

# **Schalltechnische Untersuchung**

**für die**

## **Flexibilisierung der landwirtschaftlichen Biogasanlage in Gailenkirchen**

**der**

### **Biogasanlage Reber GmbH & Co. KG**

**Bericht Nr.**

**M150311-01-Ä1**

**26.09.2016**

**Angaben zur Auftragsbearbeitung**

Auftraggeber: Biogasanlage Reber GmbH & Co. KG  
c/o Geschäftsführer Herr Michael Reber  
Wittighäuser Straße 27  
74523 Schwäbisch Hall OT Gailenkirchen

Ansprechpartner: Michael Reber  
Telefon: 0791 6239  
E-Mail: m.reber@t-online.de

Auftragsnummer: P150311GV.2203

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH  
Tiergartenstraße 48  
01219 Dresden

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Umwelttechnik, Vertiefung Umweltakustik  
Martin Dybek  
Telefon: 0351 47878-731  
Telefax: 0351 47878-78  
E-Mail: m.dybek@gicon.de

Berichtsnummer: M150311-01-Ä1

Fertigstellungsdatum: 26.09.2016

\\d1fso1\proj\PROJEKT\2015\P150311GV.2203.DD\1\DOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Anlass und Zweck des Gutachtens	5
1.2	Aufgabenstellung	5
1.3	Unterlagen und Informationen	6
1.4	Betriebsbeschreibung	6
<b>2</b>	<b>Standort und Umgebung</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Untersuchung</b> .....	<b>8</b>
3.1	Beurteilungsgrundlagen	8
3.2	Maßgebliche Immissionsorte und Richtwerte	9
3.2.1	Allgemein	9
3.2.2	Immissionsorte und Richtwerte	10
<b>4</b>	<b>Schallimmissionsmessung</b> .....	<b>11</b>
4.1	Messorte	11
4.2	Messdurchführung	11
4.3	Mess- und Betriebsbedingungen	11
4.4	Messergebnisse	12
4.4.1	Fremdgeräusche	12
4.4.2	Mittelungspegel	12
4.4.3	Ton- und Informationshaltigkeit	13
4.4.4	Impulshaltigkeit	13
<b>5</b>	<b>Berechnung des Beurteilungspegels am Immissionsort und Beurteilung</b> .....	<b>15</b>
5.1	Ergebnisse am Messort	15
5.2	Zeitkorrektur	15
5.3	Entfernungskorrektur	16
5.4	Beurteilungspegel am Immissionsort	17
5.5	Endergebnisse und Beurteilung	17
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>20</b>

\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G\2203\_DD\1\DO\K\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 Lageplan
- Anlage 2 Mess-/Betriebsprotokoll
- Anlage 3 Messergebnisse

**Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Betriebsstandort (Quelle: www.bing.com vom 12.11.2015)..... 7

**Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/ ..... 9
- Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte ..... 10
- Tabelle 3: Messorte ..... 11
- Tabelle 4: Mittelungspegel (Perzentilpegel L90) an Messorten..... 12
- Tabelle 5: Ton- und Informationshaltigkeit an Messorten ..... 13
- Tabelle 6: Zuschlag für Impulshaltigkeit ..... 14
- Tabelle 7: Beurteilungspegel am Messort..... 15
- Tabelle 8: Zeitkorrektur für Beurteilungspegel ..... 16
- Tabelle 9: Entfernungskorrektur für Beurteilungspegel..... 16
- Tabelle 10: Beurteilungspegel am Immissionsort ..... 17
- Tabelle 11: Endergebnisse und Beurteilung ..... 17

\\drifs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD\1\DO\K\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

## 1 Einführung

### 1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Im Jahr 2013 beantragte der Betreiber die bauliche und kapazitive Erweiterung der 2009 in Betrieb genommenen landwirtschaftlichen Biogasanlage am Standort Schwäbisch Hall OT Gailenkirchen. Im Sommer 2015 wurde die immissionsschutzrechtliche Genehmigung erteilt. In dieser Genehmigung ist eine Leistungsobergrenze des regulären Blockheizkraftwerks (BHKW 2) auf 220 kW<sub>el</sub> enthalten. Durch technische Maßnahmen erreicht der Motor jedoch 250 kW<sub>el</sub>. Zudem ist der Weiterbetrieb des 2009 in Betrieb genommenen Blockheizkraftwerks (BHKW 1) als redundante Verwertungseinheit befristet möglich.

Die Biogasanlage Reber GmbH & Co. KG plant nunmehr die Flexibilisierung der Gasverwertung. Dies setzt eine bedarfsgerechte Fahrweise der Blockheizkraftwerke voraus, u.a. den gleichzeitigen Betrieb beider BHKW. Die geplante Betriebsweise soll der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbehörde durch eine Anzeige nach §15 BImSchG angezeigt werden. Gemäß §15 BImSchG ist: *„Die Änderung der Lage, der Beschaffenheit oder des Betriebs einer genehmigungsbedürftigen Anlage (...) der zuständigen Behörde mindestens einen Monat, bevor mit der Änderung begonnen werden soll, schriftlich anzuzeigen, wenn sich die Änderung auf in §1 genannte Schutzgüter auswirken kann. Der Anzeige sind Unterlagen im Sinne des §10 Absatz 1 Satz 2 beizufügen, soweit diese für die Prüfung erforderlich sein können, ob das Vorhaben genehmigungsbedürftig ist. (...)“*. Eine Änderung ist u.a. dann genehmigungsbedürftig, wenn eine wesentliche Änderung der durch die Anlage in der Umgebung verursachten Umwelteinwirkungen vorliegt.

Zum Nachweis, dass sich die Umwelteinwirkungen durch Geräusche bei gleichzeitigem Betrieb der zwei Blockheizkraftwerke nicht wesentlich ändern, ist die Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung erforderlich. Daraufhin wurde die GICON GmbH mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt, mit dem Ziel, die in der Umgebung während des Betriebs der Biogasanlage vorhandenen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

Das vorliegende Gutachten dient somit der Genehmigungsbehörde als Unterstützung bei der Feststellung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens im Rahmen des zu wählenden Verfahrens.

### 1.2 Aufgabenstellung

Bei Betrieb der Blockheizkraftwerke ist eine Untersuchung der vorhandenen Geräuschemissionen am maßgeblichen Immissionsort gemäß den Vorgaben der TA Lärm /1/ durchzuführen. Im Ergebnis der Untersuchung soll geprüft werden, ob der am maßgeblichen Immissionsort für die Gebietskategorie im Nachtzeitraum geltende Immissionsrichtwert eingehalten wird.

Die Ergebnisse sollen schlussendlich in einem schriftlichen Gutachten zusammenfassend dargestellt werden.

### 1.3 Unterlagen und Informationen

Für die Durchführung und Dokumentation der schalltechnischen Untersuchung wurden folgende Unterlagen und Informationen zur Verfügung gestellt:

- Werkslageplan
- Betriebsbeschreibung
- Leistungsprotokoll der Blockheizkraftwerke
- Schallimmissionsprognose für die genehmigte Biogasanlage /2/
- Genehmigungsbescheid /4/

### 1.4 Betriebsbeschreibung

Der Genehmigungsbehörde wurde die einstündige Leistungsfahrt zur Simulation des zukünftigen Anlagenbetriebs mit einer Feuerungswärmeleistung von 860 kW<sub>FWL</sub> angezeigt.

Die derzeitigen anlagen- und sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen der Biogasverwertung ließen zum Zeitpunkt der Leistungsfahrt zu, dass das BHKW 1 mit 271 kW<sub>FWL</sub> und das BHKW 2 mit ca. 471 kW<sub>FWL</sub>. Das entspricht einer Anlagenleistung von 86 % der zukünftigen Maximalleistung. Eine Simulation der Vollastfahrt ist an der Biogasanlage noch nicht uneingeschränkt möglich, da ein technischer Umbau der Gasregelstrecke erforderlich wird. Derzeit wird durch den Vollastbetrieb beider BHKW ein Druckverhältnis aufgebaut, wodurch die Unterdruckwächter die Leistung herunterregeln. Dies wird erst mit Inbetriebnahme des zum Zeitpunkt der vorliegenden Anzeige gem. §15 BImSchG in der Fertigstellung befindlichen Gärproduktlagers der Fall sein.

Nach Darstellung in Abschnitt 2.2 in den Erläuterungen zur Anzeige gem. §15 BImSchG wird mit einem Vollastbetrieb der Feuerungsanlage im jährlichen Mittel von 3 - 4 h/d gerechnet. Dies entspricht ca. 12 % des Gesamtjahres.

Zum Zeitpunkt der simulierten Leistungsfahrt waren die BHKW sowie die peripheren Einrichtungen, wie Not- und Gemischkühler sowie die Lüftungseinrichtungen für die BHKW-Container, in Betrieb. Die schalltechnische Untersuchung erfolgte daher bei hinreichend realen Betriebsbedingungen.

## 2 Standort und Umgebung

Die landwirtschaftliche Biogasanlage befindet sich im Bundesland Baden-Württemberg, Landkreis Schwäbisch Hall, Schwäbisch Hall OT Gailenkirchen, Wittighäuser Straße 27 und wird durch die folgenden Nutzungen begrenzt:

- Norden: Eisenbahnstrecke und Grünflächen / Landwirtschaftsflächen
- Osten: Wittighäuser Straße und Landwirtschaftsflächen, anschließend Wohnhaus „Wittighäuser Straße 42“
- Süden: Grünflächen / Landwirtschaftsflächen
- Westen: Grünflächen / Landwirtschaftsflächen, anschließend Eisenbahnstrecke

Das Untersuchungsgebiet ist durch Grünflächen / Landwirtschaftsflächen gekennzeichnet. Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung befindet sich in östlicher Richtung, siehe Abbildung 1, in einer Entfernung von ca. 170 m zum Blockheizkraftwerk.



