

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Betreiber:	Arla Foods Deutschland GmbH Im Scheid 1 54597 Pronsfeld
Anlage:	Redundanzkessel
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: bekannt gegebene Messstelle nach § 29b BImSchG DAkkS Akkreditierung als Prüflabor Modul Immissionsschutz D-PL-12088-02	SGS-TÜV Saar GmbH Am TÜV 1 66280 Sulzbach
Aufgabenstellung:	Emissionsmessungen im Abgas des erdgasbefeuelten Redundanzkessels
Messkomponente:	Kohlenmonoxid Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂
Auftragsdatum:	05.01.2024
Auftrag Nr.:	6875328.30
Datum der Messung:	28.02.2024
Berichtsdatum:	05.06.2024
Berichtsumfang:	19 Blatt
Anhang:	7 Blatt
Revision:	A

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: Redundanzkessel

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: Redundanzkessel

Messstelle: senkrechter Abgaskamin

Betriebsstunden 2023: ca. 1.308 h (01.01. – 28.02.2024)

Brennstoff: Erdgas

Messdatum: 28.02.2024

Messkomponente: Kohlenmonoxid
 Stickstoffoxide, angegeben als NO₂

Massenkonzentrationen

Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert	Maximaler Messwert abzüglich Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich Messunsicherheit	Emissions- begrenzung	Zustand höchster Emissionen
Kohlenmonoxid	mg/m ³	30,8	29	32	50	ja
Stickstoffoxide (angeg. als NO ₂)	g/m ³	0,066	0,06	0,07	0,10	ja

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 3,0 Vol.-%.

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1. Formulierung der Messaufgabe	4
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Betreiber	4
1.3 Standort	4
1.4 Anlage	4
1.5 Messdatum	4
1.6 Anlass der Messungen	4
1.7 Aufgabenstellung	4
1.8 Messkomponenten und Messgrößen	5
1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	5
1.10 Messplanabstimmung	5
1.11 An der Messung beteiligte Personen	5
1.12 Beteiligung weiterer Institute	6
1.13 Fachlich Verantwortlicher	6
2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe	7
2.1 Bezeichnung der Anlage	7
2.2 Beschreibung der Anlage	7
2.3 Beschreibung der Emissionsquelle nach Betreiberangaben	7
2.4 Einsatzstoffe	8
2.5 Gesamtbetriebszeiten	8
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	8
3. Beschreibung der Probenahmestelle	9
3.1 Messstrecke und Messquerschnitt	9
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	10
4. Mess- und Analyseverfahren	12
4.1 Abgasrandbedingungen (Berechnung des Abgasvolumenstroms)	12
4.2 Automatische Messverfahren	13
4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	16
4.4 Partikelförmige Emissionen	16
4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	16
4.6 Geruchsemissionen	16
5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen	17
5.1 Produktionsanlage	17
5.2 Abluftreinigungsanlage	17
6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	18
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	18
6.2 Messergebnisse	18
6.3 Messunsicherheiten	19
6.4 Diskussion der Ergebnisse	19
7. Anhang	1
7.1 Mess- und Rechenwerte	1
7.2 Verwendete Prüfmittel	6
7.3 Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten	7

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: erdgasbefuerter Redundanzkessel

1.5 Messdatum

Datum der Messungen: 28.02.2024
Datum nächste Messungen (CO und NO₂): 2025
Datum nächste Messungen (SO₂): 2026
Datum letzten Messungen: 09.03.2023

1.6 Anlass der Messungen

Messungen nach § 28 BImSchG; wiederkehrende Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen

Hier: Emissionsmessungen im Abgas des erdgasbefeuerten Redundanzkessels

1.7 Aufgabenstellung

Messung in Erfüllung des folgenden Genehmigungsbescheides.

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

*) betriebsinterne Quellenbezeichnung

In Genehmigungsbescheid sind u.a. folgende Emissionsgrenzwerte festgelegt:

Anlage	Brennstoff	Komponente	Grenzwert
Redundanzkessel	Erdgas	Kohlenmonoxid	50 mg/m ³
	Erdgas	Stickstoffoxide, als NO ₂	0,10 g/m ³
	Erdgas	Schwefeloxide, als SO ₂	10 mg/m ³

Die angegebenen Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 3,0 Vol.-%.

