

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Telefon +49(6051)6183 0
Telefax +49(6051)6183 11

www.mbbm-ind.com

B. Eng. Jörn Peters
Telefon +49(6051)6183 14
joern.peters@mbbm-ind.com

10. Januar 2024
M177692/02 Version 1 SCO/HGM

ABO Kraft & Wärme Ettinghausen GmbH & Co. KG

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

BHKW 1 und 2

Bericht Nr. M177692/02

Betreiber:	ABO Kraft & Wärme Ettinghausen GmbH & Co. KG Unter den Eichen 7 65195 Wiesbaden
Standort:	Biogasanlage Ettinghausen Auf der Heide 1 56244 Ettinghausen
Anlage:	Verbrennungsmotoranlagen
Datum der Messung:	08.12.2023
Berichtsumfang:	insgesamt 66 Seiten inkl. 7 Anlagen

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Zusammenfassung

Emissionsquelle

BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)
BHKW 2 (TCG 3016 V16)

Tabelle 0.1. Zusammenfassung der Messergebnisse – Massenkonzentrationen – BHKW 1

Komponente		Einheit	$Y_{\max}-U_P$ *)	$Y_{\max}+U_P$ *)	Grenzwert	Betriebszustand
CO		g/m ³ ,N	0,0	0,0	1,0	
NOx als NO ₂	NOx	g/m ³ ,N	0,4	0,4	0,5	
SO ₂		g/m ³ ,N	0,08	0,09	0,31	Volllast
Formaldehyd		mg/m ³ ,N	17	19	20	
C Ges		g/m ³ ,N	1,0	1,3	1,3	

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Y_{\max} : maximaler Messwert

U_P : Messunsicherheit

Tabelle 0.2. Zusammenfassung der Messergebnisse - Massenkonzentrationen – BHKW 2

Komponente		Einheit	$Y_{\max}-U_P$ *)	$Y_{\max}+U_P$ *)	Grenzwert	Betriebszustand
CO		g/m ³ ,N	0,0	0,0	1,0	
NOx als NO ₂	NOx	g/m ³ ,N	0,4	0,4	0,5	
SO ₂		g/m ³ ,N	0,01	0,01	0,31	Volllast
Formaldehyd		mg/m ³ ,N	10	11	20	
C Ges		g/m ³ ,N	0,9	1,2	1,3	

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Y_{\max} : maximaler Messwert

U_P : Messunsicherheit

Die angegebenen Massenkonzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1.013 hPa) und einen Sauerstoffbezugswert von 5 Vol.-%.

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	4
1.1	Auftraggeber	4
1.2	Betreiber	4
1.3	Standort	4
1.4	Anlage	4
1.5	Datum der Messung	4
1.6	Anlass der Messung	4
1.7	Aufgabenstellung	4
1.8	Messkomponenten und Messgrößen	5
1.9	Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	5
1.10	Messplanabstimmung	6
1.11	An den Arbeiten beteiligte Personen	6
1.12	Beteiligung weiterer Institute	6
1.13	Fachlich Verantwortlicher	6
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	7
2.1	Bezeichnung der Anlage	7
2.2	Beschreibung der Anlage	7
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	8
2.4	Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	8
2.5	Betriebszeiten nach Betreiberangaben	8
2.6	Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	8
3	Beschreibung der Probenahmestelle	10
3.1	Messstrecke und Messquerschnittes	10
3.2	Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	11
4	Messverfahren und Messeinrichtungen	12
4.1	Abgasrandbedingungen	12
4.2	Automatische Messverfahren	13
4.3	Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	16
4.4	Messverfahren für partikelförmige Emissionen	18
4.5	Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä.)	18
4.6	Geruchsemissionen	18
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen	19
5.1	Produktionsanlage	19
5.2	Abgasreinigungsanlagen	19
6	Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	20
6.1	Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen	20
6.2	Messergebnisse	20
6.3	Messunsicherheiten	25
6.4	Plausibilitätsprüfung	26
7	Anlagen	27

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

ABO Kraft & Wärme Ettinghausen GmbH & Co. KG
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

1.2 Betreiber

ABO Kraft & Wärme Ettinghausen GmbH & Co. KG
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

Ansprechpartner/in

Herr Rainer Peitz
Tel. (0172 2630511)

Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.

nicht bekannt

1.3 Standort

Auf der Heide 1, 56244 Ettinghausen
Gemarkung Ettinghausen, Flur 32, Flurstücke 24/2, 26/2

1.4 Anlage

Verbrennungsmotoranlagen
genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 1.4.1 des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung

Anlagen-Nr.

nicht bekannt

1.5 Datum der Messung

Datum der Messung

08.12.2023

Datum der letzten Messung

07.12.2022

Datum der nächsten Messung

2024

1.6 Anlass der Messung

wiederkehrende Messung zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen

1.7 Aufgabenstellung

Messung gemäß nachstehendem Genehmigungsbescheide

Genehmigungsbehörde

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord,
56068 Koblenz

Genehmigungsbescheid

Az.: 314-23-143-11/1999 vom 19.03.2018 und 02.05.2018

Überwachungsbehörde

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, 56068 Koblenz

i. V. m

Genehmigungsbehörde

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord,
56068 Koblenz

Nachträgliche Anordnung

Az.: 314-23-143-14/1999-5 vom 14.04.2020

Überwachungsbehörde

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, 56068 Koblenz

Emissionsbegrenzungen gemäß Ziffer II. der o. g. nachträglichen Anordnung vom 14.04.2020

1. Nebenbestimmung Nr. 3.5.1 „Immissionsschutz“ der aktuellen Lesefassung wird wie folgt geändert:
 3.5.1 Beim Betrieb der Verbrennungsmotoranlagen dürfen die Emissionen der nachstehend genannten Stoffe folgende Massenkonzentrationen im Normzustand (0° C, 1013 mbar) nach Abzug des Feuchtegehalts an Wasserdampf nicht überschreiten:

	BHKW 1	BHKW 2
– Kohlenmonoxid bis 31.12.2024	1,0 g/m ³	1,0 g/m ³
ab 01.01.2025	0,5 g/m ³	0,5 g/m ³ –
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid		
bis 31.12.2028	0,5 g/m ³	0,5 g/m ³
ab 01.01.2029	0,1 g/m ³	0,1 g/m ³
– Ammoniak (bei SCR oder SNCR)	30 mg/m ³	30 mg/m ³
– Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid		
bis 31.12.2024	0,31 g/m ³	0,31 g/m ³
ab 01.01.2025	0,09 g/m ³	0,09 g/m ³
– Formaldehyd	20 mg/m ³	20 mg/m ³
– Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff		
ab 01.01.2029	1,3 g/m ³	1,3 g/m ³

...“

„...Die Möglichkeiten, die Emissionen an Kohlenmonoxid, Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid und organischen Stoffen durch motorische und andere dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen weiter zu vermindern, sind auszuschöpfen. Zur Einhaltung des vorgenannten Emissionsgrenzwertes für Schwefeldioxid ist das den BHKWs zugeführte Biogas wirksam zu entschwefeln. Die Gasentschwefelungsanlagen sind dabei so zu errichten und zu betreiben, dass kein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch entstehen kann.

Die Emissionswerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa) und einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 vom Hundert.

Weiterhin für die Förderung nach EEG:

Laut LAI-Beschluss vom 11.09.2020 hat die Messung wie folgt zu erfolgen:

“...“

5. Weiter weisen die Länder darauf hin, dass die Voraussetzungen für die zusätzliche Förderung des EEG erst dann von der zuständigen Behörde bescheinigt wird, wenn ein Emissionswert von 20 mg/m³ (bezogen auf 5 % O₂) oder darunter sicher eingehalten wird, d. h. wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit den vorgegebenen Emissionswert nicht überschreitet.

6. Die Bescheinigung über die Anspruchsvoraussetzung gemäß EEG ist zu erteilen, wenn durch technische Einrichtungen bzw. technische Nachrüstungen die erwünschte Minimierung der Formaldehydemissionen bei gleichzeitiger Einhaltung der genehmigten Emissionsgrenzwerte für NO_x und CO im Dauerbetrieb gewährleistet sind. ...

Nach den Vorgaben der 44. BImSchV werden nachfolgend genannte Emissionsbegrenzungen zu Grunde gelegt:

ab dem 1. Januar 2025

- a) Kohlenmonoxid 0,50 g/m³
- b) Stickstoffoxide 0,1 g/m³
- c) Schwefeloxide 0,10 g/m³

ab 1. Januar 2029

- d) Gesamtkohlenstoff 1,3 g/m³

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Abgasrandbedingungen

Sauerstoff O₂, Kohlendioxid CO₂, Temperatur, Druck, Feuchte, Volumenstrom

gasförmige Emissionen

Kohlenmonoxid CO, Stickstoffoxide NO_x, Schwefeloxide SO_x, Formaldehyd HCHO, Gesamt-C

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

durchgeführt am

nicht durchgeführt weil

mit den vorherigen Messungen an der Anlage befasst

1.10 Messplanabstimmung

Die Messplanung wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und der zuständigen Aufsichtsbehörde am 20.11.2023 in Form eines Kurzmessplanes übermittelt.

1.11 An den Arbeiten beteiligte Personen

B. Eng. Jörn Peters	Projektleiter
M. Eng. Leonie Debus	Messtechnikerin

1.12 Beteiligung weiterer Institute

nein

1.13 Fachlich Verantwortlicher

Name	Dipl.-Ing. (FH) Frank Stöcklein
Telefon-Nr.	+49 (911)600445-0
E-Mail-Adresse	Frank.Stoecklein@mbbm.com

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Verbrennungsmotoranlagen

genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 1.4.1 des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Biogasanlage besteht aus folgenden Anlagenteilen:

Fermenter

Nachgärer

Verdichterstation

Gaskühlung/-trocknung

Entschwefelungsanlage

Gasmotorenanlage

Separation

Gärrestelager

Betriebsmodus: kontinuierlicher Betrieb

Technische Daten der Anlage

Technische Daten der Gaskühlung/-trocknung

Hersteller	Aprovis
Anlagenart	Kühlaggregat mit Kühlflüssigkeit und Rohrbündelwärmetauscher
Inbetriebnahme	2008
Kühltemperatur	6,5 °C
Gasdurchsatz	100 – 400 m ³ /h

Technische Daten der Entschwefelungsanlage

(Minderung der Schwefeldioxidemissionen)

Hersteller	TS Umwelanlagenbau
Typ	Füllkörperkolonne zur Umsetzung von H ₂ S in schweflige Säure durch teilaerobe Bakterien
Inbetriebnahme	2008
Gasdurchsatz	100 – 400 m ³ /h

Technische Daten der Gasmotorenanlagen

	BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)	BHKW 2 (TCG 3016 V16)
Hersteller	Deutz MWM	Deutz MWM
Typ	TCG 2016 V16 B	TCG 3016 V16
Motor-Nr.	2206543	2213969
Baujahr	2008	2018
Zylinder	16	16
Leistung	716 kW _{el}	800 kW _{el}
Feuerungswärmeleistung	1.777 kW	1.885 kW
Drehzahl	1.500 min ⁻¹	1.500 min ⁻¹
Brennstoff	Biogas	Biogas

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Emissionsquelle	Kamin
Höhe über Grund	12 m
UTM-Koordinaten	keine Angaben
Bauausführung	Edelstahl

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Im Genehmigungsbescheid sind keine Festlegungen getroffen.

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

BHKW 1 (TCG 2016 V16 B) - Betriebsstunden: 86.708 h

BHKW 2 (TCG 3016 V16) - Betriebsstunden: 32.217 h

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Das Biogas wird durch fest installierte Rohrleitungen über eine Entschwefelungsanlage geführt. Das Abgas des jeweiligen BHKW wird über einen Oxidationskatalysator und einen Kamin in die Atmosphäre eingeleitet.

2.6.1.2 Ventilator肯ndaten

	BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)	BHKW 2 (TCG 3016 V16)
Fabrikat	MAPRO	Meidinger
Druckdifferenz	170 mbar	150 mbar
Baujahr	2019	2018
Volumenstrom	max. 800 m ³ /h	max. 400 m ³ /h
Dichte	1 kg/m ³	1,2 kg/m ³
Motorleistung	9,2 kW	4,6 kW

2.6.1.3 Ansaugfläche

entfällt

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Oxidationskatalysator
(Minderung der Formaldehyd- und Kohlenmonoxidemissionen)

	BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)	BHKW 2 (TCG 3016 V16)
Hersteller	Emission Partner	DCL
Typ	EP-AL 514-120-2-2.1	Konenkatalysator, Länge 500 mm, DN 300
Katalysator-Nr.	91027, 91032	467827
Trägermaterial	Korund	Edelstahl, Aluminium, Rhodium, Platin, Palladium
Austausch	07.12.2023	07.12.2023

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

	BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)	BHKW 2 (TCG 3016 V16)
Fabrikat	Abgaswärmetauscher Aprovis	Abgaswärmetauscher Aprovis
Abgastemperatur nach WT	ca. 180 °C	ca. 180 °C

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnittes

3.1.1 Lage und Abmessungen

BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)

Die Messstelle liegt

- im Freien im Gebäude
 vor Saugzug nach Saugzug
 im Kamin im horizontalen Abgaskanal.

Kanalgeometrie

rund

Kanalabmessungen

Ø 0,3 m

hydraulischer Durchmesser D_h

Ø 0,3 m

Länge Ein-/Auslaufstrecke

2 m/ 6 m

Empfehlung

≥ 5· D_h Einlauf und 2· D_h Auslauf (5· D_h vor Mündung)

- erfüllt nicht erfüllt

BHKW 2 (TCG 3016 V16)

Die Messstelle liegt

- im Freien im Gebäude
 vor Saugzug nach Saugzug
 im Kamin im horizontalen Abgaskanal.

Kanalgeometrie

rund

Kanalabmessungen

Ø 0,3 m

hydraulischer Durchmesser D_h

Ø 0,3 m

Länge Ein-/Auslaufstrecke

4 m/ 1,5 m

Empfehlung

≥ 5· D_h Einlauf und 2· D_h Auslauf (5· D_h vor Mündung)

- erfüllt nicht erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

BHKW 1 und 2

Die Probenahmestelle liegt

4 m über Bodenniveau.

Zugang

Leiter zum Containerdach

Arbeitsbereich/ Messbühne

Containerdach

Traversierfläche

Tiefe: ca. 3 m, Breite: ca. 5 m, Fläche: ca. 15 m²
Verbaut durch Abgaskanal und Wärmetauscher

zusätzliche Arbeitsfläche

Ebenenerdig um das BHKW Herum

3.1.3 Messöffnungen

	BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)	BHKW 2 (TCG 3016 V16)
Anzahl	2	1
Anordnung	um 90° versetzt	-
Größe	Ø 1"	Ø 1"

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

BHKW 1 und 2

Winkel des Gasstroms zu Mittelachse des Abgaskanals < 15°	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
keine lokale negative Strömung	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3 : 1	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Mindestgeschwindigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

BHKW 1 und 2

Messbedingungen nach DIN EN 15259	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
ergriffene Maßnahmen	keine erforderlich	
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	keine	
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen	aus Platzgründen keine Verbesserungen realisierbar	

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messquerschnitt	0,071 m ²
gewählte/mögliche Anzahl Messachsen	1
gewählte/mögliche Anzahl Messpunkte	1
Verteilung der Messpunkte im Messquerschnitt	Die Festlegung der Messpunkte im Kanalquerschnitt zur Durchführung einer Netzmessung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 15259.

3.2.2 Homogenitätsprüfung

- durchgeführt, siehe Ergebnisse in Abschnitt 6
- nicht durchgeführt, weil
- Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- Netzmessungen
- liegt vor

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt	Netzmessung
O ₂	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO _x	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SO _x	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formaldehyd	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Messverfahren und Messeinrichtungen

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Messverfahren	Prandtl'sches Staurohr in Verbindung mit elektronischem Mikromanometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente pdyn
Erfassung	durch Netzmessungen mit handschriftlicher Dokumentation

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

siehe Abschnitt 4.1.1

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messverfahren	Digitalbarometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente patm

4.1.4 Abgastemperatur

Messverfahren	Thermospannung, NiCr-Ni-Thermoelement
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente T
Erfassung	einmalig vor Beginn der Messung (Anlagenbetrieb mit gleichbleibenden Abgasrandbedingungen)

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren	gravimetrische Differenzmethode
DIN EN 14790 (2017-05)	Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung von Wasserdampf in Kanälen – Standardreferenzverfahren
Müller-BBM-Prüfanweisungen	16-1Z04
Probenahme	Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Kondensation mit gekühltem destilliertem Wasser und Adsorption an Silikagel/Gasprobennehmer
Probenahmesystem	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H ₂ O
Waage	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H ₂ O

4.1.6 Abgasdichte

berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an	Sauerstoff (O ₂), Kohlendioxid (CO ₂) Luftstickstoff (N ₂) Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal
---	--

4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

4.2 Automatische Messverfahren

4.2.1 Messobjekte

Sauerstoff (O₂)

Kohlendioxid (CO₂)

Kohlenmonoxid (CO)

Stickstoffoxide (NO + NO₂, angegeben als NO₂)

gasförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamt-C

4.2.2 Messverfahren

O₂

magnetische Suszeptibilität, DIN EN 14789 (2017-05)

CO₂

NDIR-Spektrometrie, in Anlehnung an DIN EN 15058 (2017-05); DIN CEN/TS 17405 (2020-11)

CO

NDIR-Spektrometrie, DIN EN 15058 (2017-05)

NO/NO_x

Chemilumineszenz (mit Konverter zur Umwandlung von NO₂ zu NO), DIN EN 14792 (2017-05)

Gesamt-C (Flammenionisationsdetektor (FID))

DIN EN 12619 (2013-04)

Müller-BBM-Prüfanweisungen

16-1A06 (NO_x); 16-1A09 (CO); 16-1A08 (CO₂), 16-1A10 (O₂); 16-1I02 (Gesamt-C)

4.2.3 Analytoren

anorganische Gase

O₂ (Hersteller/Typ/Nummer/...)

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente O₂

CO₂ (Hersteller/Typ/Nummer/...)