Abbildung 1: Betriebsstandort (Quelle: www.bing.com vom 12.11.2015)

### 3 Grundlagen der Untersuchung

#### 3.1 Beurteilungsgrundlagen

Zum Vergleich mit den gemäß TA Lärm /1/ für die jeweilige Gebietskategorie geltenden Immissionsrichtwerten ist der Beurteilungspegel heranzuziehen. Dieser stellt nach DIN 45645-1 /3/ ein Maß für die durchschnittliche Geräuschsituation an einem Immissionsort innerhalb einer Beurteilungszeit dar und wird für den Tag- bzw. Nachtzeitraum getrennt ermittelt. Bei unterschiedlichen Geräuscheinwirkungen in der jeweiligen Beurteilungszeit ist diese in Teilzeiten gleicher Belastung zu unterteilen und der Gesamt-Beurteilungspegel aus der Summe der einzelnen Teilzeit-Belastungen zu ermitteln. Zudem enthält der Beurteilungspegel Zuschläge für die Lästigkeit eines Geräusches. Er wird wie folgt berechnet, vgl. Gleichung (1):

$$L_r = 10 \log \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,i} + K_{I,i} + K_{T,i} + K_{R,i} + K_{S,i})} \right] \quad (1)$$

mit	$T_r$	Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /1/
	$T_i$	Teilzeit unterschiedlicher Geräusche
	$L_{Aeq,i}$	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel, Mittelungspegel in Teilzeit in dB(A)
	$K_{I,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit, „Impulszuschlag“ in dB
	$K_{T,i}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit, „Tonzuschlag“ in dB
	$K_{R,i}$	Zuschlag für Ruhezeiten, „Ruhezeitenzuschlag“ in dB
	$K_{S,i}$	Zu- oder Abschlag für bestimmte Geräusche und Situationen in Teilzeit

Für den Tagzeitraum ist gemäß TA Lärm /1/ die Zeit zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr maßgebend, die Beurteilungszeit beträgt somit 16 Stunden. Bei Geräuscheinwirkungen an Werktagen zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr sowie 20.00 Uhr und 22.00 Uhr bzw. sowie an Sonn- und Feiertagen in den Zeiten 06.00 Uhr bis 09.00 Uhr, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr sowie 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr ist die erhöhte Störwirkung durch Geräusche innerhalb dieser, gemäß TA Lärm /1/ festgelegten „Ruhezeiten“ durch einen Zuschlag von  $K_R = 6$  dB zu berücksichtigen. In Industrie-, Gewerbe- sowie Misch-, Kern- und Dorfgebieten entfällt jedoch der Ruhezeitenzuschlag.

Im Nachtzeitraum ist die Beurteilungszeit auf eine Stunde, die lauteste Nachtstunde, zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr begrenzt.

### 3.2 Maßgebliche Immissionsorte und Richtwerte

#### 3.2.1 Allgemein

Der „maßgebliche Immissionsort“ für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen liegt gemäß Pkt. 2.3 bzw. Anhang 1.3 der TA Lärm /1/ u.a. ...

- a. „bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes ...“ oder
- b. „bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen ...“.

Von Umwelteinwirkungen durch Geräusche betroffene Personen sind nicht nur innerhalb von Gebäuden, sondern auch in Außenwohnbereichen zu schützen. Aufenthaltsbereiche im Freien, u.a. Balkone oder Gärten, sind ebenso schutzbedürftig, werden in der TA Lärm /1/ jedoch nicht mit einem konkreten Schutzanspruch benannt. Die Rechtsprechung hält dagegen unter Beachtung der in einem Außenwohnbereich selbst vorhandenen Geräusche, u.a. durch die menschliche Sprache, einen Immissionsrichtwert von 60 dB(A), sowohl im Tag- als auch Nachtzeitraum, für angemessen.

Für die Beurteilung der Schallimmissionssituation an einem Immissionsort ist die TA Lärm /1/ maßgebend. Die folgende Tabelle 1 enthält die darin für die einzelnen Gebietskategorien angegebenen Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden.

**Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/**

Gebietskategorie	Abkürzung	Immissionsrichtwert für Gesamtbelastung in dB(A)	
		Tag	Nacht
Industriegebiete	GI	70	70
Gewerbegebiete	GE	65	50
Misch-, Kern- und Dorfgebiete	MI/MK/MD	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	WA/WS	55	40
Reine Wohngebiete	WR	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SOK	45	35
Wochenendhausgebiete	EW	50	35

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen einen im Tagzeitraum um 30 dB(A) bzw. im Nachtzeitraum um 20 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert nicht überschreiten.

\\drifs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**3.2.2 Immissionsorte und Richtwerte**

In der vorliegenden Untersuchung wird ein maßgeblicher Immissionsort an nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen betrachtet. Die Gebietseinordnung wurde den Angaben der vorherigen Untersuchung /2/ entnommen.

Der maßgebliche Immissionsort, dessen Gebietseinordnung und damit verbundenen Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm /1/ sowie die Immissionsrichtwerte bestehender immissionsschutzrechtlicher Genehmigungen /4/ sind nachfolgend zusammengefasst, vgl. Tabelle 2.

**Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**

Nr.	Beschreibung	Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte für Gesamtbelastung in dB(A)		Immissionsrichtwerte für Zusatzbelastung in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Wittighäuser Straße 42	MD	60	45	54	34
2	Wittighäuser Straße 27	MD	60	45	54	34

Für den Tagzeitraum gelten im Vergleich zum Nachtzeitraum um 15 dB höhere Immissionsrichtwerte. Aufgrund des konstanten Betriebs der Blockheizkraftwerke wird in der vorliegenden Untersuchung ausschließlich der Nachtzeitraum betrachtet.

Die Lage der Immissionsorte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

\\drifs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**4 Schallimmissionsmessung**

Zur Ermittlung der beim Betrieb der Blockheizkraftwerke im Nachtzeitraum in der Umgebung verursachten Geräuscheinwirkungen wurden am 09.11.2015 in der Zeit zwischen 18.00 Uhr und 20.00 Uhr Schallimmissionsmessungen durchgeführt.

**4.1 Messorte**

Die Geräuscheinwirkungen einer Anlage sind gemäß TA Lärm /1/ direkt am Immissionsort messtechnisch zu ermitteln. Ist die Schallimmissionsmessung am Immissionsort aufgrund zu hoher Fremdgeräusche nicht direkt möglich, so sind die Messungen an geeigneten Ersatzmessorten zwischen den Immissionsorten und der Anlage durchzuführen und die Geräuscheinwirkungen an den Immissionsorten gemäß den Vorgaben der TA Lärm /1/ zu berechnen. Für die Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde ein Messort gewählt, vgl. Tabelle 3:

**Tabelle 3: Messorte**

Nr.	Bezeichnung	Art der Messung
1	Messort MO1	Ersatzmessort (E)

Die Lage der Messorte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

**4.2 Messdurchführung**

Vor Beginn der Schallimmissionsmessungen wurden die eingesetzten Messgeräte überprüft und kalibriert. Danach erfolgten die Messungen in einer Höhe von 4 m oberhalb des Geländes. Die Messzeit richtete sich, wie in der TA Lärm /1/ gefordert, nach der Regelmäßigkeit des Betriebsgeräusches der Anlage.

Die Informationen zu eingesetzten Messgeräten sind im Messprotokoll in Anlage 2 enthalten

**4.3 Mess- und Betriebsbedingungen**

Die Schallimmissionsmessungen erfolgten für zwei verschiedene Betriebsszenarien, zum einen der ausschließliche Betrieb des regulären Blockheizkraftwerks (BHKW 2) bei Vollast (220 kW<sub>el</sub>) und zum anderen den Betrieb beider Blockheizkraftwerke (BHKW 1+2) in Teillast (100 kW<sub>el</sub> bzw. 200 kW<sub>el</sub>). Während der Messung beider Blockheizkraftwerke erfolgte zudem ein Betrieb des Feststoffeintrags (BHKW 1+2 und FSE).

Die Mess- und Betriebsbedingungen sind im Messprotokoll in Anlage 2 enthalten.

\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

#### 4.4 Messergebnisse

##### 4.4.1 Fremdgeräusche

Die Zeitbereiche innerhalb der Messzeiten mit hohen Fremdgeräuschen werden bei der Auswertung der Schallimmissionsmessungen ausgeblendet und von der Berechnung des Mittelungspegels ausgeschlossen. Während der Messungen lagen jedoch fast stetig geringe Fremdgeräusche, u.a. durch eine vom Wind angeregte Abdeckung des Silos (PE-Plane) oder dem Verkehr, vor. Daher wird für die Berechnung des Beurteilungspegels gemäß TA Lärm /1/ aus sachverständiger Sicht die Anwendung des Perzentilpegels L90 (Pegel, welcher in 90 % der Messzeit überschritten wird) als Mittelungspegel empfohlen.

##### 4.4.2 Mittelungspegel

Im Rahmen von Schallimmissionsmessungen wird der in Gleichung (1) enthaltene Mittelungspegel direkt bestimmt. Die Messungen haben am Messort die nachfolgend dargestellten Werte ergeben, vgl. Tabelle 4.