Gemäß 2.2.11 des o.g. Genehmigungsbescheids:

Innerhalb von 4 Monaten nach Inbetriebnahme des Redundanzkessels und anschließend wiederkehrend jährlich sind die Emissionen an Stickstoffoxiden (angegeben als Stickstoffdioxid) und Kohlenmonoxid im Abgas des Redundanzkessels durch Messung feststellen zu lassen.

Innerhalb von 4 Monaten nach Inbetriebnahme des Redundanzkessels und anschließend wiederkehrend alle 3 Jahre sind die Emissionen an Schwefeldioxyden (angegeben als Schwefeldioxid) im Abgas des Redundanzkessels durch Messung feststellen zu lassen.

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Messkomponente	Anzahl und Dauer der Einzelmessung
Abgastemperatur	3 x 5 min
Abgasfeuchte	3 x 30 min
Kohlenmonoxid	3 x 30 min
Stickstoffoxid, angegeben als NO ₂	3 x 30 min
Schwefeloxid, angegeben als SO ₂	3 x 30 min

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- erstmalig durchgeführt am: 28.10.2021; Bekannt durch vorherige Messungen
 nicht durchgeführt

1.10 Messplanabstimmung

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

1.11 An der Messung beteiligte Personen

XXXXXXXX

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: erdgasbefuerter Redundanzkessel

2.2 Beschreibung der Anlage

Redundanzkessel (Zweitrommel-Wasserrohrkessel)

Hersteller:	Wulff & Umag Energy Solutions GmbH D-25813 Husum
Herstellnummer:	3214
Baujahr:	2020
max. zul. Druck:	34 bar
max. zul. Temperatur:	242,5 °C
Dampfleistung:	43 t/h
Feuerungswärmeleistung;	30 MW
Volumen:	32770 Liter

Abgaswärmetauscher

Hersteller:	Wulff & Umag Energy Solutions GmbH D-25813 Husum
Herstellnummer:	3214-1
Baujahr:	2020
zul. Betriebsdruck:	10 bar
zul. Wärmeleistung:	3550 kW
Wasserinhalt:	1000 Liter
Heizfläche:	1235 m ²

Technische Daten des Zweistoffbrenners

Hersteller:	Walter Dreizler GmbH D-78549 Spaichingen
Typ:	marathon M 10003.7 DUObloc
Betriebsweise:	stufenlos modulierend (Gas und Öl)
Brennerleistung:	3700 - 37000 kW
Baujahr:	2022
Ident.-Nr.:	2046489
Motorleistung:	169 kW
Gasart:	II2R3R Erdgas / CH ₄ /C ₃ H ₈
Öl:	Heizöl EL

2.3 Beschreibung der Emissionsquelle nach Betreiberangaben

Höhe über Grund:	26 m
Austrittsfläche	0,79 m ²
Rechtswert / Hochwert:	311841 / 5560938
Bauausführung:	Stahlkamin

2.4 Einsatzstoffe

Erdgas

2.5 Gesamtbetriebszeiten

2.5.1 Betriebszeiten

ca. 1.308 h (01.01. – 28.02.2024)

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 10,6 m über Geländeniveau.

Kanalabmessungen: Ø1200 mm

Messquerschnitt: 1,131 m²

Einlaufstrecke: 7,1 m

Auslaufstrecke: 15,4 m

Empfehlungen nach DIN EN 15259

Einlaufstrecke >5 dh: ja nein

Auslaufstrecke >2 dh: ja nein

Abstand bis zur Mündung >5 dh: ja 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°: erfüllt nicht ermittelt
 - Keine negative lokale Strömung: erfüllt nicht ermittelt
 - Mindestgeschwindigkeit vorhanden (bei Staudrucksonde: Differenzdruck >5 Pa) erfüllt nicht ermittelt
 - Verhältnis max. zu min. Geschwindigkeit <3:1: erfüllt nicht ermittelt
- Bemerkung: rechnerische Ermittlung des Abgasvolumenstromes

