

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Betreiber:	Arla Foods Deutschland GmbH Im Scheid 1 54597 Pronsfeld
Anlage:	KWK-Anlage
Standort der Anlage:	Arla Foods Deutschland GmbH Im Scheid 1 54597 Pronsfeld Gemarkung Pittenbach, Flur 53, Flurstücke 34/3, 36/15 und 68/5
Art der Messungen:	Messungen nach § 28 BImSchG; wiederkehrende Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen
Ausführendes Messinstitut:	SGS-TÜV Saar GmbH bekannt gegebene Messstelle nach § 29b BImSchG DAkkS Akkreditierung als Prüflabor Modul Immissionsschutz D-PL-12088-02
Aufgabenstellung:	Emissionsmessungen im Abgas der erdgasbefeuelten KWK-Anlage (Gasturbine und Abhitzekeessel)
Messkomponente:	Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂
Auftragsdatum:	05.01.2024
Auftrag Nr.:	6875328.40
Datum der Messung:	27.02.2024
Berichtsdatum:	05.06.2024
Berichtsumfang:	21 Blatt
Anhang:	13 Blatt
Revision:	A

SGS-TÜV Saar GmbH | Am TÜV 1 D-66280 Sulzbach t +49 6897 506 - 60 f +49 6897 506 - 102 www.sgs-tuev-saar.com

Member of the SGS Group

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die auf Anfrage erhältlich sind.
Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen.

Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Geschäftsführer: Dr Tomasz P Bednarczyk, Alexander Hirschhäuser, Sitz der Gesellschaft: Sulzbach, HRB 977 Amtsgericht Saarbrücken

Zusammenfassung

Betreiber: Arla Foods Deutschland GmbH
 Im Scheid 1
 54597 Pronsfeld

Anlage: Genehmigungsbefürchtete Anlage gemäß § 4 BImSchG in
 Verbindung mit Nummer 7.32.1 des Anhangs der
 4.BImSchV
 Hier: KWK-Anlage

Standort der Anlage: Arla Foods Deutschland GmbH
 Im Scheid 1
 54597 Pronsfeld
 Gemarkung Pittenbach, Flur 53,
 Flurstücke 34/3, 36/15 und 68/5

Messergebnisse

Anlage: KWK-Anlage

Messstelle: senkrechter Abgaskamin

Betriebsstunden 2023: ca. 375 h
 (Gasturbine/Abhitzeessel vom 01.01 – 27.02.2024)

Brennstoff: Erdgas

Messdatum: 27.02.2024

Messkomponente: Stickstoffoxide, angegeben als NO₂

Betriebszustand: Gasturbine (GT) im Abhitzebetrieb ohne Zusatzfeuer und ohne
 Luftvorwärmung (Gasturbine Solobetrieb)

Massenkonzentrationen

Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert	Maximaler Messwert abzüglich Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich Messunsicherheit	Emissions- begrenzung	Zustand höchster Emissionen
Stickstoffoxide (angeg. als NO ₂)	mg/m ³	43,7	40	47	50	ja

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 15,0 Vol.-%.

Betriebszustand: Gasturbine im Abhitzebetrieb mit Zusatzfeuer und Luftvorwärmung (GT-AHK)

Massenkonzentrationen

Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert	Maximaler Messwert abzüglich Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich Messunsicherheit	Emissionsbegrenzung	Zustand höchster Emissionen
Stickstoffoxide (angep. als NO ₂)	mg/m ³	23,9	21	27	57	ja

Die Konzentrationsangabe für Stickstoffoxide bezieht sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen gleitenden Bezugssauerstoffgehalt.

Für die Emissionsmessungen am 27.02.2024 wurde ein gleitender Bezugssauerstoffgehalt von 13,7 Vol.-%. berechnet (siehe Anhang, Punkt 7.4 Grenzwertberechnung).

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1. Formulierung der Messaufgabe	5
1.1 Auftraggeber	5
1.2 Betreiber	5
1.3 Standort	5
1.4 Anlage	5
1.5 Messdatum	5
1.6 Anlass der Messungen	5
1.7 Aufgabenstellung	5
1.8 Messkomponenten und Messgrößen	6
1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	6
1.10 Messplanabstimmung	7
1.11 An der Messung beteiligte Personen	7
1.12 Beteiligung weiterer Institute	7
1.13 Fachlich Verantwortlicher	7
2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe	8
2.1 Bezeichnung der Anlage	8
2.2 Beschreibung der Anlage	8
2.3 Beschreibung der Emissionsquelle nach Betreiberangaben	9
2.4 Einsatzstoffe	9
2.5 Gesamtbetriebszeiten	9
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	9
3. Beschreibung der Probenahmestelle	10
3.1 Messstrecke und Messquerschnitt	10
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	11
4. Mess- und Analyseverfahren	12
4.1 Abgasrandbedingungen	12
4.2 Automatische Messverfahren	14
5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen	18
5.1 Produktionsanlage	18
5.2 Abluftreinigungsanlage	18
6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	19
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	19
6.2 Messergebnisse	19
6.3 Messunsicherheiten	20
6.4 Diskussion der Ergebnisse	21
7. Anhang	1
7.1 Mess- und Rechenwerte	1
7.2 Verwendete Prüfmittel	9
7.3 Grafische Darstellung der Messwerte	11
7.4 Grenzwertberechnung	13

1. Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Arla Foods Deutschland GmbH
Im Scheid 1
54597 Pronsfeld

1.2 Betreiber

Arla Foods Deutschland GmbH
Im Scheid 1
54597 Pronsfeld
Ansprechpartner:
Tel.:
E-Mail:



1.3 Standort

Arla Foods Deutschland GmbH
Im Scheid 1
54597 Pronsfeld
Gemarkung Pittenbach, Flur 0053, Flurstücke 34/3, 36/15 und 68/5

1.4 Anlage

Genehmigungsbedürftige Anlage gemäß § 4 BImSchG in Verbindung mit Nummer 7.32.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV.

Hier: KWK-Anlage

1.5 Messdatum

Datum der Messungen: 27.02.2024
Datum nächste Messungen (NO₂): 2025
Datum nächste Messungen (HCHO und SO₂): 2025
Datum letzten Messungen: 07.03.2023

1.6 Anlass der Messungen

Messungen nach § 28 BImSchG; wiederkehrende Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen

Hier: Emissionsmessungen im Abgas der erdgasbefeuerten KWK-Anlage

1.7 Aufgabenstellung

Messung in Erfüllung des folgenden Genehmigungsbescheides.