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente CO₂

CO (Hersteller/Typ/Nummer/...)

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente CO

NO, NO_x (Hersteller/Typ/Nummer/...)

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente NO_x

organische Gase

Gesamt-C (Hersteller/Typ/Nummer/...)

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente Ges-C

4.2.4 Eingestellter Messbereich

O₂

0... 25 Vol.-%

CO₂

0... 20 Vol.-%

CO

0... 1.000 ppm

NO_x

0... 500 ppm

Gesamt-C

0... 10.000 mgC/m³

4.2.5 Messplatzaufbau

anorganische Gase

Entnahmesonde

Edelstahl, Länge 0,5 m

Partikelfilter

Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung

Probegasleitung vor Gasaufbereitung

Länge 15 m, PTFE-Leitung, beheizt auf 180 °C

Probegasleitung nach Gasaufbereitung

Länge ca. 15 m, PTFE-Leitung, unbeheizt

Werkstoff der gasführenden Teile

Edelstahl, PTFE, Glas

Messgasaufbereitung	Messgaskühler
Bauart	Peltierkühler (Bauart M+C Products) mit Feinstaubfilter und Feuchteüberwachung
Temperatur geregelt auf	5 °C
Trockenmittel	nicht vorhanden
Messgasdurchfluss	0,06 m³/h
organische Gase (FID)	
Probegasabzweigung unmittelbar vor Messgaskühler	
Probegasleitung zum FID	Länge 3 m, PTFE-Leitung, beheizt auf 180 °C

4.2.6 Überprüfung der Gerätekenlinie

Prüfgas	Gasgemisch CO/NO/CO ₂	Propan C ₃ H ₈
Hersteller	Air Liquide	Air Liquide
Flaschennummer	D624CYA	D4C2X89
Konzentration	CO 972 mg/m ³ NO 540 mg/m ³ CO ₂ 14,06 Vol-%	2457 mg/m ³
Rest	N ₂	synth. Luft
Analysentoleranz	± 2 %	± 2 %
zertifiziert	Hersteller	Hersteller
Datum	04.10.2022	22.06.2023
Stabilitätsgarantie	36 Monate	36 Monate
Garantiezeit eingehalten	ja	ja

Nullgas	Stickstoff gefilterte Umgebungsluft für Gesamt-C
Prüfgas O ₂	Umgebungsluft (20,95 Vol.-%)
Überprüfung des Zertifikates	mit DKD-zertifizierten Prüfgasen gemäß Müller-BBM Arbeitsanweisungen
Aufgabe durch das gesamte Probenahmesystem	ja

4.2.7 90 % Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

ca. 30 s (ermittelt durch druckfreie Aufgabe von Prüfgas an der Entnahmesonde)

4.2.8 Erfassung/Registrierung der Messwerte

Registrierung	kontinuierlich mit einem Datenerfassungs- und Auswertesystem
Hersteller/Typ	Kirsten Controlsystems GmbH, PC-gekoppelt mit 32-bit AD-Wandler
Software	Trendows

4.2.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Regelmäßige Durchführung von Funktionskontrollen nach DIN EN 14181, Überprüfung der eingesetzten Prüfgase durch Vergleich mit DKD-zertifizierten Gasen, Qualitätssicherung nach DIN EN 15058, 14792, 14789 (Unsicherheitsbilanz), regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen

Regelmäßige Durchführung von Funktionskontrollen nach DIN EN 14181, Überprüfung der eingesetzten Prüfgase durch Vergleich mit DKD-zertifizierten Gasen, Qualitätssicherung nach DIN EN 12619, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen

QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM

Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung druckfreie Prüfgasaufgabe an der Lanzenspitze
Überwachung der Sauerstoffkonzentration

Messunsicherheit siehe 6.3

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Aldehyde und Ketone (Formaldehyd)

4.3.1.1 Messverfahren

VDI 3862, Blatt 2 (2000-12)

Messen gasförmiger Emissionen – Messen aliphatischer und aromatischer Aldehyde und Ketone nach dem DNPH-Verfahren – Gaswaschflaschenmethode

Müller-BBM-Prüfanweisungen

16-1I08; 16-2I08

4.3.1.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer

Entnahmesonde

Edelstahl, beheizt auf 180 °C, Länge 0,5 m, mit beheiztem Verteiler für weitere Messparameter

Partikelfilter

Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung
Material: Quarzfaser

Probegasleitung

entfällt

Werkstoff der gasführenden Teile

Titan, PTFE, Glas

Ab-/Adsorptionseinrichtung

zwei Muenke-Waschflaschen in Reihe,
dritte Waschflasche als Tropfenfänger

Sorptionsmittel

DNPH-Lösung (2-fach aufkonzentriert)

Sorptionsmittelmenge

30 ml je Waschflasche

Probenahmesystem

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente FA

eingestellter Durchfluss

ca. 0,06 m³/h

Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement

ca. 0,6 m

Probentransfer

gekühlt in 50 oder 100-ml-Schott Glasgefäßen

Standzeit der Proben

Analyse am 13.12.2023

Beteiligung eines Fremdlabors

keine

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung des Aldehyd-/Ketongehaltes mittels HPLC mit UV(DAD)-Detektion

Aufarbeitung des Probenmaterials

nicht erforderlich, Analytik direkt aus der Probe

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

HPLC: Thermo UltiMate 3000
Detektor: Thermo PDA DAD-3000
Säule: Phenomenex Synergi Hydro-Max-RP-80A,
250 mm x 4,6 mm x 4 µm

Analysenbedingungen

Eluent: Acetonitril/Wasser (65/35 v/v), isokratisch
Flussrate: 0,8 ml/min
DAD: 365 nm, Kontrolle bei 300 nm

Standards

Lösungen der entsprechenden Hydrazone,
Standardkalibrierverfahren

4.3.1.4 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)	hohe NO ₂ -Konzentrationen (z. B. bei Verbrennungsabgasen mit hohem Luftüberschuss) verursachen Minderbefunde
absolute Bestimmungsgrenze	0,0025 mg/Probe Formaldehyd
relative Bestimmungsgrenze	0,05 mg/m ³ Formaldehyd bei 0,05 Nm ³ Probegasvolumen weitere Aldehyde und Ketone: 0,05 - 0,25 mg/m ³
Analysenunsicherheit	2,5 % vom Messwert

4.3.1.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Doppelbestimmungen, Blindwertbestimmungen, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen	
QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM	
Prüfung auf Vorhandensein des DNPH-Peaks bei der Analytik	
Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung	Durchflusskontrolle
Messunsicherheit	siehe 6.3

4.3.2 Schwefeloxide (SO₂ und SO₃, angegeben als SO₂)

4.3.2.1 Messverfahren

DIN EN 14791 (2017-05)	Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeldioxid – Referenzverfahren
Müller-BBM-Prüfanweisungen	16-1A03; 16-2A01

4.3.2.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung	Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer
Entnahmesonde	Edelstahl, beheizt auf 180 °C, Länge 0,5 m, mit beheiztem Verteiler für weitere Messparameter
Partikelfilter	Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung Material: Quarzfaser
Probegasleitung	entfällt
Werkstoff der gasführenden Teile	Titan, Glas
Ab-/Adsorptionseinrichtung	zwei Muenke-Waschflaschen in Reihe, dritte Waschflasche als Tropfenfänger
Sorptionsmittel	0,3 %ige Wasserstoffperoxidlösung
Sorptionsmittelmenge	40 ml je Waschflasche
Probenahmesystem	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente SO ₂
eingestellter Durchfluss	ca. 0,12 m ³ /h
Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement	ca. 5,6 m
Probentransfer	ungekühlt in 50-ml-PE-Gefäßen
Standzeit der Proben	Analyse am 16-18.12.2023
Beteiligung eines Fremdlabors	keine

4.3.2.3 Analytische Bestimmung

Beschreibung des Analysenverfahrens	Bestimmung des Sulfatgehaltes mittels Ionenchromatographie
Aufarbeitung des Probenmaterials	nicht erforderlich, Analytik direkt aus der Probe, ggf. Verdünnung
Analysengeräte (Hersteller/Typ)	Ionenchromatograph (Thermo ICS-1100); automatischer Probengeber (Thermo/AS-AP); Trennsäule (Thermo/AS22); Suppressor (Dionex/ASRS); Leitfähigkeitsdetektor
Analysenbedingungen	Eluent: 4,5 mMol Na ₂ CO ₃ /1,4 mMol NaHCO ₃ Fluss: 0,3 ml/min
Standards	Sulfat-Standardlösung, Standardkalibrierverfahren

4.3.2.4 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)	gegenüber filtergängigen Sulfat-Salzen
absolute Bestimmungsgrenze	0,01 mg/Probe
relative Bestimmungsgrenze	0,2 mg/m ³ bei 0,05 Nm ³ Probegasvolumen
Analysenunsicherheit	2,0 % vom Messwert

4.3.2.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Doppelbestimmungen, Blindwertbestimmungen, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen	
QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM	
Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung	Durchflusskontrolle
Messunsicherheit	siehe 6.3

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

entfällt

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä)

entfällt

4.6 Geruchsemissionen

entfällt

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Datenbasis: Betreiberangaben und Erhebungen durch Müller-BBM

5.1 Produktionsanlage

BHKW 1 (TCG 2016 V16 B)

Messzeitraum	11:50 – 13:22 Uhr
Betriebsweise	repräsentativer Betriebszustand
Leistung	645 kW _{el}
Laststufe	90,2 %
Brennstoffe	Biogas
Produkte	Strom und Abwärme

Das Blockheizkraftwerk ist mit einem NO_x-Sensor ausgerüstet.

Hersteller	H.G.S. GmbH, Krefeld
Typ	NO _x CO-Box ^{HGS}
k-Faktor	0,4

Die Gegenüberstellung der ermittelten Werte der Stickstoffoxide des Prüfinstitutes zu den Werten der Betriebsmessung findet sich in Abschnitt 6.2.2.

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise	keine
besondere Vorkommnisse	keine

BHKW 2 (TCG 3016 V16)

Messzeitraum	14:16– 15:50 Uhr
Betriebsweise	repräsentativer Betriebszustand
Leistung	683 kW _{el}
Laststufe	85 %
Brennstoffe	Biogas
Produkte	Strom und Abwärme

Das Blockheizkraftwerk ist mit einem NO_x-Sensor ausgerüstet.

Hersteller	H.G.S. GmbH, Krefeld
Typ	NO _x CO-Box ^{HGS}
k-Faktor	0,9

Die Gegenüberstellung der ermittelten Werte der Stickstoffoxide des Prüfinstitutes zu den Werten der Betriebsmessung findet sich in Abschnitt 6.2.2.

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise	keine
besondere Vorkommnisse	keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise	keine
besondere Vorkommnisse	keine

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Zum Zeitpunkt der Messungen wurden die Verbrennungsmotorenanlagen bestimmungsgemäß betrieben (vgl. Abschnitt 5.1). Pausenzeiten blieben unberücksichtigt. Unter diesen Bedingungen lag jeweils eine repräsentative bis maximale Auslastung ($> = 85\%$) vor.

Die Vorgabe der Ziffer 5.3.2.2 TA Luft nach Betriebsbedingungen mit höchster Emission war erfüllt.

6.2 Messergebnisse

Nachfolgend werden die wichtigsten Messergebnisse zusammengefasst. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Konzentrationen auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 5 Vol.-%.

Für die Komponente Kohlenstoffmonoxid, Formaldehyd und Stickstoffoxide darf die Umrechnung der Messwerte auf den Bezugssauerstoffgehalt nur für die Zeiten erfolgen, in denen der gemessene Sauerstoffgehalt über dem Bezugswert liegt.

BHKW 1

Tabelle 6.2.1. Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

Datum	Zeit	P hPa	v m/s	T °C	H ₂ O Vol. %	O ₂ Vol. %	dV/dt, Betrieb m ³ /h	dV/dt, N,f m ³ /h,N,f	dV/dt, N,tr m ³ /h,N,tr
08.12.2023	12:00-12:05	975,0	29,5	432,0	14,5	9,1	7502	2796	2391
P	Druck			T	Temperatur		O ₂	Sauerstoff	
v	Strömungsgeschwindigkeit			H ₂ O	Abgasfeuchte		dV/dt	Volumenstrom	

Tabelle 6.2.2. Messergebnisse kontinuierliche Messparameter.

Komponente		CO								
Nr	Datum	Zeit	CO mg/m ³	O ₂ Vol. %	CO 1) mg/m ³ ,N	CO 1)3) g/m ³ ,N	Up 2)3) g/m ³ ,N	CO 3) g/h	Up 2)3) g/h	
1	08.12.2023	11:50-12:20	18,54	9,1	24,95	0,02	0,01	44,33	29,92	
2	08.12.2023	12:22-12:52	18,54	9,0	24,76	0,02	0,01	44,32	29,92	
3	08.12.2023	12:52-13:22	19,08	9,2	25,96	0,02	0,01	45,60	29,94	
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)						0,02		44,75		
Maximalwert						0,02		45,60		
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit						0,0		15,7		
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit						0,0		75,5		
Grenzwert						1,0		-		

1) bezogen auf 5 Vol. % O₂

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Fortsetzung Tabelle 6.2.2. Messergebnisse kontinuierliche Messparameter.

Komponente NOx als NO₂

Nr	Datum	Zeit	NOx	O ₂	NOx 1) mg/m ³ ,N	NOx	Up	NOx	Up
			mg/m ³	Vol.%		1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) g/h	2)3) g/h
1	08.12.2023	11:50-12:20	258,17	9,1	347,34	0,34	0,01	617,22	47,84
2	08.12.2023	12:22-12:52	278,50	9,0	371,95	0,37	0,01	665,83	50,99
3	08.12.2023	12:52-13:22	285,80	9,2	388,89	0,38	0,01	683,30	53,15
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)						0,36		655,45	
Maximalwert						0,38		683,30	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit						0,4		630,1	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit						0,4		736,5	
Grenzwert						0,5		-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Komponente C Ges

Nr	Datum	Zeit	C Ges	O ₂	H ₂ O	C Ges 1) mgC/m ³ ,N	C Ges	Up	C Ges	Up
			mgC/m ³	Vol.%	Vol.%		1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) kg/h	2)3) kg/h
1	08.12.2023	11:50-12:20	703,47	9,1	14,5	1106,95	1,10	0,14	1,96	0,28
2	08.12.2023	12:22-12:52	692,95	9,0	14,5	1082,44	1,08	0,14	1,93	0,28
3	08.12.2023	12:52-13:22	703,59	9,2	14,5	1119,73	1,11	0,14	1,96	0,29
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							1,10		1,95	
Maximalwert							1,11		1,96	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							1,0		1,7	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							1,3		2,3	
Grenzwert							1,3		-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Tabelle 6.2.3. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Komponente SO₂

Nr	Datum	Zeit	SO ₂	O ₂	Volumen m ³ N	SO ₂	SO ₂	Up	SO ₂	Up
			mg/Probe	Vol.%		1) mg/m ³ ,N	1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) g/h	2)3) g/h
1	08.12.2023	11:50-12:20	0,08	9,1	0,037	2,88	0,002	0,001	5,12	2,03
2	08.12.2023	12:22-12:52	0,07	9,0	0,033	2,77	0,002	0,001	4,95	2,00
3	08.12.2023	12:52-13:22	2,29	9,2	0,035	88,57	0,088	0,005	155,62	14,55
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)						0,031			55,23	
Maximalwert						0,088			155,62	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit						0,08			141,1	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit						0,09			170,2	
Grenzwert						0,31			-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Fortsetzung Tabelle 6.2.3. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Komponente		Formaldehyd								
Nr	Datum	Zeit	Formaldehyd		Volumen	Formaldehyd		Formaldehyd		Up
			mg/Probe	Vol. %		mg/m ³ ,N	mg/m ³ ,N	mg/m ³ ,N	g/h	
1	08.12.2023	11:50-12:20	0,25	9,1	0,029	11,77	11,7	0,8	20,9	2,1
2	08.12.2023	12:22-12:52	0,38	9,0	0,028	18,05	18,0	1,2	32,3	3,0
3	08.12.2023	12:52-13:22	0,34	9,2	0,028	16,50	16,5	1,1	28,9	2,7
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							15,4		27,4	
Maximalwert							18,0		32,3	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							17		29	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							19		35	
Grenzwert							20		-	

1) bezogen auf 5 Vol.% O₂

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Anmerkung:

In allen Absorptionslösungen war nach der Formaldehyd-Probenahme noch nicht umgesetztes Reagenz (DNPH) vorhanden. Somit ist ausgeschlossen, dass bezüglich Formaldehyd ein Minderbefund durch die Konkurrenzreaktion mit NO₂ auftritt.

BHKW 2

Tabelle 6.2.4. Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

Datum	Zeit	P	v	T	H ₂ O	O ₂	dV/dt, Betrieb	dV/dt, N,f	dV/dt, N,tr
		hPa	m/s	°C	Vol. %	Vol. %	m ³ /h	m ³ /h,N,f	m ³ /h,N,tr
08.12.2023	14:30-14:35	963,0	26,3	180,0	21,9	8,5	6701	3839	2997
P	Druck			T	Temperatur		O ₂	Sauerstoff	
v	Strömungsgeschwindigkeit			H ₂ O	Abgasfeuchte		dV/dt	Volumenstrom	

Tabelle 6.2.5. Messergebnisse kontinuierliche Messparameter.

Komponente		CO								
Nr	Datum	Zeit	CO		CO	CO		CO		Up
			mg/m ³	Vol. %		mg/m ³ ,N	g/m ³ ,N	g/m ³ ,N	kg/h	
1	08.12.2023	14:16-14:46	17,37	8,5	22,32	0,02	0,01	0,05	0,03	
2	08.12.2023	14:48-15:18	17,64	8,5	22,52	0,02	0,01	0,05	0,03	
3	08.12.2023	15:20-15:50	17,76	8,5	22,73	0,02	0,01	0,05	0,03	
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)						0,02		0,05		
Maximalwert						0,02		0,05		
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit						0,0		0,0		
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit						0,0		0,1		
Grenzwert						1,0		-		

1) bezogen auf 5 Vol.% O₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 5 Vol.% O₂

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Fortsetzung Tabelle 6.2.5. Messergebnisse kontinuierliche Messparameter.