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259

- erfüllt
- nicht erfüllt:

Ergriffene Maßnahmen: keine
 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

Achse	Messpunkt	Eintauchtiefe + Wand, Stutzen [mm]
1	1	430
1	2	650
1	3	1250
1	4	1470
2	1	430
2	2	650
2	3	1250
2	4	1470

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	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO, NOx, O2	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung:

keine

4. Mess- und Analyseverfahren

4.1 Abgasrandbedingungen (Berechnung des Abgasvolumenstroms)

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Rechnerische Ermittlung des Abgasvolumenstroms anhand des vom Betreiber aufgezeichneten Brennstoffmassenstroms

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskanal

Entfällt

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: Stichprobenartig über den Messzeitraum

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: Stichprobenartig über den Messzeitraum

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 gefüllt mit H₂O_{dest.} 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: während der Probenahme
 Messunsicherheit
 Probenahme (geschätzt): 10 %
 Teilgasvolumen (geschätzt): 2 %
 Analyse (geschätzt): 2 %
 Gesamtfehler: 10 %

Theoretische Feuchte des Brennstoffs ist in der Berechnung berücksichtigt.

4.1.6 Abgasdichte

Entfällt

4.1.7 Abgasverdünnung

zutreffend nein

4.1.8 Volumenstrom

Ermittlungsmethode: Rechnerische Ermittlung anhand des vom Betreiber aufgezeichneten Brennstoffmassenstroms

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: 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

4.2.1.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas:	gereinigter Stickstoff
Prüfgas:	20,9 Vol.-% O ₂
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.

4.2.2 Messkomponente: Stickstoffoxide (NO / NOx)**4.2.2.1 Messverfahren**

Chemilumineszenz
Richtlinien: DIN EN 14792

4.2.2.2 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

4.2.2.3 Eingestellter Messbereich

siehe Anhang "Verwendete Prüfmittel"

4.2.2.4 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

4.2.2.5 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

4.2.2.6 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

4.2.2.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

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

4.2.2.8 Messwerterfassungssystem

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.

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

Entfällt

4.4 Partikelförmige Emissionen

Entfällt

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe

Entfällt

4.6 Geruchsemissionen

Entfällt

5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Während den Messungen am Redundanzkessel wurden am 28.02.2024 folgende Betriebszustände stichprobenartig protokolliert:

Anlage: Redundanzkessel

Datum: 28.02.2024

Uhrzeit	Kesseldruck [bar]	Dampfmenge [t/h]	Temperatur nach Kessel [°C]	Temperatur nach ECO [°C]	Gasmenge [Nm³/h]	Feuerungswärmeleistung [MW]
10:14	28	5,3	232	105	336	3,4
11:03	28	23,7	265	111	1596	16,1
14:00	27	36,8	294	117	2472	25,0

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:

1. Messung: Kleinlast
2. Messung: Teillast
3. Messung: Volllast

6.2 Messergebnisse

Anlage: Redundanzkessel
Messstelle: im senkrechten Abgaskamin
Anzahl der Einzelmessungen: 3
Messdatum: 28.02.2024

Messkomponente: Kohlenmonoxid

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]
1	28.02.2024	10:10 - 10:40	30,8	0,1070	50	-
2	28.02.2024	10:53 - 11:23	6,6	0,1100	50	-
3	28.02.2024	13:35 - 14:05	16,8	0,4290	50	-
Mittelwert			18,1	0,2153		
Maximalwert			30,8	0,4290	50	-

Messkomponente: Stickstoffoxide (angeg. als NO2)

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [g/m³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [g/m³]	Massenstrom [kg/h]
1	28.02.2024	10:10 - 10:40	0,066	0,2290	0,10	-
2	28.02.2024	10:53 - 11:23	0,046	0,7690	0,10	-
3	28.02.2024	13:35 - 14:05	0,043	1,1160	0,10	-
Mittelwert			0,052	0,7047		
Maximalwert			0,066	1,1160	0,10	-

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 3,0 Vol.-%.