Anlage	Emissions- quelle *)	Behörde	Aktenzeichen	Datum
KWK-Anlage	-	Kreisverwaltung d. Eifelkreises Bitburg-Prüm	06U190225-10	23.07.2020

*) betriebsinterne Quellenbezeichnung

In Genehmigungsbescheid sind u.a. folgende Emissionsgrenzwerte festgelegt:

Anlage	Brennstoff	Komponente	Grenzwert
Gasturbine Solobetrieb (GT Solo)	Erdgas	Kohlenmonoxid	0,10 g/m ³
	Erdgas	Stickstoffoxide, als NO ₂	50 mg/m ³
	Erdgas	Schwefeloxide, als SO ₂	3 mg/m ³
	Erdgas	Formaldehyd	5 mg/m ³

Die angegebenen Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 15,0 Vol.-%.

Anlage	Brennstoff	Komponente	Grenzwert
Gasturbine im Abhitzebetrieb mit Zusatzfeuer (GT-AHK)	Erdgas	Kohlenmonoxid	0,107 g/m ³ *)
	Erdgas	Stickstoffoxide, als NO ₂	61 mg/m ³ *)
	Erdgas	Schwefeloxide, als SO ₂	4 mg/m ³ *)
	Erdgas	Formaldehyd	5 mg/m ³

Die angegebene Emissionsgrenzwert für Formaldehyd bezieht sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 15,0 Vol.-%.

*) Die Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Schwefeloxide beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen gleitenden Bezugssauerstoffgehalt.

Die Berechnung des gleitenden Bezugssauerstoffgehalts und der gleitenden Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Schwefeloxide ist im Anhang unter Punkt 7.4 Grenzwertberechnung aufgeführt.

Gemäß o.g. Genehmigung sind ausschließlich die Emissionen an Stickstoffoxiden (angegeben als NO₂) wiederkehrend jährlich durch Messung feststellen zu lassen.

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Messkomponente	Anzahl und Dauer der Einzelmessung
Abgastemperatur	6 x 5 min
Abgasfeuchte	2 x 30 min
Stickstoffoxid, angegeben als NO ₂	6 x 30 min

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- erstmals durchgeführt am: 28.10.2021; bekannt durch vorherige Messungen
- nicht durchgeführt

1.10 Messplanabstimmung

Der Messplan wurde mit **XXXXXXXXXX** (Arla Foods Deutschland GmbH) abgestimmt und **XXXXXXXXXX** (LfU RLP) mitgeteilt

1.11 An der Messung beteiligte Personen

XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine

1.13 Fachlich Verantwortlicher

XXXXXXXXXX

2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Genehmigungsbedürftige Anlage gemäß § 4 BImSchG in Verbindung mit Nummer 7.32.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV.

Hier: erdgasbefeuerte KWK-Anlage

2.2 Beschreibung der Anlage

Gasturbine

Hersteller: CENTRAX
Newton Abbot, Devon, England
Typ: CX400
Herstellnummer: 4021
Herstelljahr: 2020
Vertrags Nr.: 8735
betriebsinterne Bezeichnung: Gasturbine
Brennstoff: Erdgas H
Feuerungswärmeleistung: 40,5 MW

Abhitzeessel

Hersteller: WULFF & UMAG Energy Solutions GmbH
An der Alten B5, 25813 Husum
Herstellnummer: 3216
Herstelljahr: 2021
betriebsinterne Bezeichnung: Zweitrommel-Wasserrohrkessel als Abhitzeessel
hinter Gasturbine
Maximal zulässiger Druck: 34 bar
Brennstoff: Erdgas
Feuerungswärmeleistung: 12,9 MW (Zusatzfeuerung)

Gasbrenner

Hersteller: Fives Pillard Deutschland GmbH
65232 Taunusstein
Typ: INDUCTFLAM-L
Fabrik Nr.: 208736 C1
Baujahr: 2021
Wärmeleistung: 12,9 MW
Prozessgasmenge: 75384 Nm³/h
Feurraumdruck: max. 25 mbar
Brennstoff: Erdgas H (Heizwert 47969 kJ/m³)

Speisewasservorwärmer (Economicer):

Hersteller: WULFF & UMAG Energy Solutions GmbH
An der Alten B5, 25813 Husum
Herstellnummer: 3216-1
Herstelljahr: 2021
Zulässiger Betriebsüberdruck: 34 bar
Zulässige Wärmeleistung: 6.000 KW
Wasserinhalt: 1850 Liter
Heizfläche: 2492 m²

Abgaswärmetauscher

Hersteller:	Wulff & Umag Energy Solutions GmbH D-25813 Husum
Herstellnummer:	3216-3
Baujahr:	2021
zul. Betriebsdruck:	34 bar
zul. Wärmeleistung:	4200 kW
Wasserinhalt:	2250 Liter
Heizfläche:	2848 m ²

2.3 Beschreibung der Emissionsquelle nach Betreiberangaben

Höhe über Grund:	28 m
Austrittsfläche	3,46 m ²
Rechtswert / Hochwert:	311841 / 5560938
Bauausführung:	Stahlkamin

2.4 Einsatzstoffe

Erdgas H

2.5 Gesamtbetriebszeiten

2.5.1 Betriebszeiten

Betriebsstunden 2023: ca. 375 h
(Gasturbine/Abhitzekessel vom 01.01 – 27.02.2024)

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

Die Emissionszeiten entsprechen den Gesamtbetriebszeiten.