**Tabelle 4: Mittelungspegel (Perzentilpegel L90) an Messorten**

Nr.	Messort und Betriebsszenario	Messtechnisch ermittelter Mittelungspegel $L_{Aeq}$ in dB(A)
1	MO1 (BHKW 2)	38,6
	Die Geräusche der Anlage waren akustisch gut wahrnehmbar. Während der Messungen lagen Fremdgeräusche durch den Verkehr (Straßen-, Schienen- und Fluglärm), Tiergeräusche sowie windinduzierte Geräusche vor.	
2	MO1 (BHKW 1+2 und FSE)	41,2
	Die Geräusche der Anlage waren akustisch gut wahrnehmbar. Während der Messungen lagen Fremdgeräusche durch den Verkehr (Straßen-, Schienen- und Fluglärm), Tiergeräusche sowie windinduzierte Geräusche vor.	
3	MO1 (BHKW 1+2)	38,8
	Die Geräusche der Anlage waren akustisch gut wahrnehmbar. Während der Messungen lagen Fremdgeräusche durch den Verkehr (Straßen-, Schienen- und Fluglärm), Tiergeräusche sowie windinduzierte Geräusche vor. Im Laufe der Messungen verringerten sich die Fremdgeräuscheinflüsse.	

\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**4.4.3 Ton- und Informationshaltigkeit**

Die Geräusche einer Anlage sind hinsichtlich ihrer Lästigkeit durch hervortretende Einzel-töne (Tonhaltigkeit) und den Erhalt unerwünschter Informationen (Informationshaltigkeit) zu überprüfen. Laut TA Lärm /1/ gilt: „Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten ... ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ... für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB“.

Gemäß dem subjektiven Höreindruck des Sachverständigen war am Messort ein hervortretender Einzelton vorhanden. Die messtechnisch ermittelten Terzspektren zeigen diese hörbaren Auffälligkeiten bei einer Frequenz von 400 Hz. Ein Zuschlag für Tonhaltigkeit ist somit erforderlich. Folgende Zuschläge für Tonhaltigkeit wurden vergeben, vgl. Tabelle 5:

**Tabelle 5: Ton- und Informationshaltigkeit an Messorten**

Nr.	Messort und Betriebsszenario	Zuschlag für Tonhaltigkeit K <sub>T</sub> in dB(A)
1	MO1 (BHKW 2)	3,0
2	MO1 (BHKW 1+2 und FSE)	-
3	MO1 (BHKW 1+2)	3,0

**4.4.4 Impulshaltigkeit**

Schnelle Änderungen der Schallemission einer Anlage (Impulshaltigkeit) können, u.a. aufgrund der Auffälligkeit oder der Schreckwirkung, zu erhöhten Belästigungen führen. Der Zuschlag für Impulshaltigkeit wird messtechnisch nach dem Taktmaximalverfahren auf Basis des Taktmaximal-Mittelungspegels berechnet, vgl. Gleichung 2:

$$K_I = L_{AF_{Teq}} - L_{Aeq} \tag{2}$$

- mit K<sub>I</sub> Zuschlag für Impulshaltigkeit, „Impulszuschlag“ in dB
- L<sub>AF<sub>Teq</sub></sub> Taktmaximal-Mittelungspegel (5s-Takt) in dB(A)
- L<sub>Aeq</sub> Mittelungspegel in dB(A)

Für die Anlagengeräusche der verschiedenen Betriebsszenarien wurden am Messort die nachfolgend zusammengefassten Mittelungspegel und Taktmaximal-Mittelungspegel (jeweils Perzentilpegel L90) ermittelt, vgl. Tabelle 6.

\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G\2203\_DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

**Tabelle 6: Zuschlag für Impulshaltigkeit**

Nr.	Messort und Betriebsze- nario	Messtechnisch ermittel- ter Mittelungspegel in dB(A)	Messtechnisch ermittelter Taktmaximal-Mittelungs- pegel in dB(A)
1	MO1 (BHKW 2)	38,6	39,7
	Die Geräusche der Anlage waren am Ersatzmessort gemäß dem subjektiven Höreindruck des Sachverständigen nicht impulshaltig.		
2	MO1 (BHKW 1+2 und FSE)	41,2	42,5
	Die Geräusche der Anlage waren am Ersatzmessort gemäß dem subjektiven Höreindruck des Sachverständigen nicht impulshaltig.		
3	MO1 (BHKW 1+2)	38,8	39,9
	Die Geräusche der Anlage waren am Ersatzmessort gemäß dem subjektiven Höreindruck des Sachverständigen nicht impulshaltig.		

Die Differenz der gemessenen Mittelungspegel und Taktmaximal-Mittelungspegel beträgt an allen Messorten < 2 dB. Die Geräusche der Anlage sind somit nicht impulshaltig.

\\drifs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOCK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

## 5 Berechnung des Beurteilungspegels am Immissionsort und Beurteilung

### 5.1 Ergebnisse am Messort

Die am Messort durchgeführten Schallimmissionsmessungen haben für die verschiedenen Betriebsszenarien unter Beachtung der Gleichung (1) die folgenden Beurteilungspegel ergeben, vgl. Tabelle 7:

**Tabelle 7: Beurteilungspegel am Messort**

Nr.	Messort und Betriebs-szenario	Mittelungs- pegel L <sub>Aeq</sub> in dB(A)	Lästigkeitszuschläge		Beurteilungspegel am Messort L <sub>r,MO</sub> in dB(A)
			Tonhal- tigkeit K <sub>T</sub> in dB	Impuls- haltigkeit K <sub>I</sub> in dB	
1	MO1 (BHKW 2)	38,6	3,0	-	41,6
2	MO1 (BHKW 1+2 und FSE)	41,2	-	-	41,2
3	MO1 (BHKW 1+2)	38,8	3,0	-	41,8

### 5.2 Zeitkorrektur

Bei unterschiedlichen Geräuscheinwirkungen in der jeweiligen Beurteilungszeit ist diese in Teilzeiten gleicher Belastung zu unterteilen und der Beurteilungspegel aus der Summe der einzelnen Teilzeit-Belastungen zu ermitteln. Die Zeitkorrektur wird wie folgt berechnet, vgl. Gleichung (3):

$$D_z = 10 \log \frac{T_i}{T_r} \quad (3)$$

mit  $D_z$  Zeitkorrektur in dB  
 $T_r$  Beurteilungszeit gemäß TA Lärm /1/  
 $T_i$  Teilzeit unterschiedlicher Geräusche

Für das Betriebsszenario „BHKW 2“ ist aufgrund des ausschließlichen und konstanten Betriebs des regulären Blockheizkraftwerks (Volllast) keine Zeitkorrektur gemäß TA Lärm /1/ zu berücksichtigen. Während der Messung beider Blockheizkraftwerke (Teillast) erfolgte der kurzzeitige Betrieb des Feststoffeintrags über eine Zeit von ca. 6 min. Somit ist hierfür eine Zeitkorrektur, vgl. Tabelle 8, erforderlich.

**Tabelle 8: Zeitkorrektur für Beurteilungspegel**

Betriebsszenario	Beurteilungszeit in min	Einwirkzeit in min	Zeitkorrektur in dB
BHKW 2	60	60	-
BHKW 1+2 und FSE	60	6	10,0
BHKW 1+2	60	54	0,5

### 5.3 Entfernungskorrektur

Wird der Beurteilungspegel an Ersatzmessorten messtechnisch bestimmt, so sind diese Beurteilungspegel gemäß den Vorgaben der TA Lärm /1/ mit einer Entfernungskorrektur, vgl. Gleichung (4), zu versehen.

$$D_e = -20 \lg \left( \frac{S_{MO}}{S_{IO}} \right) \tag{4}$$

- mit  $D_e$  Entfernungskorrektur in dB
- $S_{MO}$  Entfernung zwischen Messort und Anlage in m
- $S_{IO}$  Entfernung zwischen Immissionsort und Anlage in m

Unter Berücksichtigung der Entfernungen zwischen den Blockheizkraftwerken und den Mess-/Immissionsorten ergeben sich nachfolgend dargestellte Entfernungskorrekturen, vgl. Tabelle 9.

**Tabelle 9: Entfernungskorrektur für Beurteilungspegel**

IO-Nr.	Betriebsszenario	Entfernung $S_{MO}$ in m	Entfernung $S_{IO}$ in m	Entfernungskorrektur D in dB
IO 1	BHKW 2	116	175	3,6
	BHKW 1+2 und FSE	104	162	3,8
	BHKW 1+2	118	176	3,5
IO 2	BHKW 2	116	158	2,7
	BHKW 1+2 und FSE	104	149	3,1
	BHKW 1+2	118	155	2,4

\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G\2203\_DD\1\DO\K\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

### 5.4 Beurteilungspegel am Immissionsort

Für die maßgeblichen Immissionsorte ergeben sich unter Beachtung der Gleichung (1) die in folgender Tabelle 10 zusammengefassten Beurteilungspegel.

**Tabelle 10: Beurteilungspegel am Immissionsort**

IO-Nr.	Betriebsszenario	Beurteilungs- pegel am Messort L <sub>r,MO</sub> in dB(A)	Korrekturen		Beurteilungspegel am Immissionsort L <sub>r,IO</sub> in dB(A)
			Entfernung D <sub>e</sub> in dB	Zeit D <sub>z</sub> in dB	
IO 1	BHKW 2	41,6	3,6	-	<b>38,0</b>
	BHKW 1+2 und FSE	41,2	3,8	10	27,4
	BHKW 1+2	41,8	3,5	0,5	37,8
	Gesamt				<b>38,2</b>
	BHKW 1+2	41,8	3,5	-	<b>38,3</b>
IO 2	BHKW 2	41,6	2,7	-	<b>38,9</b>
	BHKW 1+2 und FSE	41,2	3,1	10	28,1
	BHKW 1+2	41,8	2,4	0,5	38,9
	Gesamt				<b>39,2</b>
	BHKW 1+2	41,8	2,4	-	<b>39,4</b>

Die ermittelten Beurteilungspegel gelten unter der Annahme einer freien Schallausbreitung ohne Dämpfungseinflüsse durch Hindernisse wie z.B. Bebauungen.