Komponente NOx als NO₂

Nr	Datum	Zeit	NOx	O ₂	NOx 1) mg/m ³ ,N	NOx	Up	NOx	Up
			mg/m ³	Vol.%		1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) kg/h	2)3) kg/h
1	08.12.2023	14:16-14:46	304,72	8,5	391,53	0,39	0,01	0,91	0,06
2	08.12.2023	14:48-15:18	312,45	8,5	399,01	0,39	0,01	0,93	0,06
3	08.12.2023	15:20-15:50	306,54	8,5	392,23	0,39	0,01	0,91	0,06
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)						0,39		0,92	
Maximalwert						0,39		0,93	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit						0,4		0,9	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit						0,4		1,0	
Grenzwert						0,5		-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Komponente C Ges

Nr	Datum	Zeit	C Ges	O ₂	H ₂ O	C Ges 1) mgC/m ³ ,N	C Ges	Up	C Ges	Up
			mgC/m ³	Vol.%	Vol.%		1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) kg/h	2)3) kg/h
1	08.12.2023	14:16-14:46	657,79	8,5	21,9	1082,57	1,08	0,15	2,52	0,39
2	08.12.2023	14:48-15:18	663,52	8,5	21,9	1085,32	1,08	0,15	2,54	0,39
3	08.12.2023	15:20-15:50	662,91	8,5	21,9	1086,42	1,08	0,15	2,54	0,39
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							1,08		2,53	
Maximalwert							1,08		2,54	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							0,9		2,1	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							1,2		2,9	
Grenzwert							1,3		-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Tabelle 6.2.6. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Komponente SO₂

Nr	Datum	Zeit	SO ₂	O ₂	Volumen m ³ N	SO ₂	SO ₂	Up	SO ₂	Up
			mg/Probe	Vol.%		1) mg/m ³ ,N	1)3) g/m ³ ,N	2)3) g/m ³ ,N	3) g/h	2)3) g/h
1	08.12.2023	14:16-14:46	0,23	8,5	0,026	11,51	0,011	0,002	26,8	4,9
2	08.12.2023	14:48-15:18	0,11	8,5	0,029	5,03	0,005	0,001	11,7	3,3
3	08.12.2023	15:20-15:50	0,11	8,5	0,025	5,72	0,005	0,001	13,3	3,5
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							0,007		17,3	
Maximalwert							0,011		26,8	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							0,01		22	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							0,01		32	
Grenzwert							0,31		-	

- 1) bezogen auf 5 Vol.% O₂
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Fortsetzung Tabelle 6.2.6. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Nr	Datum	Zeit	Formaldehyd		Volumen m³N	Formaldehyd		Formaldehyd		Formaldehyd	
			mg/Probe	Vol. %		1) mg/m³,N	1)3) mg/m³,N	Up 2)3) mg/m³,N	3) g/h	Up 2)3) g/h	
											O ₂ Vol. %
1	08.12.2023	14:16-14:46	0,12	8,5	0,031	5,00	5,0	0,4	11,6	1,3	
2	08.12.2023	14:48-15:18	0,15	8,5	0,032	5,99	5,9	0,5	14,0	1,5	
3	08.12.2023	15:20-15:50	0,24	8,5	0,030	10,45	10,4	0,8	24,4	2,4	
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)								7,1		16,7	
Maximalwert								10,4		24,4	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit								10		22	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit								11		27	
Grenzwert								20		-	

1) bezogen auf 5 Vol.-% O₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 5 Vol.-% O₂

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Anmerkung:

In allen Absorptionslösungen war nach der Formaldehyd-Probenahme noch nicht umgesetztes Reagenz (DNPH) vorhanden. Somit ist ausgeschlossen, dass bezüglich Formaldehyd ein Minderbefund durch die Konkurrenzreaktion mit NO₂ auftritt.

Tabelle 6.2.7. BHKW 1 – TCG 2016 V16 B.

Datum/Uhrzeit	NO ₂ / O ₂ (SRM-Verfahren)	NO ₂ / O ₂ (Betriebsmessung)
07.12.2022 12:10 Uhr	338 mg/m³ / 9,17 Vol.-%	350 mg/m³ / 8,47 Vol.-%
07.12.2022 12:25 Uhr	358 mg/m³ / 9,03 Vol.-%	371 mg/m³ / 8,42 Vol.-%
07.12.2022 12:36 Uhr	365 mg/m³ / 9,04 Vol.-%	362 mg/m³ / 8,42 Vol.-%

Tabelle 6.2.8. BHKW 2 – TCG 3016 V16.

Datum/Uhrzeit	NO ₂ / O ₂ (SRM-Verfahren)	NO ₂ / O ₂ (Betriebsmessung)
07.12.2022 14:43 Uhr	384 mg/m³ / 8,51 Vol.-%	342 mg/m³ / 8,15 Vol.-%
07.12.2022 14:51 Uhr	385 mg/m³ / 8,51 Vol.-%	345 mg/m³ / 8,15 Vol.-%
07.12.2022 15:23 Uhr	397 mg/m³ / 8,49 Vol.-%	360 mg/m³ / 8,35 Vol.-%

6.3 Messunsicherheiten

Die Messunsicherheiten wurden entsprechend der Müller-BBM-Prüfanweisung PA16-1Z06, basierend auf der Richtlinie VDI 4219, mittels indirekten Ansatzes berechnet.

Als Grundlage des Berechnungsverfahrens dient das Fehlerfortpflanzungsgesetz nach Gauß. Die Messunsicherheiten sind für den Maximalwert in den nachfolgenden Ergebnistabellen aufgeführt.

BHKW 1

Tabelle 6.3.1. Messunsicherheit Massenkonzentration.

Komponente	Einheit	Y _{max}	U _P	Y _{max} -U _P *)	Y _{max} +U _P *)	Bestimmungsmethode
CO	g/m ³ ,N	0,02	0,01	0,0	0,0	indirekt
NOx als NO ₂	NOx g/m ³ ,N	0,38	0,01	0,4	0,4	indirekt
SO ₂	g/m ³ ,N	0,088	0,005	0,08	0,09	indirekt
Formaldehyd	mg/m ³ ,N	18,0	1,1	17	19	indirekt
C Ges	g/m ³ ,N	1,11	0,14	1,0	1,3	indirekt

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Y_{max}: maximaler Messwert

U_P: Messunsicherheit

BHKW 2

Tabelle 6.3.2. Messunsicherheit Massenkonzentration.

Komponente	Einheit	Y _{max}	U _P	Y _{max} -U _P *)	Y _{max} +U _P *)	Bestimmungsmethode
CO	g/m ³ ,N	0,02	0,01	0,0	0,0	indirekt
NOx als NO ₂	NOx g/m ³ ,N	0,39	0,01	0,4	0,4	indirekt
SO ₂	g/m ³ ,N	0,011	0,002	0,01	0,01	indirekt
Formaldehyd	mg/m ³ ,N	10,4	0,8	10	11	indirekt
C Ges	g/m ³ ,N	1,08	0,15	0,9	1,2	indirekt

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Y_{max}: maximaler Messwert

U_P: Messunsicherheit

6.4 Plausibilitätsprüfung

Durch die Einhaltung der erforderlichen Verbrennungstemperaturen und den Betrieb offensichtlich funktionsfähiger Abgasreinigungsanlagen (vgl. Abschnitte 5.1 und 5.2) wurden Messergebnisse ermittelt, wie sie unter vergleichbaren Bedingungen zu erwarten waren und auch an anderen Anlagen dieser oder ähnlicher Bauart gemessen wurden. Die Ergebnisse sind daher insgesamt als plausibel einzustufen.

Der Anstieg der Schwefeloxidkonzentration in der dritten Einzelmessung am BHKW 1 deutet auf eine schwankende Leistung der Rohgasentschefelung hin. Diese sollte gewartet werden.

Für den Inhalt des Berichtes zeichnen verantwortlich:



B. Eng. Jörn Peters

Projektleiter,
Berichtersteller

Telefon +49(6051)6183-14



M. Eng. Leonie Debus

Qualitätssicherung

Telefon +49(6051)6183-250



Dipl.-Ing. (FH) Martin Heirich

Stellvertretender Fachlich Verantwortlicher

Telefon +49(6051)6183-0

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

7 Anlagen

Anlage 1: Mess- und Rechenwerte

Anlage 2: Graphische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

Anlage 3: Prüfmittelkatalog

Anlage 4: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß Anhang A für BHKW 1

Anlage 5: Dokumentation der NO_x-Sensor-Werte und -Meldungen gemäß Anhang B für BHKW 1

Anlage 6: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß Anhang A für BHKW 2

Anlage 7: Dokumentation der NO_x-Sensor-Werte und -Meldungen gemäß Anhang B für BHKW 2

Anlage 1: Mess- und Rechenwerte

BHKW 1

Tabelle 7.1.1. Mess- und Rechenwerte Abgasrandbedingungen/Strömungsprofil.

Projekt-Nr.	M177692		
Betreiber	ABO		
Anlage	BHKW 1		
Messstelle	Rein		
Brennstoff	Biogas		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	08.12.2023	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 962,0	O₂-Konzentration	Vol.% 9,1
statischer Druck	hPa 13,0	CO₂-Konzentration	Vol.% 9,9
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 432,0
Kanaldurchmesser	m 0,3	Abgasfeuchte	Vol.% 14,5
		Abgasfeuchte	g/m³ 136,3
Kanalfläche	m² 0,071		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m³ 0,472
Anzahl der Messpunkte/Achse	1	Dichte N,f	kg/m³ 1,266
Anzahl der Messpunkte/Ebene	2	Dichte N,tr	kg/m³ 1,344
Teilfläche	m² 0,035		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	m/s	m ³ /h	N,f	N,tr
12:00	1	150	2,05	29,5	3751	1398	1195
12:05	2	150	2,05	29,5	3751	1398	1195
		Mittelwert	2,05	29,48			
		Summe			7502	2796	2391

Tabelle 7.1.2. Mess- und Rechenwerte kontinuierliche Messparameter..

Komponente CO					Komponente NOx als NO ₂						
PM-Nr. Monitor	10152				PM-Nr. Monitor	10152					
Messbereich CO	1250 mg/m ³				Messbereich NO	1027 mg/m ³					
Art der MU Berechnung	indirekt				Art der MU Berechnung	indirekt					
					NO ₂ -Anteil am NOx, max.	2,00			%		
Driften CO	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum	T Raum	Driften NO	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum	T Raum
Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt	(Abgleich)	°C	°C	Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt	(Abgleich)	°C	°C
Prüfmittel	0,00	972,00	2,0%	6,0	5,3	Prüfmittel	0,00	827,82	2,0%	6,0	5,3
08.12.2023	-0,18	971,40	mg/m ³	5,8 °C	6,1	08.12.2023	-0,56	832,40	mg/m ³	5,8 °C	6,1
08.12.2023	1,49	981,40	mg/m ³	5,8 °C		08.12.2023	3,39	839,60	mg/m ³	5,8 °C	
Drift [%]	0,2	0,9				Drift [%]	0,5	0,4			
Drift [%]						Drift [%]					
Drift [%]						Drift [%]					
Drift [%]						Drift [%]					
Schwankung der Umgebungsbedingungen						Schwankung der Umgebungsbedingungen					
Probengasvolumen	±	5 l/h				Probengasvolumen	±	5 l/h			
Spannungsschwankungen	±	11,5 V				Spannungsschwankungen	±	11,5 V			
T Raum(min)		5,3 °C				T Raum(min)		5,3 °C			
T Raum(max)		6,1 °C				T Raum(max)		6,1 °C			
T Raum(bei Abgleich)		5,8 °C				T Raum(bei Abgleich)		5,8 °C			
T Raum	0,50	% v. MBE pro 10°C				T Raum	0,50	% v. MBE pro 10°C			
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0 hPa				p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0 hPa			
Abgasmatrix						Abgasmatrix					
c CO ₂ Abgas	Min	Max	Abgl.-Wert	Vol.%		c CO ₂ Abgas	Min	Max	Abgl.-Wert	Vol.%	
c N ₂ O Abgas			0	mg/m ³		c N ₂ O Abgas			0	mg/m ³	
c CH ₄ Abgas			0	mg/m ³		c NH ₃ Abgas			0	mg/m ³	
Summe QE berücksichtigen	nein					Summe QE berücksichtigen	nein				
Dichtheitstest						Dichtheitstest					
Sollwert (Analysator)	über O ₂					Sollwert (Analysator)	über O ₂				
Istwert (Entnahmesonde)	mg/m ³					Istwert (Entnahmesonde)	mg/m ³				
Abweichung	mg/m ³					Abweichung	mg/m ³				
Abweichung	0,0 % MB					Abweichung	0,0 % MB				

Komponente	C Ges
PM-Nr. Monitor	10296
Messbereich C Ges	10000 mgC/m ³
Nullpunkt mit	syn. Luft
Art der MU Berechnung	indirekt

Komponente	O ₂
PM-Nr. Monitor	10152
Messbereich O2	25 Vol.%
Art der MU Berechnung	indirekt

Driften C Ges	berechnet mit Nullpunkt	Maximalwert Referenzpunkt	Toleranz	T Raum (Abgleich)	T Raum °C
Prüfmittel	0,00	2009,83	2,0%		6,0
08.12.2023	1,00	2082,30	mgC/m ³	5,8 °C	6,1
08.12.2023	-3,20	2090,00	mgC/m ³	5,8 °C	
Drift [%]	0	1		korrigiert	

Driften O2	berechnet mit Nullpunkt	Maximalwert Referenzpunkt	Toleranz	T Raum (Abgleich)	T Raum °C
Prüfmittel	0,00	20,95	0,5%		6,0
08.12.2023	-0,09	20,95	Vol.%	5,8 °C	6,1
08.12.2023	-0,08	20,75	Vol.%	5,8 °C	
Drift [%]	0	-1			

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Schwankung der Umgebungsbedingungen			
Probengasvolumen	±	5 l/h	
Spannungsschwankungen	±	11,5 V	
T Raum(min)		5,3 °C	
T Raum(max)		6,1 °C	
T Raum(bei Abgleich)		5,8 °C	
T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0	hPa
Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert
c O2- Abgas			0 Vol.%
c -Ab Abgas			0 mg/m ³
c -Ab Abgas			0 mg/m ³
Summe QE berücksichtigen	nein		
Dichtheitstest	Komponente		
Sollwert (Analysator)	2009,0 mgC/m ³		
Istwert (Entnahmesonde)	2090,0 mgC/m ³		
Abweichung	0,0 mgC/m ³		
Abweichung	0,0 % MB		

Schwankung der Umgebungsbedingungen			
Probengasvolumen	±	5 l/h	
Spannungsschwankungen	±	11,5 V	
T Raum(min)		5,3 °C	
T Raum(max)		6,1 °C	
T Raum(bei Abgleich)		5,8 °C	
T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0	hPa
Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert
c CO2 Abgas			0 Vol.%
c NO2 Abgas			0 mg/m ³
c NO- Abgas			0 mg/m ³
Summe QE berücksichtigen	nein		
Dichtheitstest	Komponente		
Sollwert (Analysator)	0,00 Vol.%		
Istwert (Entnahmesonde)	0,00 Vol.%		
Abweichung	0,0 Vol.%		
Abweichung	0,0 % MB		

Tabelle 7.1.3. Mess- und Rechenwerte diskontinuierliche Messparameter.

Komponente SO₂

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	SO ₂ mg/m ³	Proben-bezeichn.
08.12.2023	11:50-12:20	0,985	0,040	5,7	962	0,037	0,08	2,1	1
08.12.2023	12:22-12:52	0,985	0,037	5,6	962	0,033	0,07	2,1	2
08.12.2023	12:52-13:22	0,985	0,039	6,2	962	0,035	2,29	65,1	3
Blindwert							0,00	0,0	

Komponente Formaldehyd

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	formaldehyd mg/m ³	Proben-bezeichn.
08.12.2023	11:50-12:20	0,972	0,032	5,3	962	0,029	0,25	8,8	1
08.12.2023	12:22-12:52	0,972	0,031	5,4	962	0,028	0,38	13,5	2
08.12.2023	12:52-13:22	0,972	0,031	6,1	962	0,028	0,34	12,1	3
Blindwert							0,00	0,0	

BHKW 2

Tabelle 7.1.4. Mess- und Rechenwerte Abgasrandbedingungen/Strömungsprofil.

Projekt-Nr.	M177692		
Betreiber	ABO		
Anlage	BHKW2		
Messstelle	Rein		
Brennstoff	Biogas		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	08.12.2023	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 962,0	O ₂ -Konzentration	Vol.% 8,5
statischer Druck	hPa 1,0	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 9,9
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 180,0
Kanaldurchmesser	m 0,3	Abgasfeuchte	Vol.% 21,9
		Abgasfeuchte	g/m ³ 225,7
Kanalfläche	m ² 0,071		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,702
Anzahl der Messpunkte/Achse	1	Dichte N,f	kg/m ³ 1,225
Anzahl der Messpunkte/Ebene	2	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,343
Teilfläche	m ² 0,035		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit Betrieb	dV/dt Betrieb	dV/dt N,f	dV/dt N,tr
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
14:30	1	150	2,43	26,3	3350	1919	1499
14:35	2	150	2,43	26,3	3350	1919	1499
		Mittelwert	2,43	26,33			
		Summe			6701	3839	2997

Tabelle 7.1.5. Mess- und Rechenwerte kontinuierliche Messparameter.