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtungen zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Rauchgaskanal

2.6.1.2 Kenndaten

Entfällt

2.6.2 Einrichtungen zur Verminderung der Emissionen

Entfällt

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

Entfällt

3. Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Die Messstelle befindet sich im senkrechten Abgaskamin in 1,50 m über der Messbühne und in 14,4 m über Geländeneiveau

Kanalabmessungen:	Ø 2100 mm
Messquerschnitt:	3,46 m ²
Einlaufstrecke:	12,2 m
Auslaufstrecke:	12,1 m

Empfehlungen nach DIN EN 15259

Einlaufstrecke >5 d _h :	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Auslaufstrecke >2 d _h :	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Abstand bis zur Mündung >5 d _h :	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Bemerkungen:

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Messstelle	<input checked="" type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> in der Halle	
Arbeitsplatz	<input checked="" type="checkbox"/> im Freien	<input checked="" type="checkbox"/> im Kesselhaus	
Traversierfläche ausreichend	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Wetterschutz	<input type="checkbox"/> vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden	<input type="checkbox"/> wurde eingerichtet
Arbeitsbühne	<input checked="" type="checkbox"/> vorhanden	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	<input type="checkbox"/> wurde eingerichtet
Zugang zur Messstelle	<input type="checkbox"/> Treppe	<input checked="" type="checkbox"/> Steigleiter	<input type="checkbox"/> Fahrstuhl <input type="checkbox"/> ebenerdig
Energieversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> 220 V	<input type="checkbox"/> 380 V	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden
Wasser vorhanden	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	
Bemerkung:	keine		

3.1.3 Messöffnungen

4 Blindflansche
2 x 3" Messtutzen (Innengewinde) wurden vor Messbeginn montiert

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Forderungen nach DIN EN 15259

Winkel zwischen Gasstrom/Mittelachse Abgaskanal <15°:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Keine negative lokale Strömung:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Mindestgeschwindigkeit vorhanden (bei Staudrucksonde: Differenzdruck >5 Pa)	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Verhältnis max. zu min. Geschwindigkeit <3:1:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt

Bemerkung:

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259

erfüllt

nicht erfüllt:

Ergriffene Maßnahmen:

zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis: keine

Empfehlungen und Hinweise zur

Verbesserung der Messbedingungen: keine

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

2 Messachsen

Lage der Messpunkte: siehe Protokoll Volumenstrom im Anhang

3.2.2 Homogenitätsprüfung

Homogenitätsprüfung:

durchgeführt (siehe Ergebnisse im Anhang)

nicht durchgeführt, weil:

Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²

Netzmessung

liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung:

Berichts-Nr.:

Prüfinstitut:

Ergebnis der Homogenitätsprüfung:

Messung an einem beliebigen Punkt

Messung an einem repräsentativen Punkt

Beschreibung der Lage des repräsentativen Punkts

Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
Abgastemperatur	1	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abgasfeuchte	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abgasvolumenstrom	2	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO, O ₂ ,	2	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung:

keine

4. Mess- und Analyseverfahren

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Messverfahren: Differenzdruckmessung in Verbindung mit einem Mikromanometer
Richtlinie: DIN EN ISO 16911

Staudrucksonde / Typ Zylinder (mit entsprechendem Faktor K)
Mikromanometer Hersteller siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Typ / Messbereich: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Letzte Überprüfung / Kalibrierung: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Art der Erfassung: vor Beginn der Probenahme

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskanal

Gerät: Mikromanometer (wie 4.1.1) unter Berücksichtigung der entsprechenden Anschlüsse

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Gerät / Hersteller / Typ siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Letzte Überprüfung / Kalibrierung: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“

4.1.4 Abgastemperatur

Temperaturanzeige Handmessgerät
Hersteller / Typ / Messbereich siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Letzte Überprüfung / Kalibrierung: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Art der Erfassung: vor Beginn der Probenahme

Temperaturfühler: NiCr/Ni-Thermoelement mit elektronischer Nullpunktkompensation
Hersteller / Messbereich siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Typ: Typ K
Letzte Überprüfung / Kalibrierung: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Art der Erfassung: vor Beginn der Probenahme

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren / Richtlinie Gravimetrisch / DIN EN 14790
Entnahmesonde / Material: Titansonde
Partikelfilter, Material: Quarzfaserplanfilter vor der Sonde im Abgaskanal
Beheizung: beheizt auf mind. 120°C und 20°C über Säuretaupunkttemperatur des Abgases
Adsorptionselement: 2 Frittenflaschen mit destilliertem Wasser und einer Waschflasche ohne Einsatz gefüllt mit Silicagel
Analyse: gravimetrische Bestimmung mittels Analysenwaage vor und nach der Probengasbeaufschlagung vor Ort
Letzte Überprüfung / Kalibrierung: siehe Anhang „Verwendete Prüfmittel“
Art der Erfassung: vor Beginn sowie über den Messzeitraum
Messunsicherheit
Probenahme (geschätzt): 10 %
Teilgasvolumen (geschätzt): 2 %
Analyse (geschätzt): 2 %
Gesamtfehler: 10 %

4.1.6 Abgasdichte

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgastemperaturen und der Druckverhältnisse sowie der Abgasbestandteile an:

Sauerstoff (O₂)
Kohlendioxid (CO₂)
Luftstickstoff (N₂)
Kohlenmonoxid (CO)
Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas)

4.1.7 Abgasverdünnung

zutreffend nein

4.1.8 Volumenstrom

Ermittlungsmethode: Anhand der mittleren Strömungsgeschwindigkeit (s.4.1.1 bis 4.1.6)
mittlere Abgasgeschwindigkeit: Messverfahren: DIN EN ISO 16911-1
Messeinrichtung: siehe 4.1.1
Querschnittsfläche: Ermittlungsverfahren: direkte Maßbestimmung
Messeinrichtung: Messstab

4.2 Automatische Messverfahren**4.2.1 Messkomponente:** Sauerstoff (O₂)**4.2.1.1 Messverfahren**

Paramagnetismus
Richtlinien: DIN EN 14789

4.2.1.2 Analysator

Hersteller / Typ: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Gerät eignungsgeprüft: ja, Bekanntgabe im BAnz AT vom 05.03.2013, Nr. B10, Seite 7 sowie BAnz AT vom 23.07.2013, Nr. B4, Seite 9 und BAnz AT vom 01.04.2014, Nr. B12, Seite 17
Nachweisgrenze: 1 % vom Messbereichsendwert, lt. Hersteller
Messunsicherheit: siehe Anhang "Auswertung [O₂]"

4.2.1.3 Eingestellter Messbereich

siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

- Zertifizierung nach DIN EN 15267-4
- Zertifizierung nach DIN EN 15267-3
- Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert
- Eignungsprüfung auf Basis der BEP ohne Zertifizierung
- Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert

