T_{max5} - L_{Aeq}$	4,2 dB	$L_{CFmax} - L_{AFmax}$	15,9 dB	$L_{50\%}$	40,7 dB		

Freq. [Hz]	Lfeq [dB]	Lfmax [dB]	Lfmin [dB]	LAfeq [dB]
6,3	47,3	56,6	33,5	-38,0
8	45,7	53,2	33,1	-32,1
10	46,9	55,6	33,3	-23,5
12,5	52,0	59,5	34,8	-11,4
16	47,2	52,8	34,2	-9,5
20	44,7	49,8	33,0	-5,8
25	48,8	54,2	34,6	4,1
31,5	49,8	57,9	38,9	10,4
40	48,6	55,2	39,7	14,0
50	46,9	51,9	40,7	16,7
63	49,6	55,2	43,3	23,4
80	48,5	57,4	44,1	26,0
100	44,4	55,3	38,2	25,3
125	42,8	48,6	38,6	26,7
160	41,0	46,9	35,7	27,6
200	41,0	51,3	35,7	30,1
250	38,3	47,3	33,2	29,7
315	34,2	41,0	30,9	27,6
400	31,8	36,9	28,7	27,0
500	30,4	35,4	28,1	27,2
630	30,2	34,5	27,4	28,3
800	30,9	34,8	28,7	30,1
1000	32,2	39,8	28,8	32,2
1250	31,2	37,4	28,2	31,8
1600	30,3	39,3	27,1	31,3
2000	26,2	31,2	23,9	27,4
2500	25,0	31,3	22,0	26,3
3150	24,1	31,2	19,4	25,3
4000	23,1	29,6	17,3	24,1
5000	21,1	32,7	13,8	21,6
6300	16,7	25,4	10,7	16,6
8000	13,4	19,8	8,8	12,3
10000	12,4	20,2	6,9	9,9
12500	10,4	18,0	5,6	6,1
16000	8,3	15,6	4,6	1,7
20000	9,8	12,5	5,7	0,5