### 5.5 Endergebnisse und Beurteilung

Die Schallimmissionsmessungen haben an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung folgende Ergebnisse ergeben, vgl. Tabelle 11:

**Tabelle 11: Endergebnisse und Beurteilung**

IO-Nr.	Beschreibung	Betriebsszenario	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungs- pegel L <sub>r</sub> in dB(A)
			Gesamt- belastung	Zusatz- belastung	
IO 1	Wittighäuser Straße 42	BHKW 2	45	34	38,0
		BHKW 1+2 und FSE	45	34	38,2
		BHKW 1+2	45	34	38,3

\\adrfso1\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

IO-Nr.	Beschreibung	Betriebsszenario	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)
			Gesamtbelastung	Zusatzbelastung	
IO 2	Wittighäuser Straße 27	BHKW 2	45	34	38,9
		BHKW 1+2 und FSE	45	34	39,2
		BHKW 1+2	45	34	39,4

Die für die verschiedenen Betriebsszenarien der Biogasanlage mittels Schallimmissionsmessung ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den gemäß TA Lärm /1/ für Dorfgebiete im Nachtzeitraum geltenden Immissionsrichtwert am Immissionsort IO 1 um mindestens 7 dB(A). Der in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung /4/ festgelegte Immissionsrichtwert von 34 dB(A) wird dagegen um maximal 4,5 dB(A) überschritten.

Die für die verschiedenen Betriebsszenarien der Biogasanlage mittels Schallimmissionsmessung ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den gemäß TA Lärm /1/ für Dorfgebiete im Nachtzeitraum geltenden Immissionsrichtwert am Immissionsort IO 2 um mindestens 5,5 dB(A). Der in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung /4/ festgelegte Immissionsrichtwert von 34 dB(A) wird um mindestens 5,5 dB überschritten. Der ermittelte Beurteilungspegel gilt jedoch ausschließlich unter der Annahme einer freien Schallausbreitung. Es ist daher zu erwarten, dass aufgrund der im Ausbreitungsweg befindlichen Bebauungen ein deutlich geringerer Beurteilungspegel vorhanden ist.

Ursache dieser Überschreitung ist im Wesentlichen das Erfordernis eines Zuschlags für Tonhaltigkeit aufgrund des hörbaren Einzeltons bei 400 Hz.

Gemäß Pkt. 3.2.1 der TA Lärm /1/ gilt: *„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf ... aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte ... um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“* Bei Betrieb der Biogasanlage wird der für die Gesamtbelastung im Nachtzeitraum geltende Immissionsrichtwert um mindestens 5,5 dB(A) unterschritten. Da in der näheren Umgebung keine Vorbelastung durch andere Industrie-/Gewerbeanlagen vorliegt, wird die Schallimmissionssituation aus sachverständiger Sicht als unkritisch eingestuft.

\\drifs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Text.doc

## 6 Zusammenfassung

Die Biogasanlage Reber GmbH & Co. KG plant die Flexibilisierung der Gasverwertung der Biogasanlage am Standort Gailenkirchen, u.a. mit dem gleichzeitigen Betrieb beider Blockheizkraftwerke.

Zum Nachweis, dass sich die Umwelteinwirkungen durch Geräusche bei gleichzeitigem Betrieb der zwei Blockheizkraftwerke nicht wesentlich ändern, wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Folgende Ergebnisse wurden unter Beachtung einer freien Schallausbreitung ermittelt:

- E1.1 Der am Immissionsort IO 1 im Nachtzeitraum gemäß TA Lärm /1/ geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wird um mindestens 7 dB(A) unterschritten.
- E1.2 Der am maßgeblichen Immissionsort im Nachtzeitraum gemäß der vorhandenen immissionsschutzrechtlichen Genehmigung /4/ geltende Immissionsrichtwert von 34 dB(A) wird um maximal 4,5 dB(A) überschritten.
- E2.1 Der am Immissionsort IO 2 im Nachtzeitraum gemäß TA Lärm /1/ geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wird um mindestens 5,5 dB(A) unterschritten.
- E2.2 Der am maßgeblichen Immissionsort im Nachtzeitraum gemäß der vorhandenen immissionsschutzrechtlichen Genehmigung /4/ geltende Immissionsrichtwert von 34 dB(A) wird um mindestens 5,5 dB(A) überschritten.

Da in der näheren Umgebung keine Vorbelastung durch andere Industrie-/Gewerbeanlagen vorliegt, wird die Schallimmissionssituation aus sachverständiger Sicht als unkritisch eingestuft.

Dresden, den 26.09.2016

GICON  
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Martin Dybek  
FB Umweltmanagement

## 7 Quellenverzeichnis

- /1/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz vor Baulärm (AVV Baulärm) - Geräuschimmissionen; 19.08.1970
- /2/ rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG; Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm, Bericht Nr. 13528 SIS vom 26.03.2013
- /3/ DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegel aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Ausgabe Juli 1996
- /4/ Regierungspräsidium Stuttgart; Immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Erweiterung der Lager- und Behandlungsanlagen und Erhöhung der Biogasproduktion in der Biogasanlage Reber in Schwäbisch Hall – Gailenkirchen; 16.07.2015

# Anlage 1

# Lageplan



- Grundstücksgrenze
  - Katasterplan (Grenzen und Bauwerke)
  - vorhandene Bauwerke / Anlagenteile
  - bereits beantragte Bauwerke / Anlagenteile
  - geplante Bauwerke / Anlagenteile
- schalltechnische Untersuchung:
- Immissionsort
  - Messort

Lagebezug: DHDN Gauß-Krüger/Bessel Zone 3

**Biogasanlage Reber GmbH & Co.KG**

PROJEKT: **Schalltechnische Untersuchung für die Flexibilisierung der landwirtschaftlichen Biogasanlage in Gallenkirchen**

DATE: Lageplan mit Schallimmissions- und Messort

<b>GICON</b> Großmann Ingenieur Consult GmbH Stammplatz Dresden	01219 Dresden Tiergartenstraße 48 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de
PROJEKTLEITER: 150311101	REVISION: 1

Grundlageplan: VB-Oberbach, Plan VA-600, Stand 18.02.2013 - Luftbild aus Google earth Pro, Image ©2015 AeroWest, Stand 04/2012

## Anlage 2

# Mess-/Betriebsprotokoll

\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOCK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

**Messprotokoll**

\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

# Messreport

für Lärmmessung



Kunde/Standort:

Biogasanlage Reber GmbH u. Co. KG  
Schwäbisch Hall OT Gailenkirchen

Datum der Messung:

09.11.2015

## Angaben zum Standort

Beschreibung:

(Decke, Wand, Boden, usw.)

Ersatzmessort MO  
(Feld, zwischen BHKW und Immissionsort)

Beschreibung der Lärmquelle:

- BHKW 2 (neu)  
- BHKW 1 (alt) + 2 (neu) zzgl. Betrieb  
Feststoffeintag

Umgebungsbedingungen:

(Temperature, Wind, usw.)

- trocken  
- 15°C  
- 2-3 m/s Wind aus SW-W, z.T. stark aufbrausend

## Angaben zur Messung

Messung durchgeführt von:

(Unternehmen, Person)

Martin Dybek (GICON)  
Michael Reber (Betreiber)

Messposition:

Ersatzmessort MO

Kalibriergerät, S/N:

Larson Davis Cal200, 11221

Beginn der Messung:

18.27 Uhr

Ende der Messung:

18.27 Uhr

Messgerät, S-Nr:

NTI Audio M2230, 3528

Mikrofonsensitivität:

42,2 mV/Pa

## Zusammenfassung der Messergebnisse:

Verfasser des Messprotokolls:

Martin Dybek

Unterschrift:

M. Dybek

Datum:

17.11.2015

**Betriebsprotokoll**

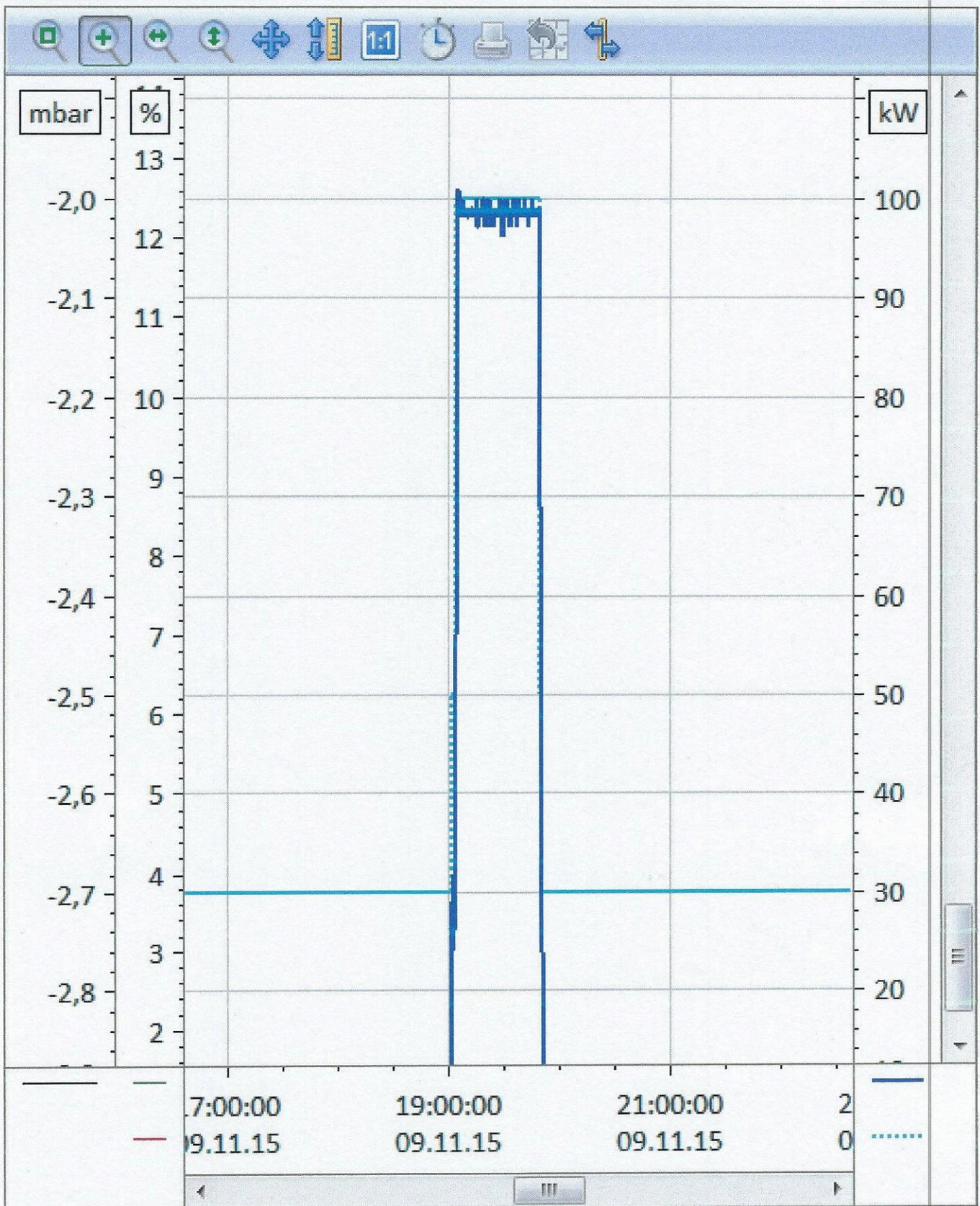
\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