4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde: Titan
Länge Absaugrohr: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Staubfilter: Keramikfilter an der Entnahmesonde und Edelstahl-Filtereinheit im Heizschlauch
Probengasleitung vor Kühler: Teflon, beheizt auf 180°C, Länge siehe Anhang
Messgaskühler vor Analysator: M&C Products
Temperatur: geregelt auf 4°C
Probengasleitung nach Kühler: Teflon, Länge siehe Anhang
Werkstoff gasführender Teile: Teflon, Titan, Glas

4.2.1.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas: gereinigter Stickstoff
Prüfgas: 20,9 Vol.-% O₂
Hersteller: Umgebungsluft
Stabilitätsgarantie: -
Rückführbar zertifiziert: -
Flaschen-Nr.: -
Überprüfung des Zertifikats durch: -
Aufgabe durch das gesamte Probenahmesystem: ja

4.2.1.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Die Einstellzeit wurde durch Prüfgasaufgabe über die Entnahmesonde nach ausreichend langer Nullpunktanzeige ermittelt. Sie lag unter den geforderten 200 Sekunden.

4.2.1.8 Messwernerfassungssystem

Elektronische Datenaufzeichnung:	Datenlogger rechnergestützt
Hersteller / Typ:	Endress & Hauser / Memograph M RSG45
Software / Version:	Field Data Manager 1.4.4.9595 bzw. Webbrowser
Auflösung / Abtastrate:	16 bit / 2 s
Letzte Überprüfung / Kalibrierung:	siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"

Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Jährliche Funktionskontrolle i.A. an DIN EN 14181
Justierung (Null- und Referenzpunkt) vor
Messdurchführung
Prüfgasaufgabe am Analysator, anschließende Prüfgas-
aufgabe an Entnahmesonde Dichtigkeit ist bei Überein-
stimmung der Messwerte gegeben. Überprüfung (Null- und
Referenzpunkt) nach erfolgter Messdurchführung. Prüfung
der Drift.

4.2.3 Messkomponente: Stickstoffoxide (NO / NOx)

4.2.3.1 Messverfahren

Chemilumineszenz
Richtlinien: DIN EN 14792

4.2.3.2 Analysator

Hersteller / Typ: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Gerät eignungsgeprüft: ja, Bekanntgabe im BAnz AT vom 05.03.2013, Nr. B10, Seite 7 sowie BAnz AT vom 23.07.2013, Nr. B4, Seite 9 und BAnz AT vom 01.04.2014, Nr. B12, Seite 17
Nachweisgrenze: ±1 % vom Messbereichsendwert, lt. Hersteller
Messunsicherheit: siehe Kapitel 6.3 des Messberichtes

4.2.3.3 Eingestellter Messbereich

siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"

4.2.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

- Zertifizierung nach DIN EN 15267-4
- Zertifizierung nach DIN EN 15267-3
- Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert
- Eignungsprüfung auf Basis der BEP ohne Zertifizierung
- Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert

4.2.3.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde: Titan
Länge Absaugrohr: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Staubfilter: Kermikfilter an der Entnahmesonde und Edelstahl-Filtereinheit im Heizschlauch
Probengasleitung vor Kühler: Teflon, beheizt auf 180°C, Länge siehe Anhang
Messgaskühler vor Analysator: M&C Products
Temperatur: geregelt auf 4°C
Probengasleitung nach Kühler: Teflon, Länge siehe Anhang
Werkstoff gasführender Teile: Teflon, Titan, Glas

4.2.3.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas: gereinigter Stickstoff
Prüfgas / Hersteller / Stabilitätsgarantie bis: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Rückführbar zertifiziert: ja, durch Hersteller
Flaschen-Nr.: siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"
Überprüfung des Zertifikats durch: SGS-TÜV Saar GmbH
Aufgabe durch das gesamte Probenahmesystem: ja

4.2.3.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Die Einstellzeit wurde durch Prüfgasaufgabe über die Entnahmesonde nach ausreichend langer Nullpunktanzeige ermittelt. Sie lag unter den geforderten 200 Sekunden.

4.2.3.8 Messwernerfassungssystem

Registrierung der Messwerte

Elektronische Datenaufzeichnung:	Datenlogger rechnergestützt
Hersteller / Typ:	Endress & Hauser / Memograph M RSG45
Software / Version:	Field Data Manager 1.4.4.9595 bzw. Webbrowser
Auflösung / Abtastrate:	16 bit / 2 s
Letzte Überprüfung / Kalibrierung:	siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"

Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Jährliche Funktionskontrolle i.A. an DIN EN 14181
Justierung (Null- und Referenzpunkt) vor
Messdurchführung
Prüfgasaufgabe am Analysator, anschließende Prüfgas-
aufgabe an Entnahmesonde Dichtigkeit ist bei Überein-
stimmung der Messwerte gegeben. Überprüfung (Null- und
Referenzpunkt) nach erfolgter Messdurchführung. Prüfung
der Drift.

5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Während den Messungen an der KWK-Anlage wurden am 27.02.2024 folgende Betriebszustände stichprobenartig protokolliert.

Anlage: Gasturbine Solobetrieb

Datum: 27.02.2024

Uhrzeit	Kesseldruck [bar]	Dampfmenge [t/h]	Temperatur nach Kessel [°C]	Temperatur nach ECO [°C]	Feuerungswärmeleistung GT [MW]
11:25	26	22	238	163	29,6
12:11	27	20	239	164	31,6
12:37	28	21	239	164	33,0

Anlage: Gasturbine mit Zusatzfeuer, AHK in Betrieb

Datum: 27.02.2024

Uhrzeit	Kesseldruck [bar]	Dampfmenge [t/h]	Temperatur nach Kessel [°C]	Temperatur nach ECO [°C]	Feuerungswärmeleistung GT+AHK [MW]
13:53	26	35	242	154	41,9
14:25	26	36	242	154	41,6
14:58	26	37	242	154	41,9

Am 27.02.2024 wurden die Emissionsmessungen im Betriebszustand Gasturbine mit Zusatzfeuer durchgeführt. Während den Messungen waren zwei von drei Zusatzbrenner (Flächenbrenner) am Abhitzeessel in Betrieb. Bei allen Messungen lief die Gasturbine mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 34,4 MW und der Abhitzeessel mit einer Feuerungswärmeleistung von ca. 7,4 MW.