Komponente CO					Komponente NOx als NO ₂				
PM-Nr. Monitor	10152				PM-Nr. Monitor	10152			
Messbereich CO	1250 mg/m ³				Messbereich NO	1027 mg/m ³			
Art der MU Berechnung	indirekt				Art der MU Berechnung	indirekt			
					NO ₂ -Anteil am NOx, max.	2,0			%
Driften CO	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum	Driften NO	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum
Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt		(Abgleich) °C	Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt		(Abgleich) °C
Prüfmittel	0,00	972,00	2,0%	5,9	Prüfmittel	0,00	827,82	2,0%	5,9
08.12.2023	-0,18	971,40	mg/m ³	5,5 °C	08.12.2023	-0,56	832,40	mg/m ³	5,5 °C
08.12.2023	1,49	981,40	mg/m ³	5,5 °C	08.12.2023	3,39	839,60	mg/m ³	5,5 °C
Drift [%]	0,2	0,9			Drift [%]	0,5	0,4		
Drift [%]					Drift [%]				
Drift [%]					Drift [%]				
Drift [%]					Drift [%]				
Schwankung der Umgebungsbedingungen					Schwankung der Umgebungsbedingungen				
Probengasvolumen	±	5 l/h			Probengasvolumen	±	5 l/h		
Spannungsschwankungen	±	11,5 V			Spannungsschwankungen	±	11,5 V		
T Raum(min)		4,9 °C			T Raum(min)		4,9 °C		
T Raum(max)		5,9 °C			T Raum(max)		5,9 °C		
T Raum(bei Abgleich)		5,5 °C			T Raum(bei Abgleich)		5,5 °C		
T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C		T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C	
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0	hPa		p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		0	hPa	
Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert		Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert	
c CO2 Abgas			0	Vol.%	c CO2 Abgas			0	Vol.%
c N2O Abgas			0	mg/m ³	c N2O Abgas			0	mg/m ³
c CH4 Abgas			0	mg/m ³	c NH3 Abgas			0	mg/m ³
Summe QE berücksichtigen	nein				Summe QE berücksichtigen	nein			
Dichtheitstest	Komponente				Dichtheitstest	Komponente			
Sollwert (Analysator)	0,0 mg/m ³				Sollwert (Analysator)	0,0 mg/m ³			
Istwert (Entnahmesonde)	0,0 mg/m ³				Istwert (Entnahmesonde)	0,0 mg/m ³			
Abweichung	0,0 mg/m ³				Abweichung	0,0 mg/m ³			
Abweichung	0,0 % MB				Abweichung	0,0 % MB			

Komponente	C Ges
PM-Nr. Monitor	10296
Messbereich C Ges	10000 mgC/m ³
Nullpunkt mit	syn. Luft
Art der MU Berechnung	indirekt

Komponente	O ₂
PM-Nr. Monitor	10152
Messbereich O ₂	25 Vol.%
Art der MU Berechnung	indirekt

Driften C Ges	berechnet mit Nullpunkt	Maximalwert Referenzpunkt	Toleranz	T Raum (Abgleich)	T Raum °C
Prüfmittel	0,00	2009,83	2,0%		5,9
08.12.2023	1,00	2082,00	mgC/m ³	5,5 °C	5,8
08.12.2023	-3,20	2090,00	mgC/m ³	5,5 °C	
Drift [%]	0	1			

Driften O ₂	berechnet mit Nullpunkt	Maximalwert Referenzpunkt	Toleranz	T Raum (Abgleich)	T Raum °C
Prüfmittel	0,00	20,95	2,0%		5,9
08.12.2023	-0,09	20,95	Vol.%	5,5 °C	4,9
08.12.2023	-0,08	20,75	Vol.%	5,5 °C	5,8
Drift [%]	0	-1			

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Drift [%]

Schwankung der Umgebungsbedingungen			
Probengasvolumen	±		5 l/h
Spannungsschwankungen	±		11,5 V
T Raum(min)			4,9 °C
T Raum(max)			5,9 °C
T Raum(bei Abgleich)			5,5 °C
T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)			0 hPa
Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert
c O ₂ - Abgas			0 Vol.%
c -Ab Abgas			0 mg/m ³
c -Ab Abgas			0 mg/m ³
Summe QE berücksichtigen	nein		
Dichtheitstest	Komponente		
Sollwert (Analysator)	0,0 mgC/m ³		
Istwert (Entnahmesonde)	0,0 mgC/m ³		
Abweichung	0,0 mgC/m ³		
Abweichung	0,0 % MB		

Schwankung der Umgebungsbedingungen			
Probengasvolumen	±		5 l/h
Spannungsschwankungen	±		11,5 V
T Raum(min)			4,9 °C
T Raum(max)			5,9 °C
T Raum(bei Abgleich)			5,5 °C
T Raum	0,50	% v. MBE pro	10°C
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)			0 hPa
Abgasmatrix	Min	Max	Abgl.-Wert
c CO ₂ Abgas			0 Vol.%
c NO ₂ Abgas			0 mg/m ³
c NO- Abgas			0 mg/m ³
Summe QE berücksichtigen	nein		
Dichtheitstest	Komponente		
Sollwert (Analysator)	0,00 Vol.%		
Istwert (Entnahmesonde)	0,00 Vol.%		
Abweichung	0,0 Vol.%		
Abweichung	0,0 % MB		

Tabelle 7.1.6. Mess- und Rechenwerte diskontinuierliche Messparameter.

Komponente SO₂

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	SO ₂ mg/m ³	Proben-bezeichn.
08.12.2023	14:16-14:46	0,985	0,029	5,4	962	0,026	0,23	9,0	1
08.12.2023	14:48-15:18	0,985	0,032	5,4	962	0,029	0,11	3,9	2
08.12.2023	15:20-15:50	0,985	0,027	5,7	962	0,025	0,11	4,5	3
Blindwert							0,00	0,0	

Komponente Formaldehyd

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	formaldehyd mg/m ³	Proben-bezeichn.
08.12.2023	14:16-14:46	0,972	0,034	5,5	962	0,031	0,12	3,9	1
08.12.2023	14:48-15:18	0,972	0,035	5,6	962	0,032	0,15	4,7	2
08.12.2023	15:20-15:50	0,972	0,033	6,4	962	0,030	0,24	8,2	3
Blindwert							0,00	0,0	

Anlage 2: Graphische Darstellung des Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

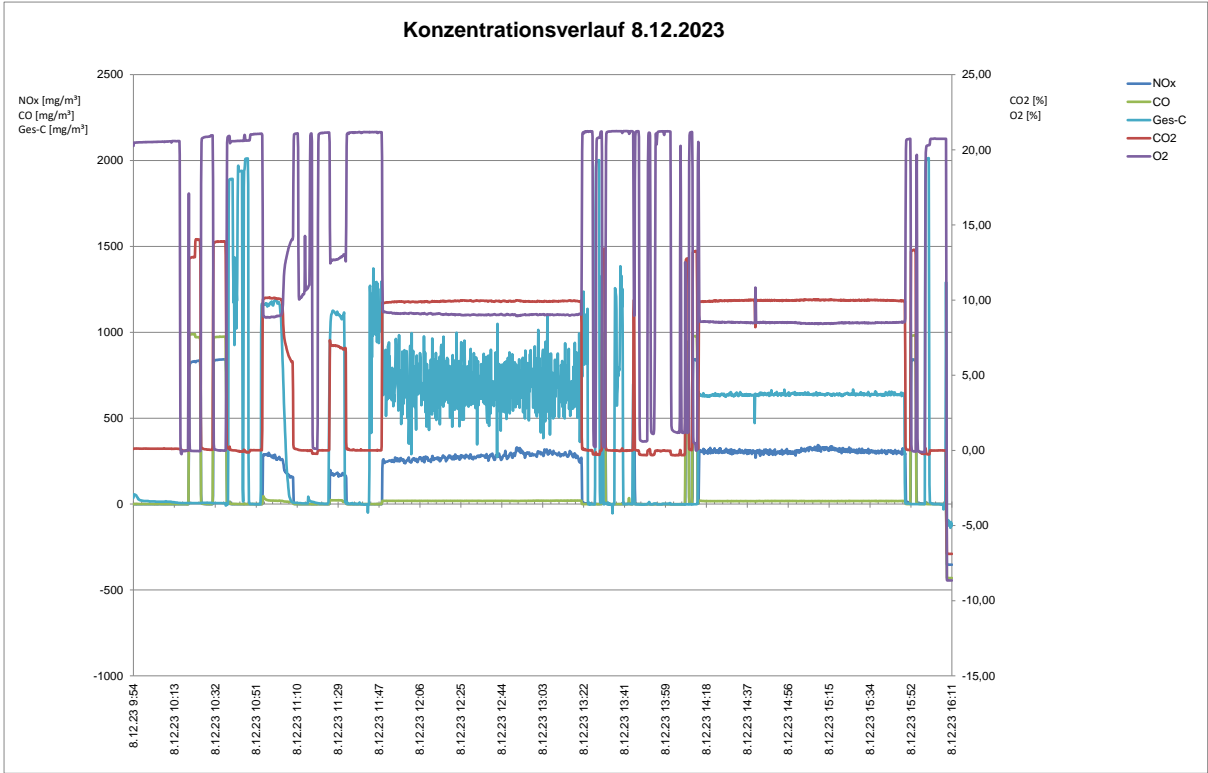


Abbildung 7.2.1. Graphischer Verlauf.

Anlage 3: Prüfmittelkatalog

Messkomponente	Prüfmittel-Nr.	Hersteller	Typ	letzte Überprüfung	Prüfintervall Monate	Eignungsbekanntgabe / Prüfbericht
CO/NO/O ₂	10152	Horiba	PG 350 E	28.08.2023	12	BAnz. AT 2013, Heft B10, S. 7; BAnz. AT 2017, Heft B12, S. 13; TÜV Rheinland, Berichtsnummer 936/21217617/A vom 05.10.2012
SO ₂ /H ₂ O	9498	Itron	G1	03.02.2023	12	
Formaldehyd	10894	Itron	G1	24.01.2023	12	
C Ges	10296	TESTA	2010 T	23.01.2023	12	GMBI. 2000, Heft 60, S.1193
Waage H ₂ O	5961	kern	440-47N	26.01.2023	12	
P _{dynam/Stat}	10785	Airflow Lufttech	PVM620	27.11.2023	12	
P _{atm}	10738	Greisinger	GTD 1100	02.06.2023	12	
T	12571	Hanna	HI935002	28.11.2023	12	

Anlage 4: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß Anhang A für BHKW 1

Anhang A: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß LAI-Beschluss zur Zahlung des Formaldehydbonus (Stand 11.09.2020) für den Emissionsmessbericht nach VDI 4220-2

Nachweise für alle Biogasanlagen gemäß LAI-Beschluss zur Zahlung des Formaldehydbonus (Stand 11.09.2020)

Die folgenden Nachweise sind für jeden Einzelmotor auf Basis der relevanten Vorgaben des VDMA 6299 zu führen.

Hinweis: der modifizierte Anhang mit Stand vom 08.04.2022 findet bis auf Weiteres Anwendung in Bayern.

Hinweis: Die in diesem Anhang A von Müller-BBM dokumentierten Leistungen sind nicht Teil der Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

A.1) Betroffener Einzelmotor	
Einzelmotor	(Motorbezeichnung gem. Messbericht) <u>MWM TCG 2016 V16</u>

A.2) Dokumentation emissionsrelevanter Parameter (Logbuch) und Zugangsbeschränkung Motorsteuerung – VDMA 6299 Nr. 5.1 und 5.2	
Logbuch vorhanden enthält die geforderte Dokumentation nach VDMA 6299 Nr. 5.1?	ja <input checked="" type="checkbox"/> <i>NOx-Box</i> nein <input type="checkbox"/> <i>siehe Anlage</i>
Dokumentation der Motorwartung liegt vor?	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Letzte Motorwartung	Datum <u>14.09.2023</u>
Dokumentation der Historie der Hardware-Konfigurationen Oxidationskatalysator, insbesondere Verplombung, Wartung und Austausch, vorhanden und plausibel?	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> <u>07.12.2023</u>
Letzter Tausch / Wartung einzelner Komponenten des Oxidationskatalysator	Datum <u>07.12.2023</u>
Motorsteuerung eingeschränkt auf Berechtigte (VDMA 6299 Nr. 5.2)? ¹	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
<i>Hinweis: Änderungen am Steuerungssystem sind dem Anlagenhersteller oder durch ihn autorisiertem Personal vorbehalten (Berechtigte); sofern vor Ort nicht erkennbar, erfolgt die Prüfung durch schriftliche Erklärungen des Betreibers oder des Herstellers</i>	
Letzte Änderung Motorsteuerung	Datum <u>03.03.2023</u>

¹ Diese Anforderung ist spätestens ab 01.01.2022 zu erfüllen. Hier: Hinweis auf Antrag zur Fristverlängerung

A.3) Dokumentation Verplombung Oxidationskatalysator – VDMA 6299 Nr. 5.3

Geeignete Verplombung installiert?	Bezeichnung / Identifikation	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Datum der Verplombung		HGS-Plombe 15017712 HGS FO133 07.12.2023
Verplombung erfolgt durch	Servicebefugter <input checked="" type="checkbox"/>	§ 29b BImSchG Stelle <input type="checkbox"/>

Hinweis: Verplombungen dürfen vom Betreiber nicht an eigenen Anlagen vorgenommen werden, auch wenn dieser servicebefugt wäre.

Firma *HGS GmbH
Kleine Weferstr. 1
47803 Krefeld*

Hinweis: nur Firmen- und Messstellendaten, keine personenbezogenen Daten

A.4) Dokumentation Temperaturüberwachung Oxidationskatalysator – VDMA 6299 Nr. 5.4.1

Temperaturmessung am KAT	Anforderung (max. Katalysatortemperatur lt. Hersteller)	Vor Ort festgestellt
Vorgefundene Temperatur (sofern vorliegend)	≤ _____ °C vor/nach* KAT	<u>385</u> °C vor/nach* KAT
Warnmeldungen (d. h. Alarme Maximaltemperatur) im Steuerungssystem dokumentierbar?		Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
	Anzahl Alarme	<u>0</u>
wenn Alarmmeldungen vorliegen: Abhilfemaßnahmen dokumentiert? (siehe auch Logbuch)		ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Nur bei 44. BImSchV-Anlagen: Kontinuierliche Aufzeichnung der Temperatur als Nachweis für den kontinuierlichen effektiven Betrieb des Oxidationskatalysators liegt vor?		Ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>

* nicht Zutreffendes streichen

A.5) Dokumentation Überwachung Schwefelgehalt – VDMA 6299 Nr. 5.5

	Spezifikation des KAT-Herstellers	Maximalwerte im Be- trachtungszeitraum
Schwefelwasserstoffgehalt im gereinigten Biogas	≤ <u>20</u> ppm (als H ₂ S)	<u>10</u> ppm (als H ₂ S)

Hinweis: Ggf. liegt für das Biogas keine H₂S Spezifikation vor.

Schwefelwasserstoffgehalt im Biogas mindestens 1 mal pro Monat ermittelt und im Logbuch dokumentiert? ja
 nein

Hinweis: bei kontinuierlicher H₂S-Überwachung werden die Logbucheintragen des Betreibers geprüft.

SO ₂ -Gehalt im Abgas vor Katalysator	≤ _____ mg/m ³	_____ mg/m ³ (berechnet*)
SO ₂ -Gehalt im Abgas nach Katalysator (sofern ermittelt)		<i>wird noch ermittelt</i> _____ mg/m ³ (gemessen)

Falls Messwerte außerhalb der Spezifikation des Herstellers: Abhilfe erfolgt? ja
 Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum) nein

.....ZU.

- ** Berechnet auf der Grundlage vom maximalen H₂S-Gehalt im Betrachtungszeitraum im gereinigten Biogas, Biogasverbrauch und Abgasvolumenstrom, soweit keine Einzelmessung im Abgas für SO₂ erfolgt. Sofern der Methangehalt im Biogas nicht vorliegt, können für die Berechnung Standardwerte verwendet werden. Wenn der λ-Wert nicht vorliegt kann mit einem λ-Wert von 1,45 gerechnet werden. Die Berechnung erfolgt durch die Messstelle.
- ** Sofern keine Spezifikationen des Herstellers vorliegen, sollen diese für die Prüfung nachgereicht werden. Sofern keine Herstellerangaben beigebracht werden können, ist dies zu dokumentieren. Dann kann keine Berechnung erfolgen.

A.6) Überwachung der NO_x-Emissionen mit NO_x-Sensoren (nur 44. BImSchV-Anlagen, Erfüllung § 24 (7) – VDMA 6299 Nr. 5.6)

*EP-AL 514-120-2-2.1
Oxidations Katalysator siehe Anlage*

Beschreibung NO_x-Sensor (Hersteller / Typ)

NO_x-Sensor ordnungsgemäß in Betrieb?

Einbaudatum ja
07.12.2023 nein

Alarmschwelle NO_x-Sensor entsprechend Tabelle 1 des VDMA 6299 gesetzt, Umrechnung erfolgt gemäß Nr. 5.6.3.2?

500 mg/m³ ja
 nein

Hinweise: Wenn die Umrechnung nicht verfügbar oder einsehbar ist, kann die Prüfung anhand der Plausibilitätsprüfung über die Standardreferenzmessung erfolgen. Ggf. können Bestätigungen der Fachfirma berücksichtigt werden.

Letzte Überprüfungsmessung durch einen Serviceverantwortlichen (VDMA 6299 Nr. 3.4)

Datum
14.09.2023

Visualisierung und Dokumentation Alarmlmeldungen NO_x-Sensorik vorhanden?
Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum)

ja
 nein

..... zu.

Alarmlmeldungen (siehe VDMA 6299 Nr. 5.1.2)

Anzahl siehe Anhang

Fehlermeldungen NO_x Sensorik (siehe VDMA 6299 Nr. 5.6.2.1)

Anzahl siehe Anhang

Plausibilität der Messergebnisse NO_x-Sensor zum Zeitpunkt der Messung erfüllt?
Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum)

ja
 nein

..... zu.

Hinweis: Plausibilitätsprüfung durch Ablesung erfolgt nach Motorstart nur für die 2. und/oder 3. Einzelmessung.

Wurden nachvollziehbar Abhilfemaßnahmen zur Behebung von Alarm- und Fehlfunktionen getroffen (siehe z. B. Logbuch)?

ja
 nein

A.7) Zusammenfassung

Die Zusammenfassung erfolgt auf der Basis der nach diesem Anhang geprüften und dokumentierten Sachverhalte A.1) – A.6).