BMW 1 Cell

Hardcopy einer f(t)-Kurvenanzeige

\\ANLAGENPC-HP\WinCC\_Project\_HMI\_59W7\HMI\_59W7.mcp

SIEMENS  
Totally Integrated Automation  
PCS 7

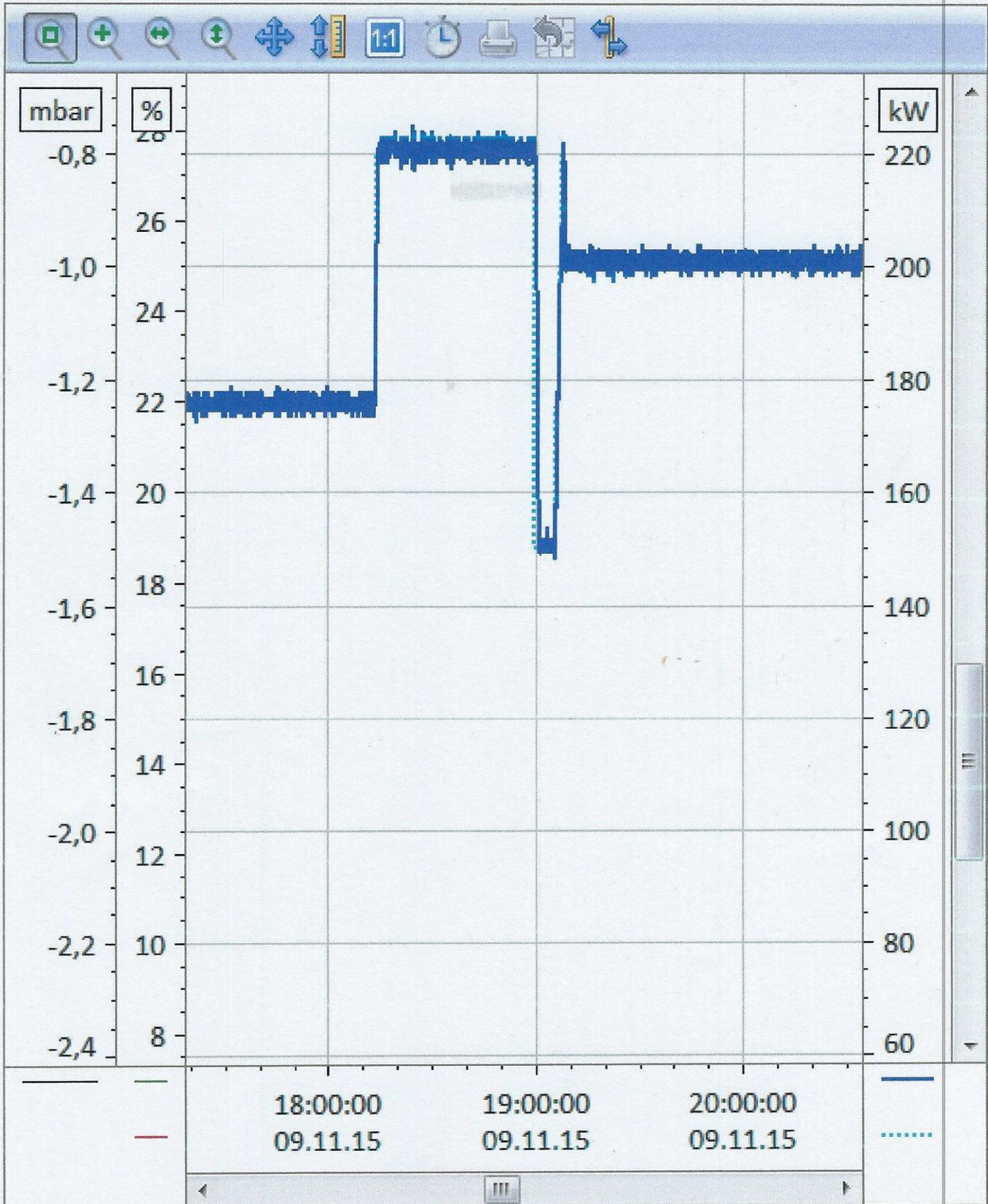


# BMW 2 (neu)

Hardcopy einer f(t)-Kurvenanzeige



\\ANLAGENPC-HP\WinCC\_Project\_HMI\_59W7\HMI\_59W7.mcp

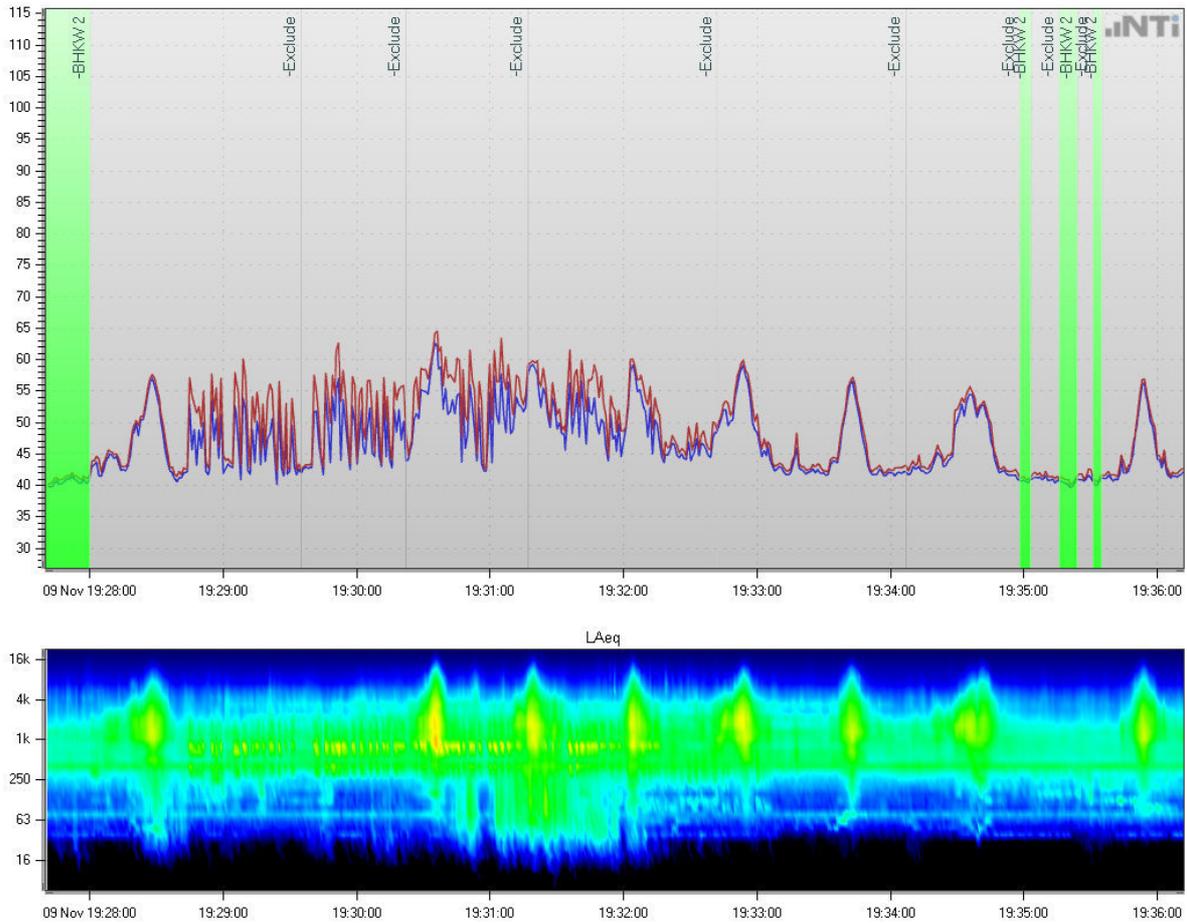


## Anlage 3

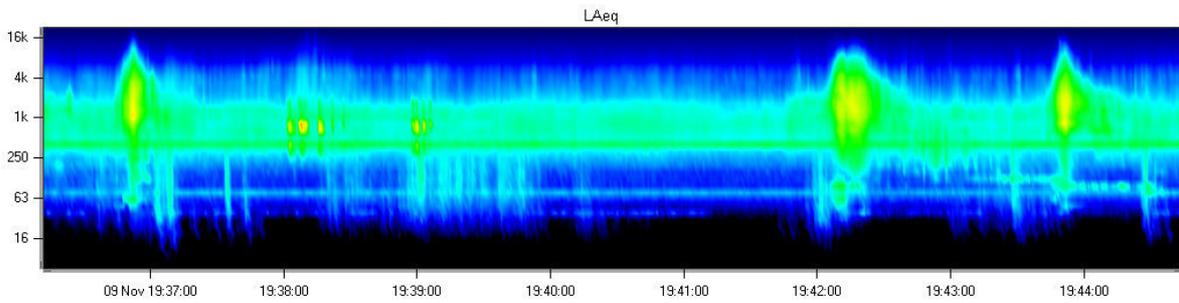