5.2 Abluftreinigungsanlage

Entfällt

6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen lief die Anlage unter den in Punkt 5.1 aufgeführten Betriebsbedingungen:

Die Emissionsgrenzwerte im Betriebszustand Gasturbine im Abhitzebetrieb ohne Zusatzfeuerung und ohne Luftvorwärmung (Gasturbine Solobetrieb) sind bei einer geforderten Last von mindestens 50% oder mehr einzuhalten. Bei einer Feuerungswärmeleistung von 25,8 MW war die Auslastung bezogen auf eine maximale Feuerungswärmeleistung von 40,5 MW bei ca. 78 %.

Im Betriebszustand Gasturbine im Abhitzebetrieb (mit Zusatzfeuerung und Luftvorwärmung) war die Gasturbine mit einer Feuerungswärmeleistung von 34,4 MW und der Abhitzekessel mit einer Feuerungswärmeleistung von 7,4 MW in Betrieb (in Summe 41,8 MW). Bezogen auf eine eine maximale Feuerungswärmeleistung von 49,9 MW war somit die Auslastung bei ca. 84 %.

6.2 Messergebnisse

Anlage: KWK-Anlage

Betriebszustand: Gasturbine (GT) im Abhitzebetrieb ohne Zusatzfeuer und ohne Luftvorwärmung (Gasturbine Solobetrieb)

Messstelle: im senkrechten Abgaskamin

Anzahl der Einzelmessungen: 3

Messdatum: 27.02.2024

Messkomponente: Stickstoffoxide (angeg. als NO₂)

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [mg/m ³]	Massenstrom [kg/h]
1	27.02.2024	11:13 - 11:43	39,6	3,8830	50	-
2	27.02.2024	11:49 - 12:19	43,7	4,2740	50	-
3	27.02.2024	12:24 - 12:54	43,1	4,2200	50	-
Mittelwert			42,1	4,1257		
Maximalwert			43,7	4,2740	50	-

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 15,0 Vol.-%.

Betriebszustand: Gasturbine im Abhitzebetrieb mit Zusatzfeuer und Luftvorwärmung (GT-AHK)

Messstelle: im senkrechten Abgaskamin
 Anzahl der Einzelmessungen: 3
 Messdatum: 27.02.2024

Messkomponente: Stickstoffoxide (angeg. als NO2)

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]
1	27.02.2024	13:37 - 14:07	23,6	2,5510	57	-
2	27.02.2024	14:11 - 14:41	23,9	2,5870	57	-
3	27.02.2024	14:43 - 15:13	23,2	2,5140	57	-
Mittelwert			23,6	2,5507		
Maximalwert			23,9	2,5870	57	-

Die Konzentrationsangaben für Stickstoffoxide beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen gleitenden Bezugssauerstoffgehalt.

6.3 Messunsicherheiten

Anlage: KWK-Anlage

Betriebszustand: Gasturbine (GT) im Abhitzebetrieb ohne Zusatzfeuer und ohne Luftvorwärmung (Gasturbine Solobetrieb)

Messkomponente	Einheit	Maximalwert y_{max}	erweiterte Messunsicherheit ($U_{0,95}$)	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Bestimmungsmethode
Stickstoffoxide (angeg. als NO2)	mg/m³	43,7	3,3	40	47	indirekter Ansatz

Betriebszustand: Gasturbine im Abhitzebetrieb mit Zusatzfeuer und Luftvorwärmung (GT-AHK)

Messkomponente	Einheit	Maximalwert y_{max}	erweiterte Messunsicherheit ($U_{0,95}$)	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Bestimmungsmethode
Stickstoffoxide (angeg. als NO2)	mg/m³	23,9	3,05	21	27	indirekter Ansatz

Die Konzentrationsangaben für Stickstoffoxide beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen gleitenden Bezugssauerstoffgehalt.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Messergebnisse weisen im Hinblick auf die Betriebsbedingungen (Einsatzstoffe, Temperaturen etc.) während des Messzeitraumes und den Produktionsablauf keine Unplausibilitäten auf.

Unter Berücksichtigung der Anlagenauslastung während der Messungen ergeben sich durch den Vergleich der Messergebnisse miteinander und der Betriebsweise der Anlage keinerlei Unstimmigkeiten.

Die Beurteilung der Messergebnisse obliegt der zuständigen Überwachungsbehörde.

Sulzbach, den 05.06.2024

XX

Der Sachbearbeiter:

Der fachlich Verantwortliche:

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Sauerstoff [O₂]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6875328
Anlage:	Gasturbine Solo
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Sauerstoff [O ₂]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-044

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		27.02.24	27.02.24	27.02.24			
Uhrzeit		11:13 - 11:43	11:49 - 12:19	12:24 - 12:54			
Barometerstand	[hPa]	962	962	962			
Temperatur Abgas	[°C]	112	112	112			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	8,44	8,44	8,44			
Volumenstrom im Normzustand	[m ³ /h]	98.446	98.446	98.446			

Ergebnisse

Messwert	[Vol-%]	15,03	15,03	15,01			
Konzentration Drift korr.	[Vol-%]	15,03	15,05	15,04			
Gesamtmessunsicherheit	[Vol-%]	0,13	0,13	0,13			

Mittelwert

Maximalwert

Konzentration	[Vol-%]	15,04	15,05
---------------	---------	-------	-------

Einstellwert vor	Nullpunkt	27.02.24	0,03
		09:01	
Messbeginn	Endpunkt		20,96
Ablesewert nach	Nullpunkt	27.02.24	-0,12
		16:30	
Messende	Endpunkt		20,79
Drift max. abs. [%]			0,72
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas Sauerstoff [O ₂]		
Prüfgaskonzentration	Flaschennummer	Haltbar bis
Sollwert Einheit		
20,9 Vol%		

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6875328
Anlage:	Gasturbine Solo
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-044

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		27.02.24	27.02.24	27.02.24			
Uhrzeit		11:13 - 11:43	11:49 - 12:19	12:24 - 12:54			
Barometerstand	[hPa]	962	962	962			
Temperatur Abgas	[°C]	112	112	112			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	8,44	8,44	8,44			
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein			
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	15,03	15,05	15,04			
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	15,0	15,0	15,0			
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	98.446	98.446	98.446			