Hinweis: Zur Erhaltung der EEG-Zusatzvergütung ist vom Betreiber der Anhang A zusammen mit dem Messbericht erst dann der zuständigen Behörde vorzulegen, wenn unter Punkt A.7) (mindestens) ein JA vermerkt ist.

Anforderungen nach Prüfumfang dieses Anhangs erfüllt?

ja
nein

Hinweis: Nur Ja ankreuzen, wenn in den Punkten A.1) – A.6) alle Ja/Nein-Fragen mit Ja beantwortet sind.

Falls nein: vorgesehene Maßnahme und geplanter Erfüllungstermin zu jedem nicht erfüllten Punkt

Ggf. sonstige Anmerkungen (mit Bezug zu A.2) –A.6)):

Wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen erfüllt?

ja
nein

Hinweis: schriftlicher Nachweis durch den Betreiber vom liegt vor.

**Anlage 5: Dokumentation der NOx-Sensor-Werte und -Meldungen gemäß Anhang B für BHKW 1
Dokumentation der NOx-Werte BHKW 1 MWM 2016 in Ettinhausen 2023**

Daten

Tag <i>TT.MM.JJJJ</i>	Laufzeit <i>HH:MM</i>	Leistung <i>kW</i>	NO _x <i>mg/Nm³</i>	O ₂ <i>%</i>	TnKAT <i>°C</i>	Bestanden N <i>Ja/Nein</i>	Bestanden S <i>Ja/Nein</i>
01.01.2023	23:35	479	376	376	7,86	377 Ja	Ja
02.01.2023	24:00	463	377	377	7,82	381 Ja	Ja
03.01.2023	24:00	466	373	373	7,89	391 Ja	Ja
04.01.2023	24:00	453	362	362	7,88	384 Ja	Ja
05.01.2023	24:00	527	363	363	8,02	385 Ja	Ja
06.01.2023	24:00	522	364	364	7,95	386 Ja	Ja
07.01.2023	24:00	430	373	373	7,77	384 Ja	Ja
08.01.2023	24:00	450	376	376	7,81	387 Ja	Ja
09.01.2023	24:00	570	358	358	8,11	382 Ja	Ja
10.01.2023	24:00	608	352	352	8,25	383 Ja	Ja
11.01.2023	24:00	608	358	358	8,20	383 Ja	Ja
12.01.2023	24:00	608	341	341	8,17	376 Ja	Ja
13.01.2023	23:59	608	353	353	8,20	381 Ja	Ja
14.01.2023	24:00	608	359	359	8,20	381 Ja	Ja
15.01.2023	24:00	608	351	351	8,25	380 Ja	Ja
16.01.2023	24:00	609	340	340	8,23	379 Ja	Ja
17.01.2023	24:00	608	341	341	8,30	385 Ja	Ja
18.01.2023	24:00	608	343	343	8,36	387 Ja	Ja
19.01.2023	24:00	609	343	343	8,30	385 Ja	Ja
20.01.2023	24:00	609	347	347	8,30	387 Ja	Ja
21.01.2023	24:00	609	347	347	8,33	388 Ja	Ja
22.01.2023	24:00	608	344	344	8,35	388 Ja	Ja
23.01.2023	24:00	608	346	346	8,43	387 Ja	Ja
24.01.2023	24:00	608	340	340	8,29	388 Ja	Ja
25.01.2023	24:00	609	343	343	8,39	388 Ja	Ja
26.01.2023	24:00	609	339	339	8,53	383 Ja	Ja
27.01.2023	24:00	597	344	344	8,30	390 Ja	Ja
28.01.2023	24:00	599	344	344	8,37	388 Ja	Ja
29.01.2023	24:00	592	348	348	8,41	387 Ja	Ja
30.01.2023	24:00	595	330	330	8,33	379 Ja	Ja
31.01.2023	24:00	588	333	333	8,31	383 Ja	Ja
01.02.2023	24:00	596	330	330	8,29	381 Ja	Ja
02.02.2023	17:10	580	325	325	8,26	379 Ja	Ja
03.02.2023	18:22	487	337	337	7,88	381 Ja	Ja
04.02.2023	24:00	555	364	364	8,11	392 Ja	Ja
05.02.2023	23:59	533	361	361	8,02	394 Ja	Ja
06.02.2023	15:16	495	361	361	8,08	394 Ja	Ja
07.02.2023	12:22	379	347	347	7,94	386 Ja	Ja
08.02.2023	15:19	406	348	348	8,11	386 Ja	Ja
09.02.2023	22:55	470	358	358	8,12	391 Ja	Ja
10.02.2023	24:00	518	358	358	8,12	393 Ja	Ja
11.02.2023	23:21	495	357	357	7,98	396 Ja	Ja
12.02.2023	16:56	465	346	346	7,87	386 Ja	Ja
13.02.2023	16:46	406	344	344	7,79	380 Ja	Ja
14.02.2023	24:00	430	355	355	7,88	392 Ja	Ja
15.02.2023	24:00	431	352	352	7,89	392 Ja	Ja
16.02.2023	24:00	450	347	347	7,84	393 Ja	Ja
17.02.2023	24:00	436	341	341	7,68	391 Ja	Ja
18.02.2023	24:00	465	335	335	7,77	390 Ja	Ja
19.02.2023	24:00	466	342	342	7,80	390 Ja	Ja
20.02.2023	24:00	440	348	348	7,80	394 Ja	Ja
21.02.2023	24:00	430	354	354	7,75	387 Ja	Ja
22.02.2023	24:00	430	347	347	7,74	390 Ja	Ja
23.02.2023	24:00	430	350	350	7,72	394 Ja	Ja

Daten

24.02.2023	24:00	430	336	7,83	393 Ja	Ja
25.02.2023	24:00	430	333	7,92	392 Ja	Ja
26.02.2023	24:00	430	338	8,01	394 Ja	Ja
27.02.2023	24:00	432	337	7,98	394 Ja	Ja
28.02.2023	24:00	432	335	7,98	394 Ja	Ja
01.03.2023	08:31	439	334	8,02	394 Ja	Ja
02.03.2023	00:05	429	283	6,46	376 Ja	Ja
03.03.2023	14:17	492	340	8,20	386 Ja	Ja
04.03.2023	24:00	466	358	8,15	387 Ja	Ja
05.03.2023	24:00	466	365	8,16	390 Ja	Ja
06.03.2023	24:00	517	357	8,30	385 Ja	Ja
07.03.2023	24:00	524	342	8,28	378 Ja	Ja
08.03.2023	23:59	498	352	8,24	384 Ja	Ja
09.03.2023	24:00	466	350	8,06	383 Ja	Ja
10.03.2023	24:00	465	331	8,06	377 Ja	Ja
11.03.2023	24:00	466	343	8,20	387 Ja	Ja
12.03.2023	24:00	466	338	8,12	386 Ja	Ja
13.03.2023	24:00	465	334	7,98	379 Ja	Ja
14.03.2023	21:08	465	330	8,06	380 Ja	Ja
15.03.2023	23:33	450	343	8,14	388 Ja	Ja
16.03.2023	24:00	431	331	8,07	385 Ja	Ja
17.03.2023	24:00	430	330	8,00	377 Ja	Ja
18.03.2023	24:00	430	339	7,93	374 Ja	Ja
19.03.2023	24:00	474	347	8,05	382 Ja	Ja
20.03.2023	24:00	479	332	8,12	385 Ja	Ja
21.03.2023	06:23	430	332	8,07	388 Ja	Ja
22.03.2023	00:00				Ja	Ja
23.03.2023	00:00				Ja	Ja
24.03.2023	00:00				Ja	Ja
25.03.2023	00:00				Ja	Ja
26.03.2023	00:00				Ja	Ja
27.03.2023	16:05	468	260	8,30	384 Ja	Ja
28.03.2023	21:57	444	320	8,29	385 Ja	Ja
29.03.2023	23:40	462	306	8,15	376 Ja	Ja
30.03.2023	23:39	456	303	8,07	378 Ja	Ja
31.03.2023	24:00	461	294	8,06	382 Ja	Ja
01.04.2023	24:00	465	286	8,07	381 Ja	Ja
02.04.2023	24:00	466	312	8,16	387 Ja	Ja
03.04.2023	24:00	445	295	8,22	387 Ja	Ja
04.04.2023	24:00	415	286	8,16	389 Ja	Ja
05.04.2023	24:00	428	286	8,17	386 Ja	Ja
06.04.2023	24:00	424	279	8,15	386 Ja	Ja
07.04.2023	24:00	438	294	8,04	384 Ja	Ja
08.04.2023	24:00	438	295	8,02	384 Ja	Ja
09.04.2023	24:00	394	287	8,04	381 Ja	Ja
10.04.2023	05:20	394	295	8,11	387 Ja	Ja
11.04.2023	00:00				Ja	Ja
12.04.2023	00:00				Ja	Ja
13.04.2023	00:00				Ja	Ja
14.04.2023	00:00				Ja	Ja
15.04.2023	00:00				Ja	Ja
16.04.2023	00:00				Ja	Ja
17.04.2023	00:00				Ja	Ja
18.04.2023	00:00				Ja	Ja
19.04.2023	00:00				Ja	Ja
20.04.2023	00:00				Ja	Ja

Daten

21.04.2023	00:00	Ja	Ja
22.04.2023	00:00	Ja	Ja
23.04.2023	00:00	Ja	Ja
24.04.2023	00:00	Ja	Ja
25.04.2023	00:00	Ja	Ja
26.04.2023	00:00	Ja	Ja
27.04.2023	00:00	Ja	Ja
28.04.2023	00:00	Ja	Ja
29.04.2023	00:00	Ja	Ja
30.04.2023	00:00	Ja	Ja
01.05.2023	00:00	Ja	Ja
02.05.2023	00:00	Ja	Ja
03.05.2023	00:00	Ja	Ja
04.05.2023	00:00	Ja	Ja
05.05.2023	00:00	Ja	Ja
06.05.2023	00:00	Ja	Ja
07.05.2023	00:00	Ja	Ja
08.05.2023	00:00	Ja	Ja
09.05.2023	00:00	Ja	Ja
10.05.2023	00:00	Ja	Ja
11.05.2023	00:00	Ja	Ja
12.05.2023	00:00	Ja	Ja
13.05.2023	00:00	Ja	Ja
14.05.2023	00:00	Ja	Ja
15.05.2023	00:00	Ja	Ja
16.05.2023	00:00	Ja	Ja
17.05.2023	00:00	Ja	Ja
18.05.2023	00:00	Ja	Ja
19.05.2023	00:00	Ja	Ja
20.05.2023	00:00	Ja	Ja
21.05.2023	00:00	Ja	Ja
22.05.2023	00:00	Ja	Ja
23.05.2023	00:00	Ja	Ja
24.05.2023	00:00	Ja	Ja
25.05.2023	00:00	Ja	Ja
26.05.2023	00:00	Ja	Ja
27.05.2023	00:00	Ja	Ja
28.05.2023	00:00	Ja	Ja
29.05.2023	00:00	Ja	Ja
30.05.2023	00:00	Ja	Ja
31.05.2023	00:00	Ja	Ja
01.06.2023	00:00	Ja	Ja
02.06.2023	00:00	Ja	Ja
03.06.2023	00:00	Ja	Ja
04.06.2023	00:00	Ja	Ja
05.06.2023	00:00	Ja	Ja
06.06.2023	00:00	Ja	Ja
07.06.2023	00:00	Ja	Ja
08.06.2023	00:00	Ja	Ja
09.06.2023	00:00	Ja	Ja
10.06.2023	00:00	Ja	Ja
11.06.2023	00:00	Ja	Ja
12.06.2023	00:00	Ja	Ja
13.06.2023	00:00	Ja	Ja
14.06.2023	00:00	Ja	Ja
15.06.2023	00:00	Ja	Ja

Daten

16.06.2023	00:00					Ja	Ja
17.06.2023	00:00					Ja	Ja
18.06.2023	00:00					Ja	Ja
19.06.2023	00:00					Ja	Ja
20.06.2023	00:00					Ja	Ja
21.06.2023	00:00					Ja	Ja
22.06.2023	00:00					Ja	Ja
23.06.2023	00:00					Ja	Ja
24.06.2023	00:00					Ja	Ja
25.06.2023	00:00					Ja	Ja
26.06.2023	00:00					Ja	Ja
27.06.2023	00:00					Ja	Ja
28.06.2023	00:00					Ja	Ja
29.06.2023	00:00					Ja	Ja
30.06.2023	03:32	380	327	7,31	347	Ja	Ja
01.07.2023	02:32	361	280	7,30	373	Ja	Ja
02.07.2023	05:21	361	277	7,59	350	Ja	Ja
03.07.2023	03:13	394	299	7,71	351	Ja	Ja
04.07.2023	12:11	405	320	7,85	352	Ja	Ja
05.07.2023	23:56	452	335	7,98	362	Ja	Ja
06.07.2023	22:59	443	350	8,02	357	Ja	Ja
07.07.2023	20:32	444	341	8,04	350	Ja	Ja
08.07.2023	24:00	508	350	8,09	343	Ja	Ja
09.07.2023	24:00	460	330	7,84	347	Ja	Ja
10.07.2023	13:01	426	309	7,72	344	Ja	Ja
11.07.2023	24:00	434	315	7,79	346	Ja	Ja
12.07.2023	15:30	448	325	7,65	345	Ja	Ja
13.07.2023	22:12	537	364	8,08	352	Ja	Ja
14.07.2023	24:00	494	342	7,98	347	Ja	Ja
15.07.2023	24:00	405	306	7,87	340	Ja	Ja
16.07.2023	18:21	429	306	8,20	345	Ja	Ja
17.07.2023	19:44	404	309	8,12	347	Ja	Ja
18.07.2023	21:21	401	312	8,03	352	Ja	Ja
19.07.2023	17:17	407	312	7,96	344	Ja	Ja
20.07.2023	21:40	400	320	7,90	353	Ja	Ja
21.07.2023	09:14	409	324	7,88	360	Ja	Ja
22.07.2023	24:00	406	313	7,94	358	Ja	Ja
23.07.2023	20:34	427	298	7,87	352	Ja	Ja
24.07.2023	24:00	497	309	7,91	351	Ja	Ja
25.07.2023	24:00	433	309	7,90	359	Ja	Ja
26.07.2023	24:00	420	308	7,98	366	Ja	Ja
27.07.2023	24:00	476	305	7,93	363	Ja	Ja
28.07.2023	24:00	535	318	7,96	358	Ja	Ja
29.07.2023	24:00	525	327	7,94	346	Ja	Ja
30.07.2023	24:00	528	327	8,08	358	Ja	Ja
31.07.2023	24:00	585	323	8,18	361	Ja	Ja
01.08.2023	24:00	552	313	8,09	359	Ja	Ja
02.08.2023	23:34	523	302	7,98	354	Ja	Ja
03.08.2023	24:00	494	305	8,02	366	Ja	Ja
04.08.2023	24:00	495	324	8,08	354	Ja	Ja
05.08.2023	24:00	471	315	8,01	357	Ja	Ja
06.08.2023	24:00	488	308	7,99	366	Ja	Ja
07.08.2023	13:55	538	317	8,13	373	Ja	Ja
08.08.2023	14:43	452	329	8,02	370	Ja	Ja
09.08.2023	24:00	486	337	8,02	358	Ja	Ja
10.08.2023	24:00	452	317	8,00	355	Ja	Ja

Daten

11.08.2023	24:00	436	310	7,87	347 Ja	Ja
12.08.2023	24:00	519	329	7,92	343 Ja	Ja
13.08.2023	24:00	558	330	8,06	344 Ja	Ja
14.08.2023	24:00	491	320	7,86	343 Ja	Ja
15.08.2023	24:00	478	326	7,74	343 Ja	Ja
16.08.2023	24:00	460	310	7,72	344 Ja	Ja
17.08.2023	20:23	461	312	7,72	343 Ja	Ja
18.08.2023	24:00	445	304	7,66	343 Ja	Ja
19.08.2023	24:00	501	314	7,71	343 Ja	Ja
20.08.2023	24:00	495	311	7,72	345 Ja	Ja
21.08.2023	22:05	565	321	7,86	343 Ja	Ja
22.08.2023	24:00	554	324	7,90	345 Ja	Ja
23.08.2023	17:11	549	318	7,93	344 Ja	Ja
24.08.2023	02:46	430	294	7,59	340 Ja	Ja
25.08.2023	04:41	429	308	7,46	341 Ja	Ja
26.08.2023	05:54	429	316	7,80	350 Ja	Ja
27.08.2023	03:29	430	305	7,76	349 Ja	Ja
28.08.2023	17:34	444	324	7,83	358 Ja	Ja
29.08.2023	13:16	454	318	7,85	357 Ja	Ja
30.08.2023	14:06	467	317	7,87	360 Ja	Ja
31.08.2023	12:57	430	313	7,79	375 Ja	Ja
01.09.2023	10:11	418	303	7,68	359 Ja	Ja
02.09.2023	15:41	418	320	7,68	347 Ja	Ja
03.09.2023	12:50	430	315	7,69	343 Ja	Ja
04.09.2023	16:29	430	308	7,80	343 Ja	Ja
05.09.2023	07:38	430	324	7,70	340 Ja	Ja
06.09.2023	15:53	429	314	7,73	340 Ja	Ja
07.09.2023	12:30	429	307	7,72	341 Ja	Ja
08.09.2023	14:46	430	308	7,70	341 Ja	Ja
09.09.2023	11:39	458	312	7,71	341 Ja	Ja
10.09.2023	13:40	464	306	7,69	342 Ja	Ja
11.09.2023	13:53	457	302	7,71	343 Ja	Ja
12.09.2023	17:29	456	292	7,62	342 Ja	Ja
13.09.2023	24:00	430	292	7,70	348 Ja	Ja
14.09.2023	19:03	445	299	7,90	360 Ja	Ja
15.09.2023	24:00	444	295	7,92	356 Ja	Ja
16.09.2023	19:48	418	286	7,71	343 Ja	Ja
17.09.2023	21:33	412	276	7,66	341 Ja	Ja
18.09.2023	22:35	444	289	7,76	348 Ja	Ja
19.09.2023	24:00	397	272	7,86	375 Ja	Ja
20.09.2023	24:00	427	283	7,84	355 Ja	Ja
21.09.2023	22:18	418	272	7,77	349 Ja	Ja
22.09.2023	24:00	448	285	7,93	373 Ja	Ja
23.09.2023	24:00	436	287	7,96	379 Ja	Ja
24.09.2023	24:00	468	298	8,05	366 Ja	Ja
25.09.2023	24:00	464	283	8,05	361 Ja	Ja
26.09.2023	24:00	462	284	7,97	360 Ja	Ja
27.09.2023	24:00	467	284	7,92	350 Ja	Ja
28.09.2023	24:00	454	283	7,84	349 Ja	Ja
29.09.2023	24:00	453	284	7,82	352 Ja	Ja
30.09.2023	24:00	432	288	7,97	372 Ja	Ja
01.10.2023	24:00	413	271	7,92	363 Ja	Ja
02.10.2023	24:00	421	278	7,82	348 Ja	Ja
03.10.2023	19:40	441	288	7,91	364 Ja	Ja
04.10.2023	24:00	410	288	7,92	381 Ja	Ja
05.10.2023	24:00	430	298	7,93	379 Ja	Ja