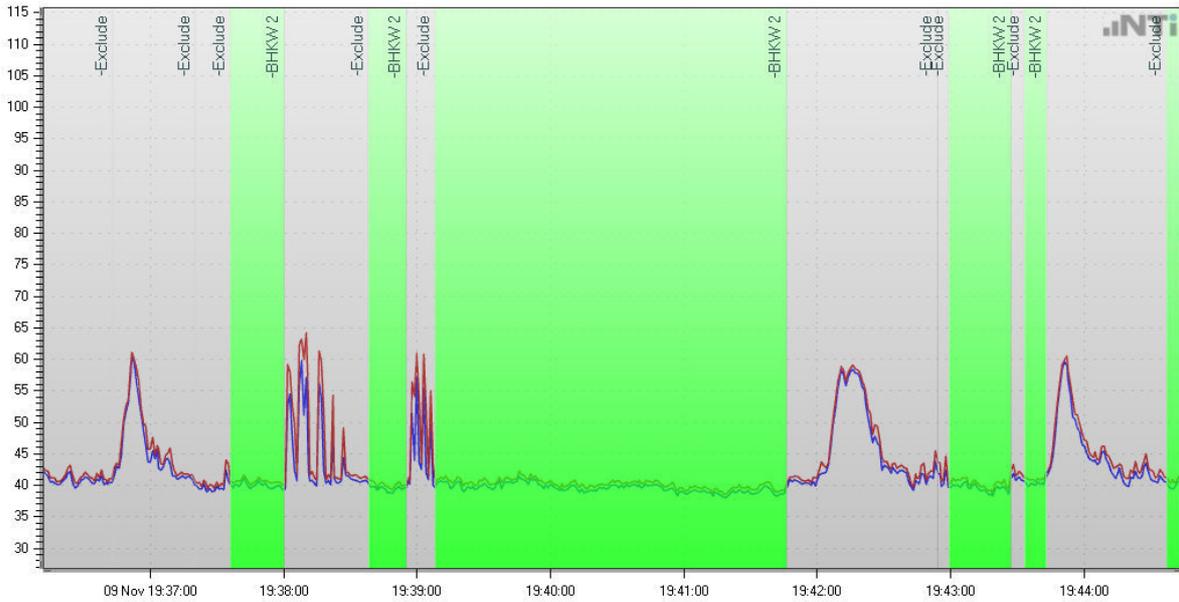
# Pegel-Zeit-Verlauf

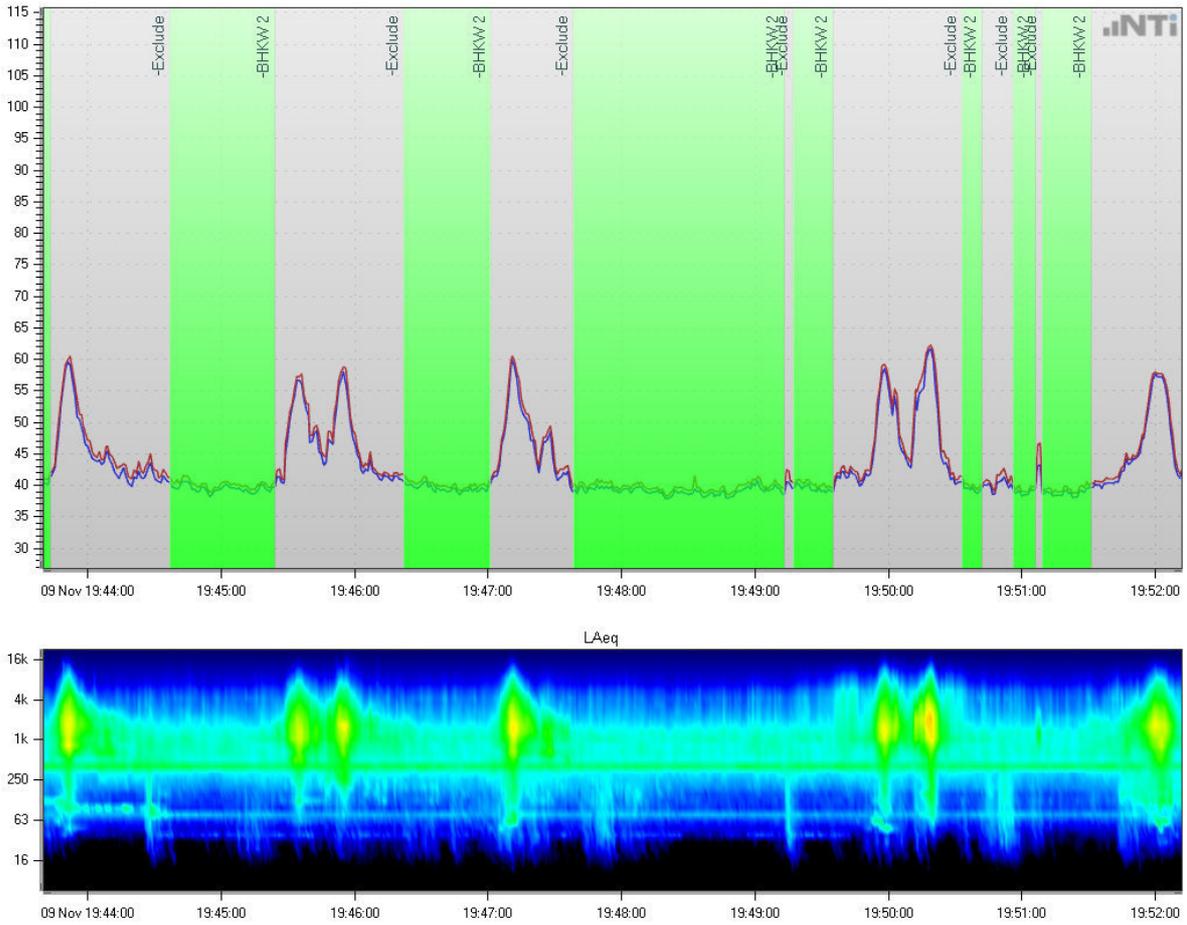
\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOCK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

**Betriebsszenario „BHKW 2“**

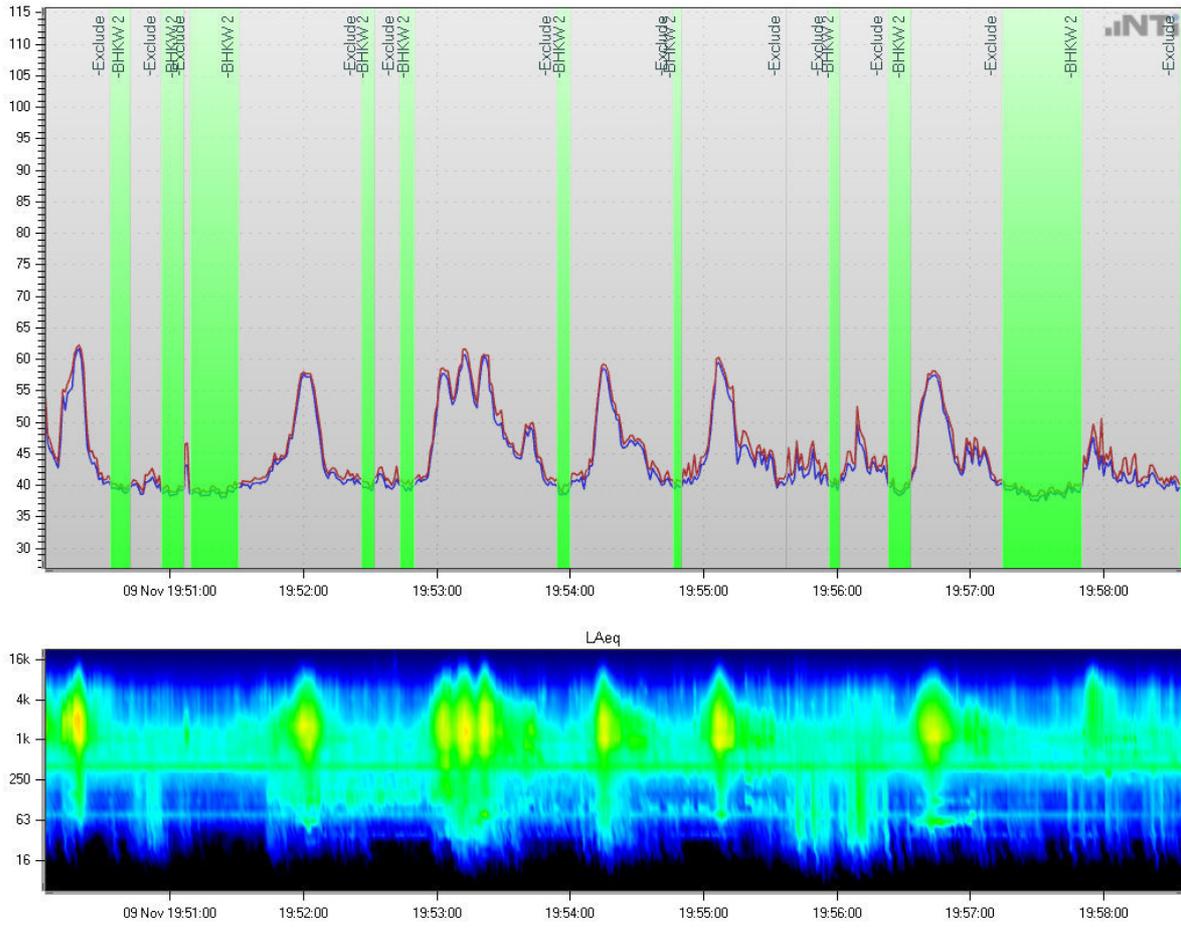


\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\IP150311\GV\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc



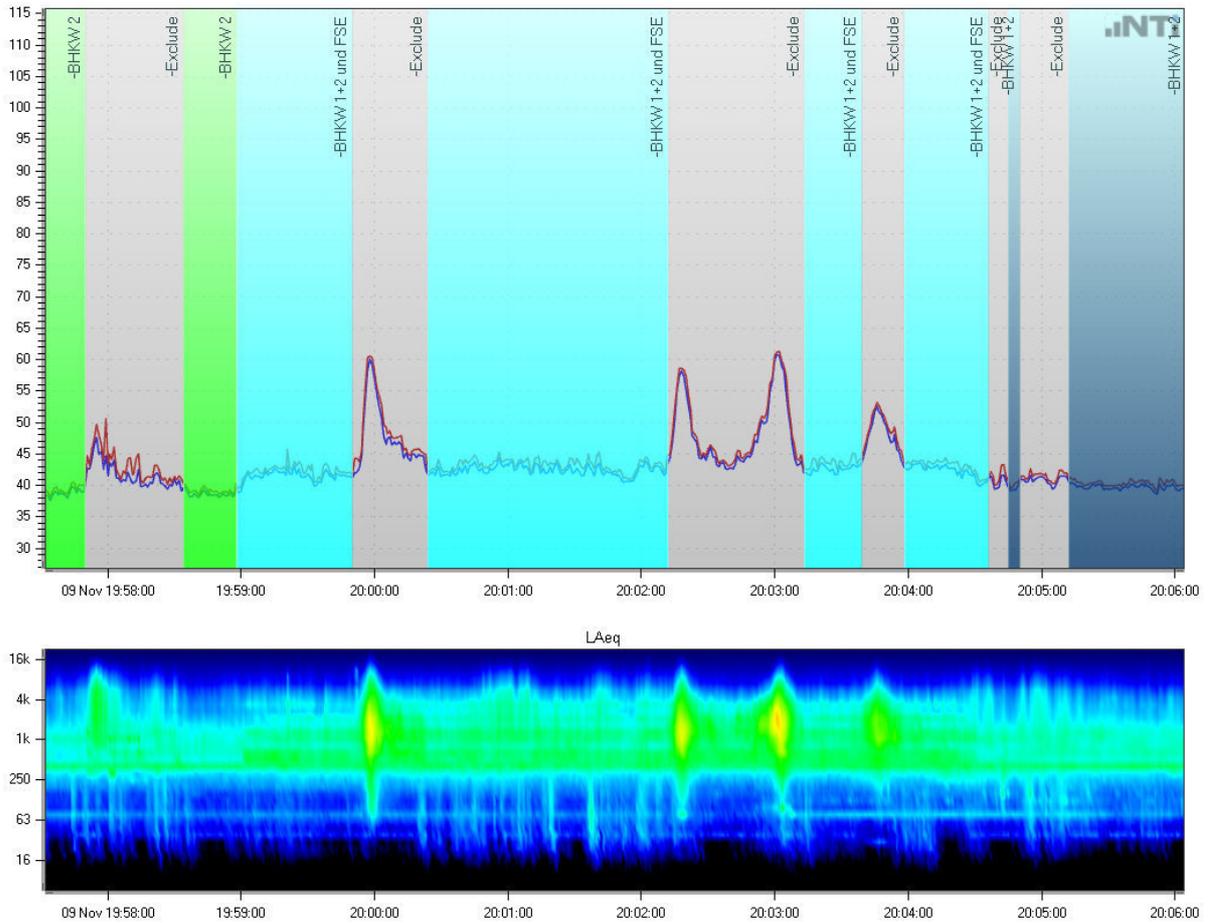


\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD1\DOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc



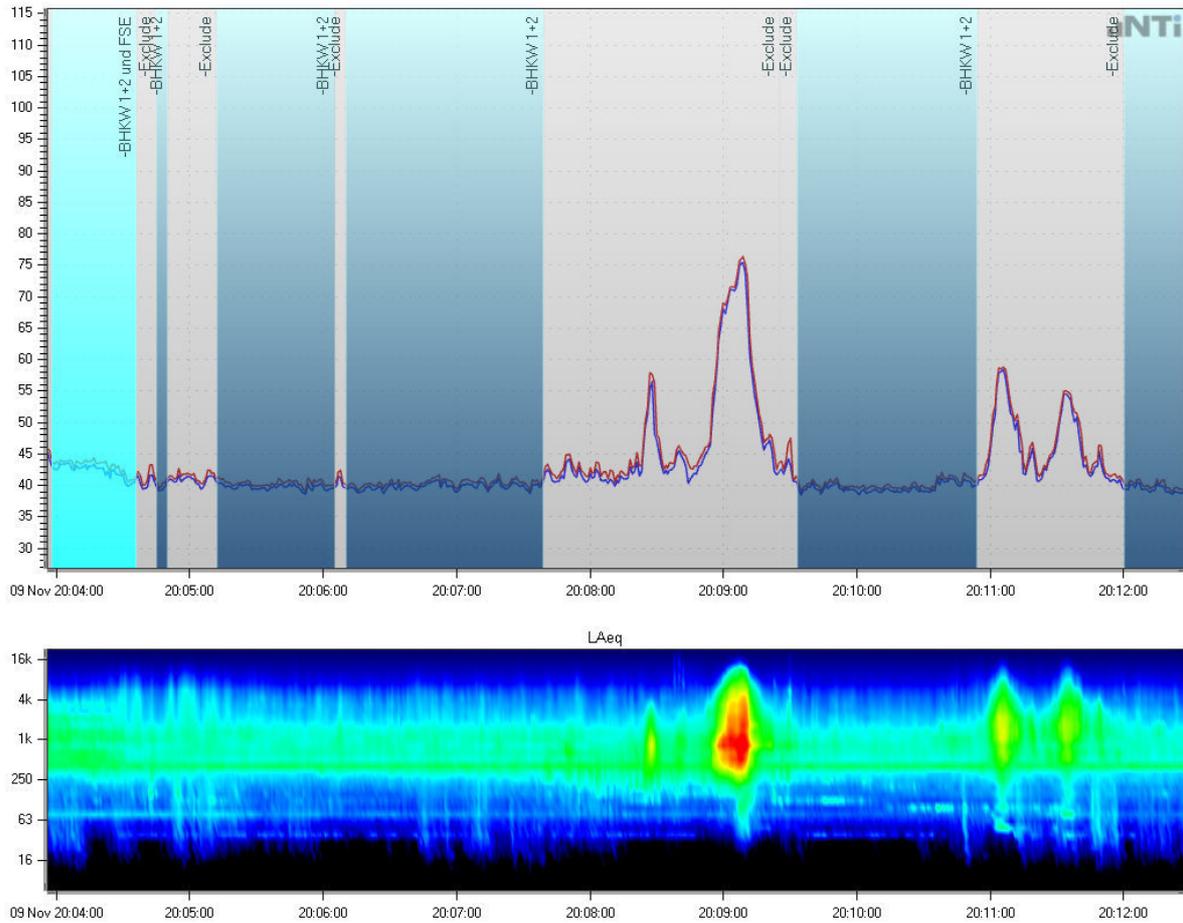
\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\G.V.2203.DD\1\DOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