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	40,4	44,5	44,0			
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	39,4	43,4	42,9			
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	39,7	43,7	43,1			
Massenstrom	[kg/h]	3,883	4,274	4,220			
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	3,27	3,30	3,29			

Die angegebenen Konzentrationen beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (273 K; 1013 hPa)

Einstellwert vor	Nullpunkt	27.02.24 09:01	0,20
Messbeginn	Endpunkt		189,40
Ablesewert nach	Nullpunkt	27.02.24 16:30	0,30
Messende	Endpunkt		192,10
Drift max. abs. [%]			1,39
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas			
Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]			
Prüfgaskonzentration	Flaschen-	Haltbar	
Sollwert	Einheit	nummer	bis
186,6	mg/m³	2732911	11 / 2026

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Sauerstoff [O₂]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6875328
Anlage:	Gasturbine mit AHK
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Sauerstoff [O ₂]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-044

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		27.02.24	27.02.24	27.02.24			
Uhrzeit		13:37 - 14:07	14:11 - 14:41	14:43 - 15:13			
Barometerstand	[hPa]	962	962	962			
Temperatur Abgas	[°C]	109	109	109			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	8,20	8,20	8,20			
Volumenstrom im Normzustand	[m ³ /h]	102.982	102.982	102.982			

Ergebnisse

Messwert	[Vol-%]	13,31	13,26	13,27			
Konzentration Drift korr.	[Vol-%]	13,37	13,33	13,35			
Gesamtmessunsicherheit	[Vol-%]	0,13	0,13	0,13			

Mittelwert

Maximalwert

Konzentration	[Vol-%]	13,35	13,37
---------------	---------	-------	-------

Einstellwert vor	Nullpunkt	27.02.24 09:01	0,03
Messbeginn	Endpunkt		20,96
Ablesewert nach	Nullpunkt	27.02.24 16:30	-0,12
Messende	Endpunkt		20,79
Drift max. abs. [%]			0,72
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas Sauerstoff [O ₂]		
Prüfgaskonzentration	Flaschennummer	Haltbar bis
Sollwert Einheit		
20,9 Vol%		

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6875328
Anlage:	Gasturbine mit AHK
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-044

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		27.02.24	27.02.24	27.02.24			
Uhrzeit		13:37 - 14:07	14:11 - 14:41	14:43 - 15:13			
Barometerstand	[hPa]	962	962	962			
Temperatur Abgas	[°C]	109	109	109			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	8,20	8,20	8,20			
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein			
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	13,37	13,33	13,35			
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	13,7	13,7	13,7			
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	102.982	102.982	102.982			

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	25,6	26,0	25,3			
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	24,8	25,1	24,4			
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	23,7	23,9	23,3			
Massenstrom	[kg/h]	2,551	2,587	2,514			
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	3,06	3,05	3,06			

Die angegebenen Konzentrationen beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (273 K; 1013 hPa)

Einstellwert vor	Nullpunkt	27.02.24 09:01	0,20
Messbeginn	Endpunkt		189,40
Ablesewert nach	Nullpunkt	27.02.24 16:30	0,30
Messende	Endpunkt		192,10
Drift max. abs. [%]			1,39
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas			
Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]			
Prüfgaskonzentration	Flaschen-	Haltbar	
Sollwert	Einheit	nummer	bis
186,6	mg/m³	2732911	11 / 2026

7.2 Verwendete Prüfmittel

Auftraggeber: Arla Foods
Anlage: GT Solobetrieb
Messort: Reingaskamin

Auftragsnummer: 6875328
Sachbearbeiter: XXXXXXXXXX
Datum: 27.02.2024

Gerätebezeichnung	Temperaturanzeige	Elektr. Mikromanometer	Barometer
Messgröße:	Temperatur	Druck	Luftdruck
Hersteller:	TMH Temperatur Messelemente Hettstedt	Airflow Lufttechnik GmbH	Airflow Lufttechnik GmbH
Typ:	Handmessgerät	PVM 620	THB 4141
Messbereich:	-200 °C bis 1370 °C	-1245 Pa bis 3735 Pa	800 - 1100 hPa
Letzte Überprüfung:	01-19-2024	01-23-2024	01-19-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	6 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-130	301-02-034	301-02-028

Gerätebezeichnung	Temperaturfühler	Datenerfassung	Gasprobenehmer
Messgröße:	Temperatur	Spannung, Strom, Temperatur	Gasmenge
Hersteller:	TMH Temperatur Messelemente Hettstedt	Endress & Hauser	DESAGA GmbH /Sarstedt-Gruppe
Typ:	NiCr-Ni (Typ K)	MEMOGRAPH M RSG 40	GS 312
Messbereich:	-200 - 1000°C	0-1 V; 0-20mA; 4-20 mA,Temp.	Qmin = 0,2 l/minQmax = 12 l/min
Letzte Überprüfung:	01-19-2024	01-23-2024	01-22-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-133	301-99-054	301-21-060

Gerätebezeichnung	Präzisionswaage
Messgröße:	Gewicht
Hersteller:	OHAUS corporation
Typ:	NV 2101
Messbereich:	0 - 2100 g
Letzte Überprüfung:	01-31-2024
Prüfintervall	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-09-013

Gerätebezeichnung	Mehrkomponentenmessgerät	Mehrkomponentenmessgerät	Mehrkomponentenmessgerät
Messgröße:	CO	NO	O2
Hersteller:	HORIBA	HORIBA	HORIBA
Typ:	PG 350-E	PG 350-E	PG 350-E
Messbereich:	0 - 100 ppm	0 - 100 ppm	0 - 25 Vol-%
Letzte Überprüfung:	01-24-2024	01-24-2024	01-24-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-23-044	301-23-044	301-23-044

Prüfgase
Hersteller: Linde AG
 Flaschennr.: 2732911
 Konzentration: 107 mg/m³ CO
 122 mg/m³ NO
 8,02 Vol-% CO2
 mg/m³ CO
 Haltbar bis: 11 / 2026
 Zertifiziert durch: DAkks