Daten

06.10.2023	24:00	430	299	7,93	377 Ja	Ja
07.10.2023	24:00	430	296	7,87	376 Ja	Ja
08.10.2023	24:00	430	303	7,84	360 Ja	Ja
09.10.2023	24:00	432	302	7,84	362 Ja	Ja
10.10.2023	24:00	437	293	7,91	356 Ja	Ja
11.10.2023	24:00	430	293	7,92	355 Ja	Ja
12.10.2023	24:00	469	318	7,89	371 Ja	Ja
13.10.2023	24:00	432	318	7,75	349 Ja	Ja
14.10.2023	24:00	394	283	7,82	378 Ja	Ja
15.10.2023	23:32	443	307	8,00	386 Ja	Ja
16.10.2023	24:00	442	314	7,96	386 Ja	Ja
17.10.2023	24:00	426	294	7,94	378 Ja	Ja
18.10.2023	24:00	424	293	7,91	376 Ja	Ja
19.10.2023	24:00	452	302	7,70	368 Ja	Ja
20.10.2023	24:00	415	291	7,64	369 Ja	Ja
21.10.2023	24:00	412	289	7,68	374 Ja	Ja
22.10.2023	24:00	430	294	7,75	382 Ja	Ja
23.10.2023	22:41	434	302	7,76	376 Ja	Ja
24.10.2023	16:23	430	323	7,78	377 Ja	Ja
25.10.2023	21:00	430	317	7,67	377 Ja	Ja
26.10.2023	23:53	494	333	7,86	379 Ja	Ja
27.10.2023	24:00	439	309	7,78	381 Ja	Ja
28.10.2023	24:00	438	305	7,79	378 Ja	Ja
29.10.2023	24:00	430	303	7,78	374 Ja	Ja
30.10.2023	24:00	454	312	7,81	371 Ja	Ja
31.10.2023	24:00	461	316	7,85	381 Ja	Ja
01.11.2023	24:00	476	329	7,82	378 Ja	Ja
02.11.2023	24:00	464	320	7,83	375 Ja	Ja
03.11.2023	24:00	449	315	7,86	381 Ja	Ja
04.11.2023	24:00	466	324	7,80	379 Ja	Ja
05.11.2023	24:00	463	322	7,78	379 Ja	Ja
06.11.2023	24:00	452	317	7,84	379 Ja	Ja
07.11.2023	24:00	498	318	7,98	381 Ja	Ja
08.11.2023	24:00	496	316	8,03	379 Ja	Ja
09.11.2023	24:00	486	310	7,98	380 Ja	Ja
10.11.2023	24:00	455	303	7,94	381 Ja	Ja
11.11.2023	24:00	470	306	7,95	382 Ja	Ja
12.11.2023	24:00	462	303	7,95	384 Ja	Ja
13.11.2023	24:00	447	294	7,91	378 Ja	Ja
14.11.2023	24:00	507	312	8,04	376 Ja	Ja
15.11.2023	24:00	545	316	8,11	378 Ja	Ja
16.11.2023	24:00	492	309	8,02	382 Ja	Ja
17.11.2023	24:00	431	293	7,91	388 Ja	Ja
18.11.2023	24:00	431	300	7,90	382 Ja	Ja
19.11.2023	24:00	430	208	5,53	378 Nein	Ja
20.11.2023	24:00	430	283	7,33	380 Ja	Ja
21.11.2023	24:00	431	268	5,75	384 Nein	Ja
22.11.2023	24:00	464	460	8,17	386 Ja	Ja
23.11.2023	24:00	394	438	7,90	386 Ja	Ja
24.11.2023	24:00	394	424	7,88	380 Ja	Ja
25.11.2023	24:00	394	425	7,89	384 Ja	Ja
26.11.2023	24:00	398	426	7,89	388 Ja	Ja
27.11.2023	23:29	394	425	7,89	383 Ja	Ja
28.11.2023	14:59	430	455	7,96	383 Ja	Ja
29.11.2023	24:00	431	443	7,95	382 Ja	Ja
30.11.2023	24:00	431	443	7,90	387 Ja	Ja

Daten

01.12.2023	24:00	431	441	7,95	387 Ja	Ja
02.12.2023	24:00	431	440	8,01	386 Ja	Ja
03.12.2023	24:00	431	440	7,99	385 Ja	Ja
04.12.2023	24:00	431	442	7,97	381 Ja	Ja
05.12.2023	23:54	423	444	7,86	385 Ja	Ja
06.12.2023	24:00	408	439	7,87	385 Ja	Ja
07.12.2023	21:13	411	439	7,90	420 Ja	Ja
08.12.2023	24:00	430	423	7,91	463 Ja	Ja
09.12.2023	24:00	401	433	7,79	464 Ja	Ja
10.12.2023	24:00	435	441	7,86	461 Ja	Ja
11.12.2023	24:00	436	439	7,85	462 Ja	Ja
12.12.2023	24:00	455	449	7,89	463 Ja	Ja
13.12.2023	24:00	426	441	7,90	463 Ja	Ja
14.12.2023	21:48	398	420	7,89	462 Ja	Ja
15.12.2023	17:20	394	405	7,86	465 Ja	Ja
16.12.2023	23:00	429	414	7,92	464 Ja	Ja
17.12.2023	21:46	550	448	8,07	458 Ja	Ja
18.12.2023	24:00	505	448	8,06	459 Ja	Ja

NOx Überschreitungen des BHKW 1 MWM 2016 in Ettinhausen 2023

NOx Überschreitung 19.11.2023 :

Der NOx-Wert wurde zu keinem Zeitpunkt überschritten. Trotzdem wurde der Tag, als nicht bestanden gewertet. Fehlinterpretation der NOx-Box.

Modul
BHKW 1
BHKW 2

Bericht für BHKW 1 Modus: Halbstundenmittelwerte 19.11.2023 Download

Bestanden	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT
34/48	430	208	5,53	378

Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Störung des NO_x-Messsystems, die 6 oder mehr Halbstundenmittelwerte betrifft.

Halbstunde HH:MM - HH:MM	Laufzeit HH:MM	Leistung kW	NO _x mg/Nm ³	O ₂ %	TnKAT °C	Bestanden NO _x /SAR
00:00 - 00:30	00:30	430	286	7,82	379	✓✓
00:30 - 01:00	00:30	431	290	7,82	379	✓✓
01:00 - 01:30	00:30	431	292	7,82	380	✓✓
01:30 - 02:00	00:30	431	285	7,80	379	✓✓
02:00 - 02:30	00:30	431	283	7,80	378	✓✓
02:30 - 03:00	00:30	431	289	7,80	379	✓✓
03:00 - 03:30	00:30	430	290	7,80	378	✓✓
03:30 - 04:00	00:30	431	295	7,79	380	✓✓
04:00 - 04:30	00:30	430	294	7,79	379	✓✓
04:30 - 05:00	00:30	430	290	7,78	380	✓✓
05:00 - 05:30	00:30	430	295	7,78	381	✓✓
05:30 - 06:00	00:30	430	300	7,78	381	✓✓
06:00 - 06:30	00:30	430	294	7,78	381	✓✓
06:30 - 07:00	00:30	430	287	7,78	381	✓✓
07:00 - 07:30	00:30	430	287	7,77	383	✓✓
07:30 - 08:00	00:30	431	291	7,80	383	✓✓
08:00 - 08:30	00:30	431	288	7,76	382	✓✓
08:30 - 09:00	00:30	430	289	7,80	382	✓✓
09:00 - 09:30	00:30	430	294	7,76	381	✓✓
09:30 - 10:00	00:30	431	291	7,84	380	✓✓
10:00 - 10:30	00:30	430	290	7,83	378	✓✓
10:30 - 11:00	00:30	431	292	7,84	379	✓✓
11:00 - 11:30	00:30	432	287	7,79	375	✗✓
11:30 - 12:00	00:30	431	291	7,88	376	✗✓
12:00 - 12:30	00:30	431	289	7,84	377	✓✓
12:30 - 13:00	00:30	430	284	7,69	375	✗✓
13:00 - 13:30	00:30	430	293	7,85	375	✓✓
13:30 - 14:00	00:30	430	297	7,85	375	✗✓
14:00 - 14:30	00:30	430	293	7,81	377	✓✓
14:30 - 15:00	00:30	431	298	7,81	379	✓✓
15:00 - 15:30	00:30	431	298	7,79	379	✓✓
15:30 - 16:00	00:30	430	304	7,80	380	✓✓
16:00 - 16:30	00:30	430	295	7,84	380	✓✓
16:30 - 17:00	00:30	431	289	7,88	379	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	430	301	7,80	382	✗✓
17:30 - 18:00	00:30	431	302	7,82	382	✓✓
18:00 - 18:30	00:30	430	287	7,67	379	✗✓
18:30 - 19:00	00:30	431	311	8,04	378	✗✓
19:00 - 19:30	00:30	431	298	7,90	376	✗✓
19:30 - 20:00	00:30	430	296	7,93	376	✗✓
20:00 - 20:30	00:30	431	301	7,89	377	✓✓
20:30 - 21:00	00:30	430	297	7,78	375	✓✓
21:00 - 21:30	00:30	430	292	7,85	374	✗✓
21:30 - 22:00	00:30	431	292	7,85	374	✗✓
22:00 - 22:30	00:30	430	291	7,87	373	✗✓
22:30 - 23:00	00:30	430	296	7,88	374	✗✓
23:00 - 23:30	00:30	430	301	7,82	375	✓✓
23:30 - 00:00	00:30	430	302	7,86	376	✓✓

NOx Überschreitung 21.11.2023 :

Der NOx-Wert wurde zu keinem Zeitpunkt überschritten. Trotzdem wurde der Tag, als nicht bestanden gewertet. Fehlinterpretation der NOx-Box.

Modul
BHKW 1
BHKW 2

Bericht für BHKW 1 Modus: Halbstundenmittelwerte 21.11.2023 Download

Bestanden	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT
35/48	431	268	5,75	384

Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Störung des NO_x-Messsystems, die 6 oder mehr Halbstundenmittelwerte betrifft.

Halbstunde HH:MM - HH:MM	Laufzeit HH:MM	Leistung kW	NO _x mg/Nm ³	O ₂ %	TnKAT °C	Bestanden NO _x /SAR
00:00 - 00:30	00:30	431	303	7,83	375	✓✓
00:30 - 01:00	00:30	430	318	7,83	381	✓✓
01:00 - 01:30	00:30	431	311	7,82	385	✓✓
01:30 - 02:00	00:30	430	303	7,82	382	✓✓
02:00 - 02:30	00:30	431	295	7,84	386	✓✓
02:30 - 03:00	00:30	430	293	7,84	386	✓✓
03:00 - 03:30	00:30	431	300	7,85	386	✓✓
03:30 - 04:00	00:30	431	292	7,85	387	✓✓
04:00 - 04:30	00:30	431	287	7,90	387	✓✓
04:30 - 05:00	00:30	431	282	7,85	387	✓✓
05:00 - 05:30	00:30	431	283	7,84	389	✓✓
05:30 - 06:00	00:30	431	290	7,84	388	✓✓
06:00 - 06:30	00:30	431	288	7,85	387	✓✓
06:30 - 07:00	00:30	431	288	7,76	386	✓✓
07:00 - 07:30	00:30	431	289	7,76	386	✗✓
07:30 - 08:00	00:30	430	292	7,81	387	✓✓
08:00 - 08:30	00:30	431	287	7,77	386	✗✓
08:30 - 09:00	00:30	431	290	7,88	385	✗✓
09:00 - 09:30	00:30	430	284	7,76	386	✗✓
09:30 - 10:00	00:30	431	294	7,77	387	✓✓
10:00 - 10:30	00:30	430	290	7,69	387	✗✓
10:30 - 11:00	00:30	431	287	7,70	384	✗✓
11:00 - 11:30	00:30	431	292	7,82	381	✓✓
11:30 - 12:00	00:30	431	292	7,93	381	✗✓
12:00 - 12:30	00:30	430	287	7,90	381	✗✓
12:30 - 13:00	00:30	431	300	8,13	381	✗✓
13:00 - 13:30	00:30	431	292	7,82	382	✗✓
13:30 - 14:00	00:30	431	267	7,56	382	✗✓
14:00 - 14:30	00:30	431	290	7,82	382	✓✓
14:30 - 15:00	00:30	431	297	7,86	382	✓✓
15:00 - 15:30	00:30	431	287	7,80	381	✗✓
15:30 - 16:00	00:30	431	296	7,88	381	✓✓
16:00 - 16:30	00:30	431	296	7,84	384	✓✓
16:30 - 17:00	00:30	430	291	7,86	382	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	431	467	7,89	383	✓✓
17:30 - 18:00	00:30	431	472	7,90	383	✓✓
18:00 - 18:30	00:30	431	471	7,91	382	✓✓
18:30 - 19:00	00:30	431	472	7,92	383	✓✓
19:00 - 19:30	00:30	431	472	7,93	383	✓✓
19:30 - 20:00	00:30	431	473	7,91	384	✓✓
20:00 - 20:30	00:30	431	477	7,92	383	✓✓
20:30 - 21:00	00:30	430	472	7,95	382	✓✓
21:00 - 21:30	00:30	431	475	7,96	384	✓✓
21:30 - 22:00	00:30	431	475	7,97	385	✓✓
22:00 - 22:30	00:30	431	488	7,98	387	✓✓
22:30 - 23:00	00:30	431	479	8,02	386	✓✓
23:00 - 23:30	00:30	431	483	8,01	386	✓✓
23:30 - 00:00	00:30	430	483	8,01	387	✓✓

Anlage 6: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß Anhang A für BHKW 2

Anhang A: Zusatzangaben zum Formaldehydbonus des EEG gemäß LAI-Beschluss zur Zahlung des Formaldehydbonus (Stand 11.09.2020) für den Emissionsmessbericht nach VDI 4220-2

Nachweise für alle Biogasanlagen gemäß LAI-Beschluss zur Zahlung des Formaldehydbonus (Stand 11.09.2020)

Die folgenden Nachweise sind für jeden Einzelmotor auf Basis der relevanten Vorgaben des VDMA 6299 zu führen.

Hinweis: der modifizierte Anhang mit Stand vom 08.04.2022 findet bis auf Weiteres Anwendung in Bayern.

Hinweis: Die in diesem Anhang A von Müller-BBM dokumentierten Leistungen sind nicht Teil der Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

A.1) Betroffener Einzelmotor	
Einzelmotor	(Motorbezeichnung gem. Messbericht) <u>MWM TCG 3016 V16</u>

A.2) Dokumentation emissionsrelevanter Parameter (Logbuch) und Zugangsbeschränkung Motorsteuerung – VDMA 6299 Nr. 5.1 und 5.2	
Logbuch vorhanden enthält die geforderte Dokumentation nach VDMA 6299 Nr. 5.1?	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> <i>NOx-Box siehe Anlage</i>
Dokumentation der Motorwartung liegt vor?	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Letzte Motorwartung	Datum
Dokumentation der Historie der Hardware-Konfigurationen Oxidationskatalysator, insbesondere Verplombung, Wartung und Austausch, vorhanden und plausibel?	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> <u>07.12.23</u>
Letzter Tausch / Wartung einzelner Komponenten des Oxidationskatalysator	Datum <u>07.12.23</u>
Motorsteuerung eingeschränkt auf Berechtigte (VDMA 6299 Nr. 5.2)? ¹	ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
<i>Hinweis: Änderungen am Steuerungssystem sind dem Anlagenhersteller oder durch ihn autorisiertem Personal vorbehalten (Berechtigte); sofern vor Ort nicht erkennbar, erfolgt die Prüfung durch schriftliche Erklärungen des Betreibers oder des Herstellers</i>	
Letzte Änderung Motorsteuerung	Datum <u>26.10.2023</u>

¹ Diese Anforderung ist spätestens ab 01.01.2022 zu erfüllen. Hier: Hinweis auf Antrag zur Fristverlängerung

A.3) Dokumentation Verplombung Oxidationskatalysator – VDMA 6299 Nr. 5.3

Geeignete Verplombung installiert?	Bezeichnung / Identifikation <i>HGS Plombe ISO 17712</i>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Datum der Verplombung	<i>HGS FO 134</i>	nein <input type="checkbox"/>
		<u>07.12.23</u>
Verplombung erfolgt durch	Servicebefugter <input checked="" type="checkbox"/>	§ 29b BImSchG Stelle <input type="checkbox"/>
<i>Hinweis: Verplombungen dürfen vom Betreiber nicht an eigenen Anlagen vorgenommen werden, auch wenn dieser servicebefugt wäre.</i>	Firma <i>HGS GmbH</i> <i>Kleine Weterstr. 1</i> <i>47803 Krefeld</i>	
	<i>Hinweis: nur Firmen- und Messstellendaten, keine personenbezogenen Daten</i>	

A.4) Dokumentation Temperaturüberwachung Oxidationskatalysator – VDMA 6299 Nr. 5.4.1

Temperaturmessung am KAT	Anforderung (max. Katalysatortemperatur lt. Hersteller)	Vor Ort festgestellt
Vorgefundene Temperatur (sofern vorliegend)	≤ _____ °C vor/nach* KAT	<u>490</u> °C vor/nach* KAT
Warmmeldungen (d. h. Alarme Maximaltemperatur) im Steuerungssystem dokumentierbar?		Ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
	Anzahl Alarme	<u>0</u>
wenn Alarmmeldungen vorliegen: Abhilfemaßnahmen dokumentiert? (siehe auch Logbuch)		ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Nur bei 44. BImSchV-Anlagen: Kontinuierliche Aufzeichnung der Temperatur als Nachweis für den kontinuierlichen effektiven Betrieb des Oxidationskatalysators liegt vor?		Ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>

* nicht Zutreffendes streichen

A.5) Dokumentation Überwachung Schwefelgehalt – VDMA 6299 Nr. 5.5

	Spezifikation des KAT-Herstellers	Maximalwerte im Be- trachtungszeitraum
Schwefelwasserstoffgehalt im gereinigten Biogas	≤ <u>20</u> ppm (als H ₂ S)	<u>10</u> ppm (als H ₂ S)
<i>Hinweis: Ggf. liegt für das Biogas keine H₂S Spezifikation vor.</i>		
Schwefelwasserstoffgehalt im Biogas mindestens 1 mal pro Monat ermittelt und im Logbuch dokumentiert?	ja nein	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<i>Hinweis: bei kontinuierlicher H₂S-Überwachung werden die Logbucheintragen des Betreibers geprüft.</i>		
SO ₂ -Gehalt im Abgas vor Katalysator	≤ ____ mg/m ³	____ mg/m ³ (berechnet*)
SO ₂ -Gehalt im Abgas nach Katalysator (sofern ermittelt)		____ mg/m ³ (gemessen)
Falls Messwerte außerhalb der Spezifikation des Herstellers: Abhilfe erfolgt? Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum)	ja nein	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
.....zu.		