**Betriebsszenario „BHKW 1+2 und FSE“**

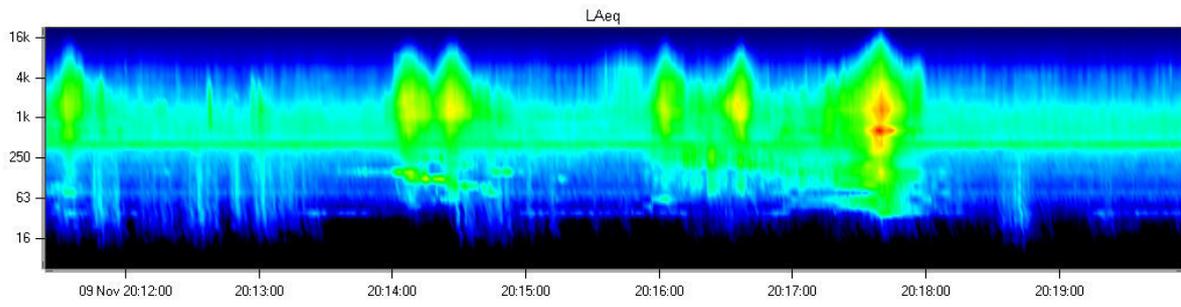
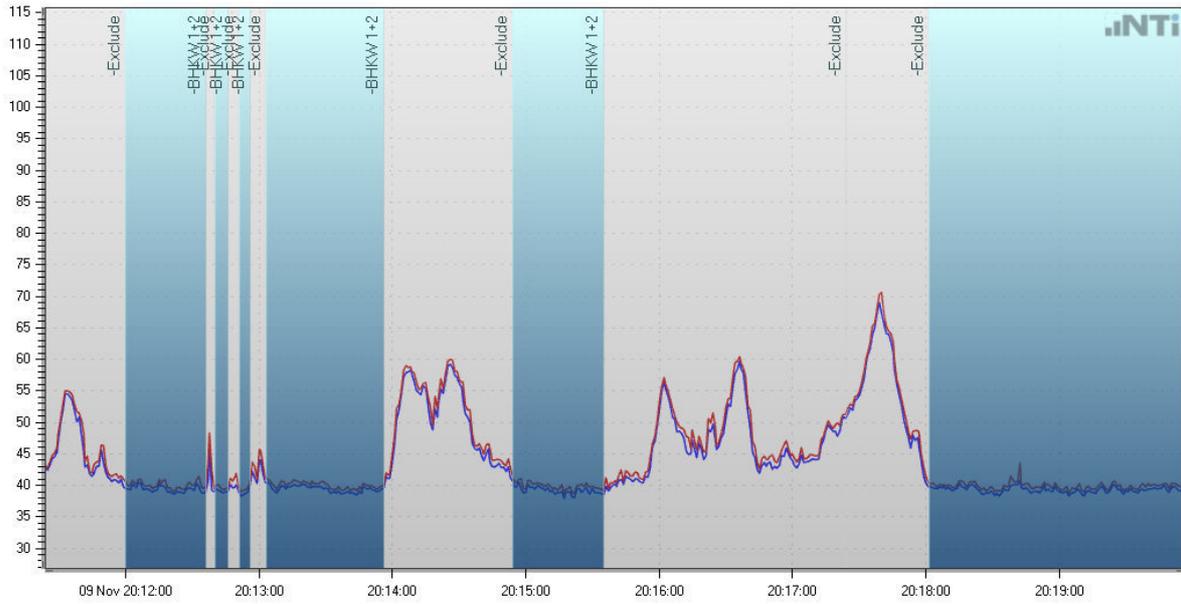


\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\IP150311\GV\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

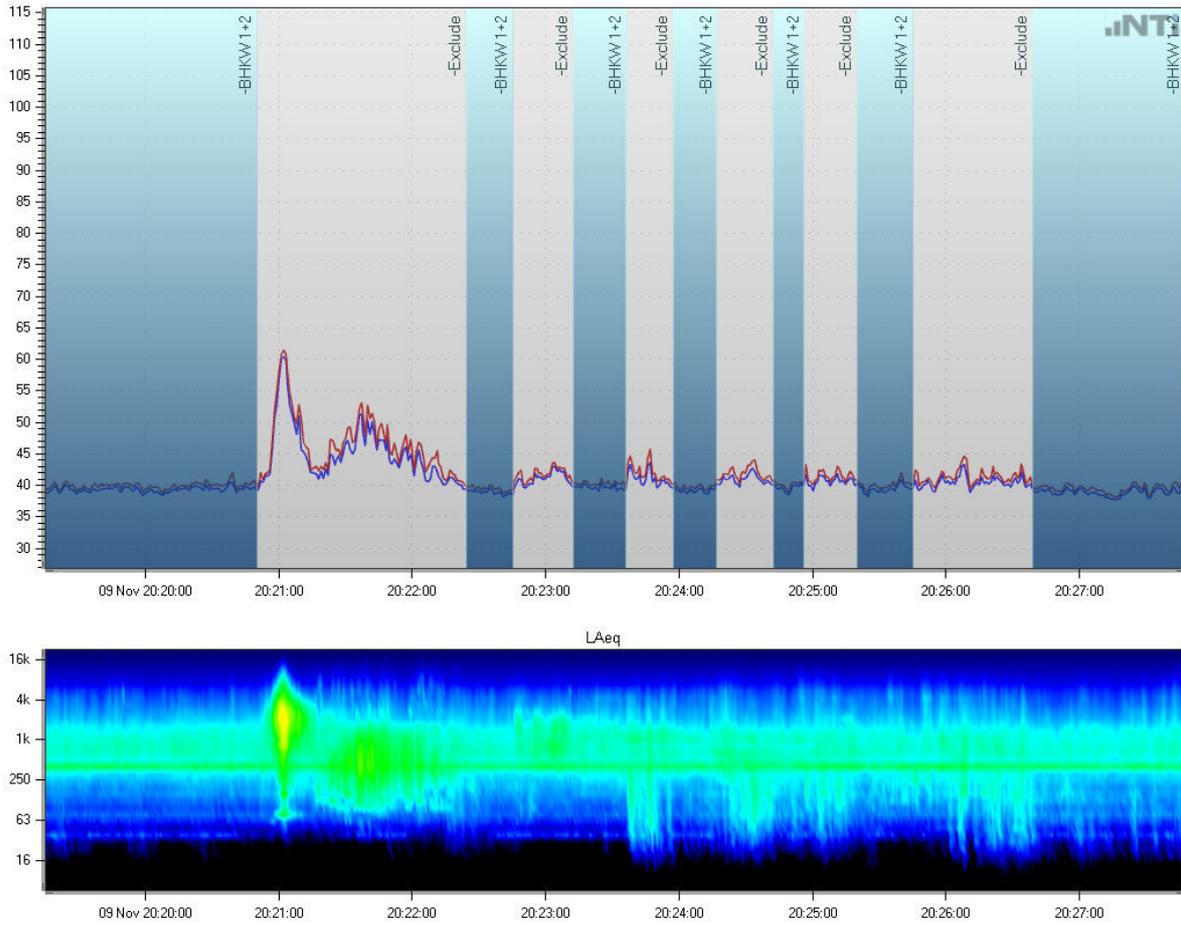
**Betriebsszenario „BHKW 1+2“**



\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\IP150311\GV\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc



\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc



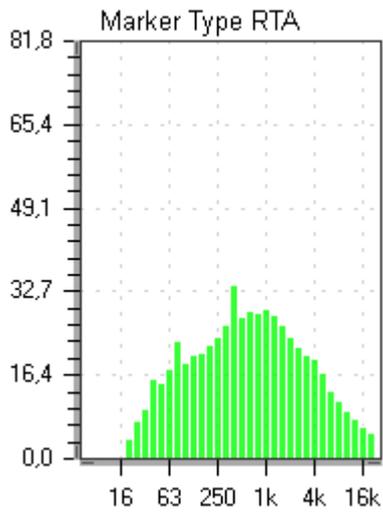
\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

## Anlage 4

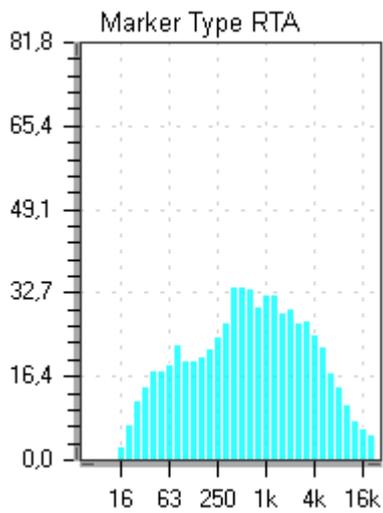
# Terzspektrum

\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\IDOK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

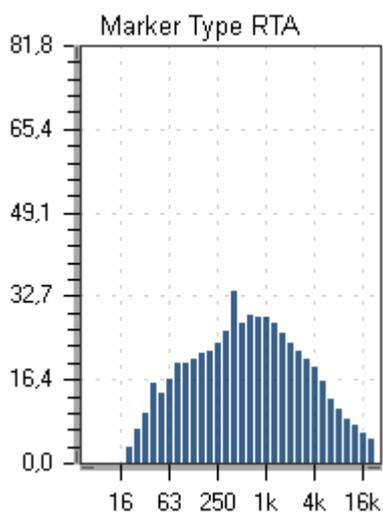
**Betriebsszenario „BHKW 2“**



**Betriebsszenario „BHKW 1+2 und FSE“**



**Betriebsszenario „BHKW 1+2“**



\\addr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV\2203\_DD\1\DO\K\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

## Anlage 5

# Messergebnisse

\\ddr1fs01\proj\PROJEKT\2015\PI150311\GV.2203.DD\1\DOCK\Messung\Bericht\M150311-01-Ä1\_Anlage.doc

**Mittelungspegel (Perzentilpegel)**

Type	Start Date and Time	Duration	L 5,0 % [dB]	L 10,0 % [dB]	L 50,0 % [dB]	L 90,0 % [dB]	L 95,0 % [dB]
Exclude		00:34:21	57,9	55,2	43,7	40,4	40,1
BHKW 2		00:10:12	40,7	40,5	39,5	38,6	38,4
BHKW 1+2 und FSE		00:03:44	43,6	43,4	42,4	41,2	40,6
BHKW 1+2		00:11:50	40,5	40,2	39,5	38,8	38,6

**Taktmaximal-Mittelungspegel (Perzentilpegel)**

Type	Start Date and Time	Duration	L 5,0 % [dB]	L 10,0 % [dB]	L 50,0 % [dB]	L 90,0 % [dB]	L 95,0 % [dB]
Exclude		00:34:21	61,1	59,8	47,5	42,1	41,6
BHKW 2		00:10:12	42,5	41,8	40,6	39,7	39,5
BHKW 1+2 und FSE		00:03:44	45,8	45,4	44,3	42,5	42,3
BHKW 1+2		00:11:50	42,1	41,6	40,6	39,9	39,8