Länge der benutzten Sonden

kontinuierliche Probenahme: 2,5 m
 diskontinuierliche Probenahme: 2,5 m

Länge der Messgasleitungen

beheizt vor Kühler: 25 m
 unbeheizt nach Kühler: 10 m

Auftraggeber: Arla Foods
Anlage: GT - AHK
Messort: Reingaskamin

Auftragsnummer: 6875328
Sachbearbeiter: XXXXXXXXXX
Datum: 27.02.2024

Gerätebezeichnung	Temperaturanzeige	Elektr. Mikromanometer	Barometer
Messgröße:	Temperatur	Druck	Luftdruck
Hersteller:	TMH Temperatur Messelemente Hettstedt	Airflow Lufttechnik GmbH	Airflow Lufttechnik GmbH
Typ:	Handmessgerät	PVM 620	THB 4141
Messbereich:	-200 °C bis 1370 °C	-1245 Pa bis 3735 Pa	800 - 1100 hPa
Letzte Überprüfung:	01-19-2024	01-23-2024	01-19-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	6 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-130	301-02-034	301-02-028

Gerätebezeichnung	Temperaturfühler	Datenerfassung	Gasprobenehmer
Messgröße:	Temperatur	Spannung, Strom, Temperatur	Gasmenge
Hersteller:	TMH Temperatur Messelemente Hettstedt	Endress & Hauser	DESAGA GmbH / Sarstedt-Gruppe
Typ:	NiCr-Ni (Typ K)	MEMOGRAPH M RSG 40	GS 312
Messbereich:	-200 - 1000°C	0-1 V; 0-20mA; 4-20 mA, Temp.	Qmin = 0,2 l/min Qmax = 12 l/min
Letzte Überprüfung:	01-19-2024	01-23-2024	01-22-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-133	301-99-054	301-21-060

Gerätebezeichnung	Präzisionswaage
Messgröße:	Gewicht
Hersteller:	OHAUS corporation
Typ:	NV 2101
Messbereich:	0 - 2100 g
Letzte Überprüfung:	01-31-2024
Prüfintervall	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-09-013

Gerätebezeichnung	Mehrkomponentenmessgerät	Mehrkomponentenmessgerät	Mehrkomponentenmessgerät
Messgröße:	CO	NO	O2
Hersteller:	HORIBA	HORIBA	HORIBA
Typ:	PG 350-E	PG 350-E	PG 350-E
Messbereich:	0 - 100 ppm	0 - 100 ppm	0 - 25 Vol-%
Letzte Überprüfung:	01-24-2024	01-24-2024	01-24-2024
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-23-044	301-23-044	301-23-044

Prüfgase
Hersteller: Linde AG
 Flaschennr.: 2732911
 Konzentration:
 107 mg/m³ CO
 122 mg/m³ NO
 8,02 Vol-% CO₂
 mg/m³ CO
 Haltbar bis: 11 / 2026
 Zertifiziert durch: D Akks

Länge der benutzten Sonden

kontinuierliche Probenahme: 2,5 m
 diskontinuierliche Probenahme: 2,5 m

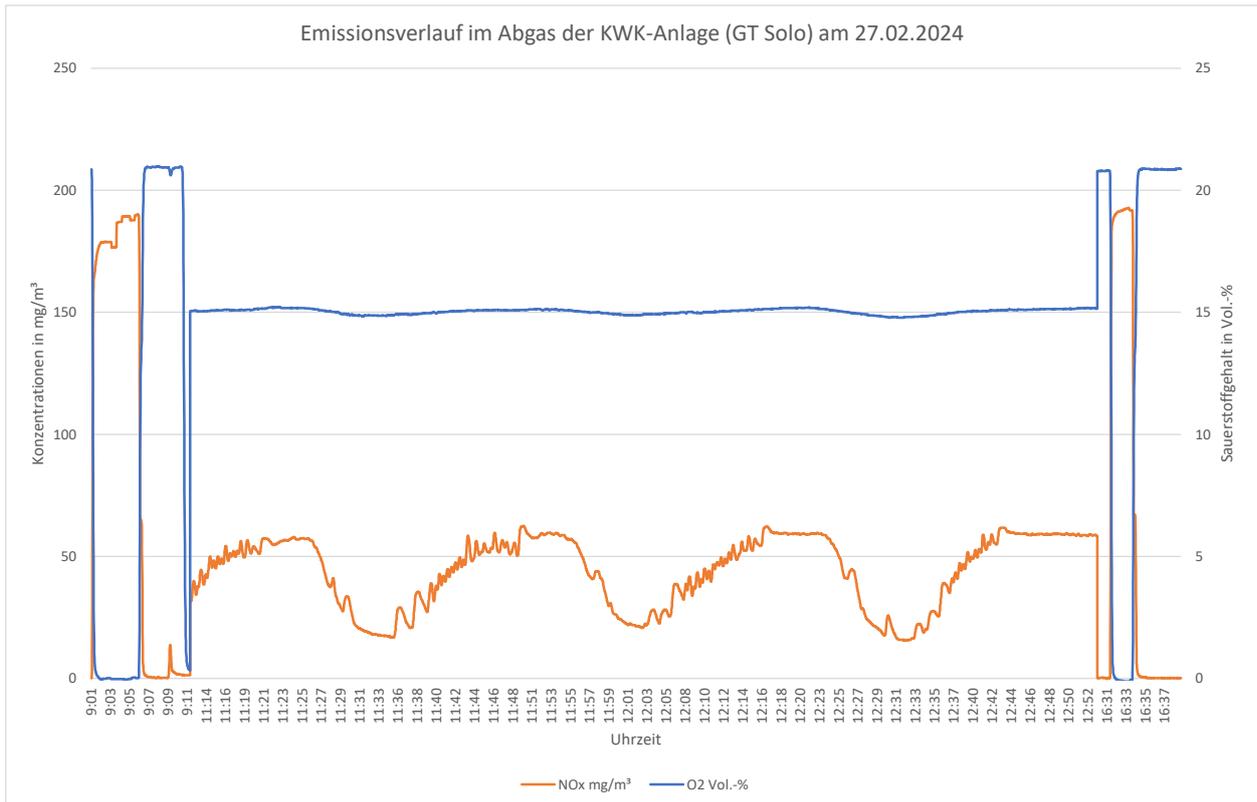
Länge der Messgasleitungen

beheizt vor Kühler: 25 m
 unbeheizt nach Kühler: 10 m

7.3 Grafische Darstellung der Messwerte

Anlage: **KWK-Anlage**

Betriebszustand: **Gasturbine (GT) im Abhitzebetrieb ohne Zusatzfeuer und ohne Luftvorwärmung (Gasturbine Solobetrieb)**