- ** Berechnet auf der Grundlage vom maximalen H₂S-Gehalt im Betrachtungszeitraum im gereinigten Biogas, Biogasverbrauch und Abgasvolumenstrom, soweit keine Einzelmessung im Abgas für SO₂ erfolgt. Sofern der Methangehalt im Biogas nicht vorliegt, können für die Berechnung Standardwerte verwendet werden. Wenn der λ-Wert nicht vorliegt kann mit einem λ-Wert von 1,45 gerechnet werden. Die Berechnung erfolgt durch die Messstelle.
- ** Sofern keine Spezifikationen des Herstellers vorliegen, sollen diese für die Prüfung nachgereicht werden. Sofern keine Herstellerangaben beigebracht werden können, ist dies zu dokumentieren. Dann kann keine Berechnung erfolgen.

A.6) Überwachung der NO_x-Emissionen mit NO_x-Sensoren (nur 44. BImSchV-Anlagen, Erfüllung § 24 (7) – VDMA 6299 Nr. 5.6)

Beschreibung NO_x-Sensor (Hersteller / Typ)

NO_x-Sensor Uni NO_x Gen 2.824V

NO_x-Sensor ordnungsgemäß in Betrieb?

Einbaudatum 07.12.23 ja
nein

Alarmschwelle NO_x-Sensor entsprechend Tabelle 1 des VDMA 6299 gesetzt, Umrechnung erfolgt gemäß Nr. 5.6.3.2?

500 mg/m³ ja
nein

Hinweise: Wenn die Umrechnung nicht verfügbar oder einsehbar ist, kann die Prüfung anhand der Plausibilitätsprüfung über die Standardreferenzmessung erfolgen. Ggf. können Bestätigungen der Fachfirma berücksichtigt werden.

Letzte Überprüfungsmessung durch einen Serviceverantwortlichen (VDMA 6299 Nr. 3.4)

Datum

Visualisierung und Dokumentation Alarmmeldungen NO_x-Sensorik vorhanden?
Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum)

ja
nein

..... zu.

Alarmmeldungen (siehe VDMA 6299 Nr. 5.1.2)

Anzahl siehe Anhang

Fehlermeldungen NO_x Sensorik (siehe VDMA 6299 Nr. 5.6.2.1)

Anzahl siehe Anhang

Plausibilität der Messergebnisse NO_x-Sensor zum Zeitpunkt der Messung erfüllt?
Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens (einfügen Datum)

ja
nein

..... zu.

Hinweis: Plausibilitätsprüfung durch Ablesung erfolgt nach Motorstart nur für die 2. und/oder 3. Einzelmessung.

Wurden nachvollziehbar Abhilfemaßnahmen zur Behebung von Alarm- und Fehlfunktionen getroffen (siehe z. B. Logbuch)?

ja
nein

A.7) Zusammenfassung

Die Zusammenfassung erfolgt auf der Basis der nach diesem Anhang geprüften und dokumentierten Sachverhalte A.1) – A.6).

Hinweis: Zur Erhaltung der EEG-Zusatzvergütung ist vom Betreiber der Anhang A zusammen mit dem Messbericht erst dann der zuständigen Behörde vorzulegen, wenn unter Punkt A.7) (mindestens) ein JA vermerkt ist.

Anforderungen nach Prüfumfang dieses Anhangs erfüllt?

ja
nein

Hinweis: Nur Ja ankreuzen, wenn in den Punkten A.1) – A.6) alle Ja/Nein-Fragen mit Ja beantwortet sind.

Falls nein: vorgesehene Maßnahme und geplanter Erfüllungstermin zu jedem nicht erfüllten Punkt

Ggf. sonstige Anmerkungen (mit Bezug zu A.2) –A.6)):

Wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen erfüllt?

ja
nein

Hinweis: schriftlicher Nachweis durch den Betreiber vom liegt vor.

Anlage 7: Dokumentation der NOx-Sensor-Werte und -Meldungen gemäß Anhang B für BHKW 2
Dokumentation der NOx-Werte BHKW 2 MWM TCG 3016 V16 Jahresbericht 2023

Modul
 BHKW 1
 BHKW 2

Bericht für BHKW 2 Modus: Jahresbericht 2023 Download

	Ist	Ist-%	Plan	Plan-%	Info
NO_x-Emission (44. BImSchV-Anlagen, § 24 (7) gemäß Nr. 6 LAI)					
Betriebsstunden	3738				
Betriebstage	212		360		
- davon NO _x überschritten	3	1,4%		0,8%	
- davon NO _x -Messsystem gestört	0	0,0%		0,0%	
Summe:	3	1,4%	3	0,8%	

Ergebnis: Aktuell werden alle Vorgaben der 44. BImSchV eingehalten.
 Die maximale Anzahl der nicht bestandenen Tage pro Kalenderjahr darf 5% der (geplanten) Betriebstage nicht überschreiten. Es dürfen maximal 18 Tage als "nicht bestanden" gewertet werden.
 Bisher wurden 3 Tage als "nicht bestanden" gewertet, somit dürfen noch maximal 15 Tagesmittelwerte überschritten werden.

Überwachung des kontinuierlichen effektiven Betriebs des Oxidationskatalysators

	Ist	Ist-%	Plan	Plan-%	Info
Betriebsstunden	3738				
Betriebstage	212		360		
- davon SAR überschritten	0	0,0%		0,0%	
- davon SAR-Messsystem gestört	0	0,0%		0,0%	
Summe:	0	0,0%	0	0,0%	

Ergebnis: Aktuell werden alle Vorgaben der 44. BImSchV eingehalten.
 Die maximale Anzahl der nicht bestandenen Tage pro Kalenderjahr sollte 5% der (geplanten) Betriebstage nicht überschreiten. Es dürfen maximal 18 Tage als "nicht bestanden" gewertet werden.
 Bisher wurden 0 Tage als "nicht bestanden" gewertet, somit dürfen noch maximal 18 Tagesmittelwerte überschritten werden.

Tag	Laufzeit	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT	Bestanden
TT.MM.JJJJ	HH:MM	kW	mg/Nm ³	%	°C	NO _x /SAR
01.01.2023	17:08	461	321	9,50	441	✓✓
02.01.2023	19:26	461	315	9,57	441	✓✓

02.01.2023	19:26	461	315	9,57	441	✓✓	Details
03.01.2023	19:36	461	322	9,59	441	✓✓	Details
04.01.2023	20:56	461	294	9,64	439	✓✓	Details
05.01.2023	10:54	461	305	9,41	440	✓✓	Details
06.01.2023	11:20	422	257	9,65	447	✓✓	Details
07.01.2023	24:00	422	253	9,50	447	✓✓	Details
08.01.2023	24:00	438	237	9,62	441	✓✓	Details
09.01.2023	11:59	461	198	9,80	435	✓✓	Details
10.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
11.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
12.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
13.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
14.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
15.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
16.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
17.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
18.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
19.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
20.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
21.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
22.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
28.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details

28.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
29.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
30.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
31.01.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
01.02.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
02.02.2023	08:04	576	103	20,13	470	✓✓	Details
03.02.2023	12:35	577	150	16,90	473	✓✓	Details
04.02.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
05.02.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
06.02.2023	12:51	553	434	8,92	476	✓✓	Details
07.02.2023	18:00	450	417	9,08	486	✓✓	Details
08.02.2023	15:54	420	352	9,08	490	✓✓	Details
09.02.2023	04:02	420	389	9,61	490	✓✓	Details
10.02.2023	05:49	421	405	9,14	493	✓✓	Details
11.02.2023	09:48	421	381	9,13	495	✓✓	Details
12.02.2023	15:01	421	430	9,12	498	✓✓	Details
13.02.2023	20:58	421	461	8,53	502	✓✓	Details
14.02.2023	15:48	421	362	8,95	495	✓✓	Details
15.02.2023	10:47	421	372	9,02	493	✓✓	Details
16.02.2023	09:07	433	449	9,14	493	✓✓	Details
17.02.2023	13:57	422	419	8,77	495	✓✓	Details
18.02.2023	15:39	422	402	8,87	496	✓✓	Details
19.02.2023	17:19	421	425	8,68	496	✓✓	Details
20.02.2023	19:03	448	475	8,65	492	✓✓	Details
21.02.2023	23:20	461	517	8,82	490	✓✓	Details
22.02.2023	19:05	461	453	8,79	490	✓✓	Details
23.02.2023	24:00	461	457	8,73	491	✓✓	Details
24.02.2023	18:25	461	445	9,00	487	✓✓	Details
25.02.2023	17:01	460	436	8,95	486	✓✓	Details
26.02.2023	16:16	460	408	9,07	486	✓✓	Details
27.02.2023	19:30	462	446	9,13	487	✓✓	Details
28.02.2023	18:37	467	453	9,15	486	✓✓	Details
01.03.2023	15:46	502	451	9,12	483	✓✓	Details

01.03.2023	15:46	502	451	9,12	483	✓✓	Details
02.03.2023	22:43	613	493	9,18	473	✓✓	Details
03.03.2023	13:30	539	510	9,17	481	✓✓	Details
04.03.2023	12:45	500	460	9,24	484	✓✓	Details
05.03.2023	17:02	500	495	9,01	484	✓✓	Details
06.03.2023	10:53	500	479	9,15	481	✓✓	Details
07.03.2023	08:40	500	447	9,25	480	✓✓	Details
08.03.2023	12:18	500	492	9,09	481	✓✓	Details
09.03.2023	11:36	501	528	9,01	483	✓✓	Details
10.03.2023	06:04	501	495	8,76	484	✓✓	Details
11.03.2023	15:35	500	470	9,06	483	✓✓	Details
12.03.2023	11:57	500	543	8,99	486	✓✓	Details
13.03.2023	10:40	474	528	8,88	488	✓✓	Details
14.03.2023	10:51	473	471	8,94	486	✓✓	Details
15.03.2023	12:21	460	544	8,95	488	✓✓	Details
16.03.2023	10:44	460	483	9,02	489	✓✓	Details
17.03.2023	14:36	461	567	8,86	489	✓✓	Details
18.03.2023	12:47	461	613	8,77	491	✗✓	Details
19.03.2023	08:55	461	563	8,92	491	✓✓	Details
20.03.2023	10:30	461	526	9,35	489	✓✓	Details
21.03.2023	06:22	461	576	8,67	490	✓✓	Details
22.03.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.03.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.03.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.03.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.03.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.03.2023	08:36	461	468	9,11	498	✓✓	Details
28.03.2023	02:05	461	447	10,17	495	✓✓	Details
29.03.2023	09:55	460	493	9,05	499	✓✓	Details
30.03.2023	06:53	461	541	8,66	500	✓✓	Details
31.03.2023	07:56	501	492	9,20	494	✓✓	Details
01.04.2023	11:06	501	490	9,00	495	✓✓	Details
02.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details

02.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
03.04.2023	08:37	461	463	9,10	498	✓✓	Details
04.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
05.04.2023	10:33	460	534	9,01	499	✓✓	Details
06.04.2023	08:22	477	560	9,11	496	✓✓	Details
07.04.2023	06:28	473	492	9,11	499	✓✓	Details
08.04.2023	08:42	473	525	8,96	501	✓✓	Details
09.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
10.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
11.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
12.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
13.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
14.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
15.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
16.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
17.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
18.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
19.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
20.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
21.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
22.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
28.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
29.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
30.04.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
01.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
02.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
03.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
04.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details

04.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
05.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
06.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
07.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
08.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
09.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
10.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
11.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
12.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
13.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
14.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
15.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
16.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
17.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
18.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
19.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
20.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
21.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
22.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
28.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
29.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
30.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
31.05.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
01.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
02.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
03.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
04.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
05.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details

06.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
07.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
08.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
09.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
10.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
11.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
12.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
13.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
14.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
15.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
16.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
17.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
18.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
19.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
20.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
21.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
22.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
28.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
29.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
30.06.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
01.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
02.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
03.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
04.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
05.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
06.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
07.07.2023	03:25	637	1172	8,83	474	✗✓	Details

07.07.2023	03:25	637	1172	8,83	474	✗✓	Details
08.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
09.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
10.07.2023	08:14	585	573	8,49	485	✓✓	Details
11.07.2023	10:08	424	643	7,87	506	✗✓	Details
12.07.2023	06:20	535	529	9,18	489	✓✓	Details
13.07.2023	01:16	541	550	10,60	485	✓✓	Details
14.07.2023	04:30	423	498	8,64	504	✓✓	Details
15.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
16.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
17.07.2023	01:02	516	529	12,94	481	✓✓	Details
18.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
19.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
20.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
21.07.2023	08:10	579	455	8,77	485	✓✓	Details
22.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
24.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
25.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
26.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
27.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
28.07.2023	01:24	462	462	9,84	495	✓✓	Details
29.07.2023	05:08	462	407	8,68	499	✓✓	Details
30.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
31.07.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
01.08.2023	03:43	462	426	8,72	496	✓✓	Details
02.08.2023	13:12	449	413	8,40	500	✓✓	Details
03.08.2023	04:25	422	395	8,86	503	✓✓	Details
04.08.2023	08:51	450	436	8,60	499	✓✓	Details
05.08.2023	06:20	440	444	8,76	501	✓✓	Details
06.08.2023	07:50	462	392	8,80	499	✓✓	Details
07.08.2023	12:31	603	457	8,85	485	✓✓	Details
08.08.2023	11:16	431	443	8,88	503	✓✓	Details

08.08.2023	11:16	431	443	8,88	503	✓✓	Details
09.08.2023	06:26	462	457	8,75	496	✓✓	Details
10.08.2023	09:20	462	492	8,53	497	✓✓	Details
11.08.2023	08:14	463	530	8,46	498	✓✓	Details
12.08.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
13.08.2023	02:23	462	415	9,34	495	✓✓	Details
14.08.2023	08:50	470	438	8,44	498	✓✓	Details
15.08.2023	07:05	462	441	8,93	499	✓✓	Details
16.08.2023	11:16	463	434	8,35	501	✓✓	Details
17.08.2023	08:47	503	466	8,97	495	✓✓	Details
18.08.2023	04:37	463	476	8,50	499	✓✓	Details
19.08.2023	02:59	463	424	8,79	500	✓✓	Details
20.08.2023	07:15	463	469	8,20	501	✓✓	Details
21.08.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
22.08.2023	00:00	-	-	-	-	✓✓	Details
23.08.2023	11:42	578	476	8,23	486	✓✓	Details
24.08.2023	24:00	616	457	8,38	486	✓✓	Details
25.08.2023	24:00	625	461	8,34	485	✓✓	Details
26.08.2023	24:00	634	463	8,61	481	✓✓	Details
27.08.2023	24:00	654	476	8,64	480	✓✓	Details
28.08.2023	17:01	546	464	8,51	492	✓✓	Details
29.08.2023	22:12	501	453	8,56	497	✓✓	Details
30.08.2023	20:45	502	442	8,65	496	✓✓	Details
31.08.2023	24:00	553	459	8,55	491	✓✓	Details
01.09.2023	24:00	539	450	8,44	495	✓✓	Details
02.09.2023	24:00	500	495	8,26	499	✓✓	Details
03.09.2023	24:00	507	478	8,25	499	✓✓	Details
04.09.2023	24:00	481	436	8,38	499	✓✓	Details
05.09.2023	19:07	548	447	8,67	491	✓✓	Details
06.09.2023	24:00	522	470	8,30	495	✓✓	Details
07.09.2023	24:00	554	468	8,34	491	✓✓	Details
08.09.2023	24:00	535	475	8,27	494	✓✓	Details
09.09.2023	24:00	585	508	8,23	489	✓✓	Details
10.09.2023	24:00	584	499	8,17	489	✓✓	Details