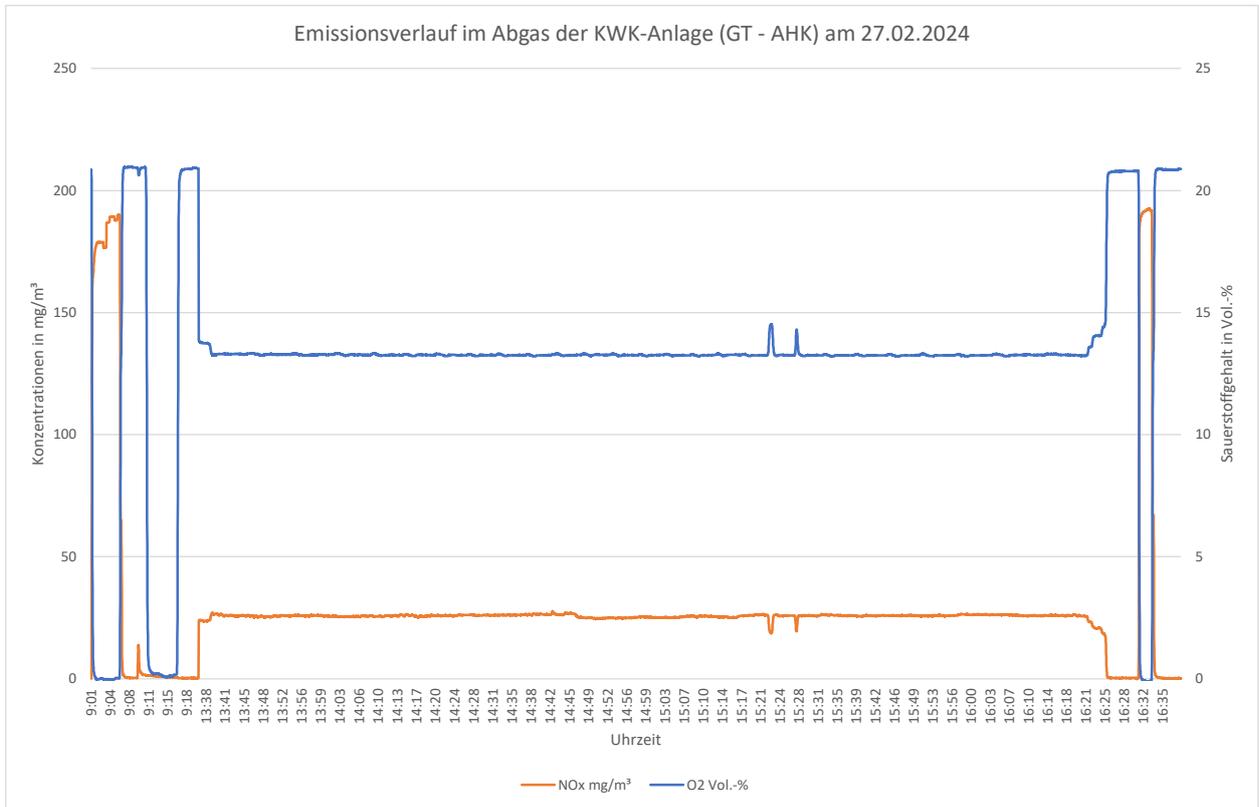


Anlage:

KWK-Anlage

Betriebszustand:

Gasturbine im Abhitzebetrieb mit Zusatzfeuer und Luftvorwärmung (GT-AHK)



7.4 Grenzwertberechnung

Berechnung des gleitenden Sauerstoffbezugswertes und des Emissionsgrenzwertes in Abhängigkeit der Feuerungswärmeleistung gemäß Pkt. 2.2.7 des Genehmigungsbescheides vom 23.03.2020 der Kreisverwaltung d. Eifelkreises Bitburg Prüm (A.Z.: 06U190225-10).

Datum	Gasverbrauch		Heizwert Erdgas H [kWh/Nm³]	Feuerungswärmeleistung		gleitender O ₂ -Bezug O _B [Vol.-%]	gleitender Emissionsgrenzwert		
	Q _{N ZF} [Nm³/h]	Q _{N GT} [Nm³/h]		FWL _{ZF} [MW]	FWL _{GT} [MW]		E _{G CO} [g/m³]	E _{G NO2} [mg/m³]	E _{G SO2} [mg/m³]
27.02.2024	733	3406	10,1	7,40	34,40	13,7	0,104	57	4

Auszug aus dem Genehmigungsbescheid Pkt 2.2.7

Die folgenden Emissionsgrenzwerte und der jeweilige Bezugssauerstoffgehalt sind gleitende Werte, die sich in Abhängigkeit der anteiligen Feuerungswärmeleistungen der Gasturbine und der Zusatzfeuerung anhand nachfolgender Formeln ergeben.

$$EG = EGT + EZF \times 1/3 \times FWL_{ZF} / FWL_{GT}$$

$$OB = 15\% - (21 - 15)\% \times FWL_{ZF} / FWL_{GT}$$

Dabei bedeuten:

EG = gleitender Emissionsgrenzwert

EGT = Emissionsgrenzwert für den Betrieb der Gasturbine

EZF = Emissionsgrenzwert für den Betrieb der Zusatzfeuerung

FWL ZF = Feuerungswärmeleistung der Zusatzfeuerung im jeweiligen Betriebszustand

FWL GT = Feuerungswärmeleistung der Zusatzfeuerung im jeweiligen Betriebszustand

OB = gleitender Bezugssauerstoffgehalt

Für Kohlenmonoxid gelten folgende Einzelemissionswerte:

EGT = 0,10 g/m³

EZF = 50 mg/m³

Für Stickstoffoxide (Stickstoffdioxid) gelten folgende Einzelemissionswerte:

EGT = 50 mg/m³

EZF = 0,10 g/m³

Für Schwefeloxide (Schwefeldioxid) gelten folgende Einzelemissionswerte:

EGT = 3 mg/m³

EZF = 10 mg/m³