10.09.2023	24:00	584	499	8,17	489	✓✓	Details
11.09.2023	24:00	568	473	8,20	490	✓✓	Details
12.09.2023	21:45	571	456	8,27	491	✓✓	Details
13.09.2023	21:18	513	446	8,63	495	✓✓	Details
14.09.2023	20:32	517	454	8,82	495	✓✓	Details
15.09.2023	21:10	474	478	8,39	502	✓✓	Details
16.09.2023	24:00	553	519	8,11	497	✓✓	Details
17.09.2023	24:00	562	518	8,01	495	✓✓	Details
18.09.2023	24:00	533	490	8,10	498	✓✓	Details
19.09.2023	24:00	480	488	8,15	503	✓✓	Details
20.09.2023	24:00	496	505	8,08	502	✓✓	Details
21.09.2023	22:18	474	480	8,14	504	✓✓	Details
22.09.2023	24:00	495	457	8,44	496	✓✓	Details
23.09.2023	24:00	491	476	8,45	498	✓✓	Details
24.09.2023	24:00	552	484	8,60	492	✓✓	Details
25.09.2023	24:00	529	472	8,61	493	✓✓	Details
26.09.2023	24:00	541	490	8,50	493	✓✓	Details
27.09.2023	24:00	542	479	8,45	493	✓✓	Details
28.09.2023	24:00	556	498	8,35	491	✓✓	Details
29.09.2023	24:00	569	463	8,44	491	✓✓	Details
30.09.2023	24:00	513	474	8,50	497	✓✓	Details
01.10.2023	24:00	522	480	8,45	495	✓✓	Details
02.10.2023	24:00	581	478	8,48	489	✓✓	Details
03.10.2023	20:17	510	447	8,63	495	✓✓	Details
04.10.2023	23:13	507	469	8,60	497	✓✓	Details
05.10.2023	24:00	548	479	8,61	493	✓✓	Details
06.10.2023	24:00	500	477	8,47	498	✓✓	Details
07.10.2023	24:00	600	492	8,63	487	✓✓	Details
08.10.2023	24:00	562	500	8,50	492	✓✓	Details
09.10.2023	24:00	620	511	8,58	485	✓✓	Details
10.10.2023	24:00	685	519	8,72	476	✓✓	Details
11.10.2023	24:00	560	445	8,76	487	✓✓	Details
12.10.2023	20:04	613	475	8,03	483	✓✓	Details

11.10.2023	24:00	560	445	8,76	487	✓✓	Details
12.10.2023	20:04	613	475	8,03	483	✓✓	Details
13.10.2023	24:00	558	471	7,87	489	✓✓	Details
14.10.2023	24:00	489	492	7,92	496	✓✓	Details
15.10.2023	18:44	505	503	7,98	495	✓✓	Details
16.10.2023	18:54	597	490	8,14	484	✓✓	Details
17.10.2023	23:38	576	499	8,25	487	✓✓	Details
18.10.2023	24:00	537	500	8,20	490	✓✓	Details
19.10.2023	22:08	599	468	7,90	485	✓✓	Details
20.10.2023	24:00	474	510	7,52	501	✓✓	Details
21.10.2023	24:00	492	525	7,48	502	✓✓	Details
22.10.2023	24:00	519	525	7,52	501	✓✓	Details
23.10.2023	24:00	525	531	7,62	501	✓✓	Details
24.10.2023	24:00	499	527	7,49	502	✓✓	Details
25.10.2023	24:00	561	523	7,64	496	✓✓	Details
26.10.2023	12:46	553	507	7,61	496	✓✓	Details
27.10.2023	22:03	627	427	7,79	488	✓✓	Details
28.10.2023	24:00	627	422	7,86	488	✓✓	Details
29.10.2023	24:00	618	418	7,90	488	✓✓	Details
30.10.2023	24:00	599	406	7,83	491	✓✓	Details
31.10.2023	24:00	587	403	7,88	492	✓✓	Details
01.11.2023	24:00	619	400	7,87	490	✓✓	Details
02.11.2023	24:00	608	404	7,96	488	✓✓	Details
03.11.2023	24:00	604	403	7,94	489	✓✓	Details
04.11.2023	24:00	638	415	7,95	487	✓✓	Details
05.11.2023	24:00	642	411	7,97	485	✓✓	Details
06.11.2023	24:00	604	402	7,98	491	✓✓	Details
07.11.2023	24:00	638	407	8,04	488	✓✓	Details
08.11.2023	24:00	628	409	8,09	488	✓✓	Details
09.11.2023	24:00	617	406	8,03	489	✓✓	Details
10.11.2023	24:00	581	405	7,95	493	✓✓	Details
11.11.2023	24:00	583	414	7,95	493	✓✓	Details
12.11.2023	24:00	574	415	7,86	495	✓✓	Details
13.11.2023	15:03	483	423	7,80	502	✓✓	Details

13.11.2023	15:03	483	423	7,80	502	✓✓	Details
14.11.2023	04:58	422	441	7,76	506	✓✓	Details
15.11.2023	12:27	421	416	7,72	503	✓✓	Details
16.11.2023	19:25	421	387	7,82	503	✓✓	Details
17.11.2023	19:37	421	385	7,78	503	✓✓	Details
18.11.2023	24:00	437	389	8,01	502	✓✓	Details
19.11.2023	21:53	432	382	7,92	502	✓✓	Details
20.11.2023	24:00	449	383	7,97	501	✓✓	Details
21.11.2023	21:14	425	384	7,86	504	✓✓	Details
22.11.2023	17:55	447	383	8,15	497	✓✓	Details
23.11.2023	24:00	421	389	7,99	504	✓✓	Details
24.11.2023	24:00	421	393	8,06	502	✓✓	Details
25.11.2023	24:00	421	387	8,04	502	✓✓	Details
26.11.2023	24:00	428	381	7,93	502	✓✓	Details
27.11.2023	24:00	457	386	8,18	496	✓✓	Details
28.11.2023	24:00	530	376	8,35	487	✓✓	Details
29.11.2023	24:00	483	367	8,29	493	✓✓	Details
30.11.2023	24:00	460	367	8,11	496	✓✓	Details
01.12.2023	24:00	463	367	8,33	495	✓✓	Details
02.12.2023	24:00	459	362	8,39	496	✓✓	Details
03.12.2023	24:00	481	358	8,37	495	✓✓	Details
04.12.2023	24:00	505	367	8,55	491	✓✓	Details
05.12.2023	23:53	466	369	8,17	496	✓✓	Details
06.12.2023	24:00	460	375	8,13	498	✓✓	Details
07.12.2023	20:42	444	401	8,10	499	✓✓	Details
08.12.2023	23:28	455	397	8,03	500	✓✓	Details
09.12.2023	23:48	484	388	8,11	498	✓✓	Details
10.12.2023	23:18	500	408	8,17	496	✓✓	Details
11.12.2023	24:00	477	419	7,99	499	✓✓	Details
12.12.2023	24:00	503	406	7,94	496	✓✓	Details
13.12.2023	24:00	481	391	7,93	496	✓✓	Details
14.12.2023	22:58	469	402	8,01	499	✓✓	Details
15.12.2023	23:17	473	398	7,91	501	✓✓	Details

15.12.2023	23:17	473	398	7,91	501	✓✓	Details
16.12.2023	20:15	477	383	7,98	501	✓✓	Details
17.12.2023	19:58	493	393	8,03	499	✓✓	Details

NOx Überschreitungen des BHKW 2 MWM 3016 in Ettinhausen 2023

NOx Überschreitung 18.03.2023 :

Nach einem Stillstand des Motors, produzierte der Motor erhöhte NOx-Werte.

Die Service Firma HGS wurde informiert und der Motor wurde neu eingestellt.

Modul

BHKW 1

BHKW 2

Bericht für BHKW 2						
Modus: Halbstundenmittelwerte						
18.03.2023						
Download						
Bestanden	Leistung	NO_x	O₂	TnKAT		
33/48	461	613	8,77	491		
Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Grenzüberschreitung des NO _x -Tagesmittelwertes.						
Halbstunde	Laufzeit	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT	Bestanden
HH:MM - HH:MM	HH:MM	kW	mg/Nm ³	%	°C	NO _x /SAR
00:00 - 00:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
00:30 - 01:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:00 - 01:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:30 - 02:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:00 - 02:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:30 - 03:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:00 - 03:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:30 - 04:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:00 - 04:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:30 - 05:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:00 - 05:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:30 - 06:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:00 - 06:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:30 - 07:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:00 - 07:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:30 - 08:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:00 - 08:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:30 - 09:00	00:01	460	-	-	481	✓✓
09:00 - 09:30	00:30	461	545	13,11	488	✓✓
09:30 - 10:00	00:30	461	578	9,78	491	✓✓
10:00 - 10:30	00:30	461	577	8,85	491	✓✓
10:30 - 11:00	00:30	461	642	8,56	491	✗✓

10:30 - 11:00	00:30	461	642	8,56	491	✗✓
11:00 - 11:30	00:30	461	665	8,49	491	✗✓
11:30 - 12:00	00:30	461	634	8,49	491	✗✓
12:00 - 12:30	00:30	461	658	8,47	491	✗✓
12:30 - 13:00	00:30	461	675	8,45	491	✗✓
13:00 - 13:30	00:30	461	642	8,49	490	✗✓
13:30 - 14:00	00:30	462	597	8,53	490	✓✓
14:00 - 14:30	00:30	462	622	8,53	490	✗✓
14:30 - 15:00	00:30	461	571	8,56	491	✓✓
15:00 - 15:30	00:30	461	549	8,58	491	✓✓
15:30 - 16:00	00:30	462	554	8,58	491	✓✓
16:00 - 16:30	00:30	461	622	8,54	490	✗✓
16:30 - 17:00	00:30	462	649	8,53	490	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	462	559	8,60	490	✓✓
17:30 - 18:00	00:30	462	561	8,61	490	✓✓
18:00 - 18:30	00:30	461	561	8,61	491	✓✓
18:30 - 19:00	00:30	461	567	8,60	491	✓✓
19:00 - 19:30	00:30	461	606	8,57	491	✗✓
19:30 - 20:00	00:30	461	655	8,53	492	✗✓
20:00 - 20:30	00:30	461	682	8,52	492	✗✓
20:30 - 21:00	00:30	461	669	8,53	492	✗✓
21:00 - 21:30	00:30	461	664	8,53	491	✗✓
21:30 - 22:00	00:17	461	690	8,51	491	✗✓
22:00 - 22:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
22:30 - 23:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:00 - 23:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:30 - 00:00	00:00	-	-	-	-	✓✓

NOx Überschreitung 07.07.2023:

Nach einem wochenlangen Stillstand des Motors, produzierte der Motor erhöhte NOx-Werte. Die Service Firma HGS wurde informiert und der Motor wurde neu eingestellt.

10:00 - 10:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:30 - 11:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:00 - 11:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:30 - 12:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:00 - 12:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:30 - 13:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
13:00 - 13:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
13:30 - 14:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
14:00 - 14:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
14:30 - 15:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
15:00 - 15:30	00:04	458	5110	15,58	482	✗✓
15:30 - 16:00	00:30	533	1431	11,29	480	✗✓
16:00 - 16:30	00:30	659	1133	8,59	472	✗✓
16:30 - 17:00	00:30	661	1166	8,19	472	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	661	1048	8,17	473	✗✓
17:30 - 18:00	00:30	661	989	8,15	473	✗✓
18:00 - 18:30	00:30	662	906	8,20	473	✗✓
18:30 - 19:00	00:21	654	930	8,14	474	✗✓
19:00 - 19:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
19:30 - 20:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
20:00 - 20:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
20:30 - 21:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
21:00 - 21:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
21:30 - 22:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
22:00 - 22:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
22:30 - 23:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:00 - 23:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:30 - 00:00	00:00	-	-	-	-	✓✓

© 2019 - 2023 H.G.S. GmbH - Systemzeit: 18.12.2023 14:18:19 - Internet: [Experten-Ansicht](#) - [Systeminfo](#)

Modul

BHKW 1

BHKW 2

Bericht für BHKW 2						
Modus: Halbstundenmittelwerte						
07.07.2023						
Download						
Bestanden	Leistung	NO_x	O₂	TnKAT		
40/48	637	1172	8,83	474		
Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Grenzüberschreitung des NO ₂ -Tagesmittelwertes.						
Halbstunde	Laufzeit	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT	Bestanden
HH:MM - HH:MM	HH:MM	kW	mg/Nm ³	%	°C	NO ₂ /SAR
00:00 - 00:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
00:30 - 01:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:00 - 01:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:30 - 02:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:00 - 02:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:30 - 03:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:00 - 03:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:30 - 04:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:00 - 04:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:30 - 05:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:00 - 05:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:30 - 06:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:00 - 06:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:30 - 07:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:00 - 07:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:30 - 08:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:00 - 08:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:30 - 09:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:00 - 09:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:30 - 10:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:00 - 10:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:30 - 11:00	00:00	-	-	-	-	✓✓

NOx Überschreitung 07.07.2023 :

Nach einem Stillstand des Motors, produzierte der Motor erhöhte NOx-Werte.
Die Service Firma HGS wurde informiert und der Motor wurde neu eingestellt.

Modul
BHKW 1
BHKW 2

Bericht für BHKW 2 Modus: Halbstundenmittelwerte 11.07.2023 Download

Bestanden	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT
37/48	424	643	7,87	506

Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Grenzüberschreitung des NO_x-Tagesmittelwertes.

Halbstunde HH:MM - HH:MM	Laufzeit HH:MM	Leistung kW	NO _x mg/m ³	O ₂ %	TnKAT °C	Bestanden NO _x /SAR
00:00 - 00:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
00:30 - 01:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:00 - 01:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:30 - 02:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:00 - 02:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:30 - 03:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:00 - 03:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:30 - 04:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:00 - 04:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:30 - 05:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:00 - 05:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:30 - 06:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:00 - 06:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:30 - 07:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:00 - 07:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:30 - 08:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:00 - 08:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:30 - 09:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:00 - 09:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:30 - 10:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:00 - 10:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:30 - 11:00	00:00	-	-	-	-	✓✓

10:00 - 10:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:30 - 11:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:00 - 11:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:30 - 12:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:00 - 12:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:30 - 13:00	00:20	423	564	11,99	495	✓✓
13:00 - 13:30	00:30	423	590	9,23	501	✓✓
13:30 - 14:00	00:30	424	632	7,98	503	✗✓
14:00 - 14:30	00:30	424	702	7,63	504	✗✓
14:30 - 15:00	00:30	424	683	7,61	505	✗✓
15:00 - 15:30	00:30	424	746	7,56	505	✗✓
15:30 - 16:00	00:30	424	1063	7,45	506	✗✓
16:00 - 16:30	00:30	424	914	7,45	505	✗✓
16:30 - 17:00	00:30	424	835	7,48	506	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	424	776	7,50	506	✗✓
17:30 - 18:00	00:30	424	775	7,46	506	✗✓
18:00 - 18:30	00:30	424	755	7,51	505	✗✓
18:30 - 19:00	00:30	424	665	7,62	505	✗✓
19:00 - 19:30	00:30	424	567	7,75	505	✓✓
19:30 - 20:00	00:30	424	403	7,99	508	✓✓
20:00 - 20:30	00:30	424	402	7,84	510	✓✓
20:30 - 21:00	00:30	423	456	7,71	510	✓✓
21:00 - 21:30	00:30	423	480	7,67	510	✓✓
21:30 - 22:00	00:30	423	464	7,71	510	✓✓
22:00 - 22:30	00:30	423	455	7,73	510	✓✓
22:30 - 23:00	00:19	423	488	7,68	510	✓✓
23:00 - 23:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:30 - 00:00	00:00	-	-	-	-	✓✓

NOx Überschreitung 11.07.2023:

Nach einem Stillstand des Motors, produzierte der Motor erhöhte NOx-Werte.

Die Service Firma HGS wurde informiert und der Motor wurde neu eingestellt.

Modul

BHKW 1

BHKW 2

Bericht für BHKW 2

Modus: Halbstundenmittelwerte

11.07.2023

Download

Bestanden	Leistung	NO _x	O ₂	TnKAT
37/48	424	643	7,87	506

Der Tag ist nicht bestanden, aufgrund einer Grenzüberschreitung des NO_x-Tagesmittelwertes.

Halbstunde HH:MM - HH:MM	Laufzeit HH:MM	Leistung kW	NO _x mg/Nm ³	O ₂ %	TnKAT °C	Bestanden NO _x SAR
00:00 - 00:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
00:30 - 01:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:00 - 01:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
01:30 - 02:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:00 - 02:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
02:30 - 03:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:00 - 03:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
03:30 - 04:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:00 - 04:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
04:30 - 05:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:00 - 05:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
05:30 - 06:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:00 - 06:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
06:30 - 07:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:00 - 07:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
07:30 - 08:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:00 - 08:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
08:30 - 09:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:00 - 09:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
09:30 - 10:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:00 - 10:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
10:30 - 11:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:00 - 11:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
11:30 - 12:00	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:00 - 12:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
12:30 - 13:00	00:20	423	564	11,99	495	✓✓
13:00 - 13:30	00:30	423	590	9,23	501	✓✓
13:30 - 14:00	00:30	424	632	7,98	503	✗✓
14:00 - 14:30	00:30	424	702	7,63	504	✗✓
14:30 - 15:00	00:30	424	683	7,61	505	✗✓
15:00 - 15:30	00:30	424	746	7,56	505	✗✓
15:30 - 16:00	00:30	424	1063	7,45	506	✗✓
16:00 - 16:30	00:30	424	914	7,45	505	✗✓
16:30 - 17:00	00:30	424	835	7,48	506	✗✓
17:00 - 17:30	00:30	424	776	7,50	506	✗✓
17:30 - 18:00	00:30	424	775	7,46	506	✗✓
18:00 - 18:30	00:30	424	755	7,51	505	✗✓
18:30 - 19:00	00:30	424	665	7,62	505	✗✓
19:00 - 19:30	00:30	424	567	7,75	505	✓✓
19:30 - 20:00	00:30	424	403	7,99	508	✓✓
20:00 - 20:30	00:30	424	402	7,84	510	✓✓
20:30 - 21:00	00:30	423	456	7,71	510	✓✓
21:00 - 21:30	00:30	423	480	7,67	510	✓✓
21:30 - 22:00	00:30	423	464	7,71	510	✓✓
22:00 - 22:30	00:30	423	455	7,73	510	✓✓
22:30 - 23:00	00:19	423	488	7,68	510	✓✓
23:00 - 23:30	00:00	-	-	-	-	✓✓
23:30 - 00:00	00:00	-	-	-	-	✓✓