6.3 Messunsicherheiten

Messkomponente	Einheit	Maximalwert y_{max}	erweiterte Mess- sicherheit ($U_{0,95}$)	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Bestimmungs- methode
Kohlenmonoxid	mg/m ³	30,8	1,57	29	32	indirekter Ansatz
Stickstoffoxide (angeq. als NO ₂)	g/m ³	0,066	0,00436	0,06	0,07	indirekter Ansatz

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand (1013 hPa, 273 K) und einen Bezugssauerstoffgehalt von 3,0 Vol.-%.

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

7. Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

Verbrennungsrechnung Erdgas nach DIN EN 16911-1

Berechnung bei bekanntem Heizwert Hi

Brennstofffaktor S=0,24 ist für Erdgas, Gruppe H mit Methangehalt größer 80%

Voreingestellt ist ein Heizwert Hi, 10,214 kW/m³, Wert einer Monatsdurchschnittsanalyse in Hessen Süd

S: 0,24

Hi: 10,214 kW/m³

spez. Abgasmenge bei 0 Vol% O ₂ :	$q_{V,02} = S \times Hi$
spez. Abgasmenge bei 0 Vol% O ₂ :	$q_{V,02}$: 8,82 m³/m³Gas

Messtag		28.02.2024			
Messung	Messzeit		Sauerstoffgehalt im Abgas	Gasmenge normiert	Abgasvolumenstrom
	Nr.	von			
1	10:10	10:40	6,08	336,0	4177,6
2	10:53	11:23	3,03	1596,0	16466,0
3	13:35	14:05	2,68	2472,0	25015,2

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Sauerstoff [O₂]

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

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		28.02.24	28.02.24	28.02.24			
Uhrzeit		10:10 - 10:40	10:53 - 11:23	13:35 - 14:05			
Barometerstand	[hPa]	969	969	969			
Temperatur Abgas	[°C]	105	111	117			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	15,99	16,85	16,96			
Volumenstrom im Normzustand	[m ³ /h]	4.178	16.466	25.015			

Ergebnisse

Messwert	[Vol-%]	6,09	3,04	2,69			
Konzentration Drift korr.	[Vol-%]	6,08	3,03	2,68			
Gesamtmessunsicherheit	[Vol-%]	0,14	0,14	0,14			

		Mittelwert	Maximalwert
Konzentration	[Vol-%]	3,93	6,08

Einstellwert vor	Nullpunkt	28.02.24	0,00
Messbeginn	Endpunkt	09:27	20,95
Ablesewert nach	Nullpunkt	28.02.24	0,01
Messende	Endpunkt	14:18	20,90
Drift max. abs. [%]			0,29
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 Kohlenmonoxid [CO]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6875328
Anlage:	Redundanzkessel- Gasbetrieb
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Kohlenmonoxid [CO]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-044

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		28.02.24	28.02.24	28.02.24			
Uhrzeit		10:10 - 10:40	10:53 - 11:23	13:35 - 14:05			
Barometerstand	[hPa]	969	969	969			
Temperatur Abgas	[°C]	105	111	117			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	15,99	16,85	16,96			
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein			
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	6,08	3,03	2,68			
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	3,0	3,0	3,0			
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	4.178	16.466	25.015			

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	25,3	6,4	16,6			
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	25,5	6,7	17,1			
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	30,8	6,7	16,8			
Massenstrom	[kg/h]	0,107	0,110	0,429			
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	1,57	1,26	1,26			

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

Einstellwert vor	Nullpunkt	28.02.24 09:27	-0,10
Messbeginn	Endpunkt		106,70
Ablesewert nach	Nullpunkt	28.02.24 14:18	-0,50
Messende	Endpunkt		106,00
Drift max. abs. [%]			0,38
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas			
Kohlenmonoxid [CO]			
Prüfgaskonzentration	Flaschen-	Haltbar	
Sollwert	Einheit	nummer	bis
107	mg/m³	2732911	11 / 2023

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

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

Messung-Nr.		1	2	3			
Datum		28.02.24	28.02.24	28.02.24			
Uhrzeit		10:10 - 10:40	10:53 - 11:23	13:35 - 14:05			
Barometerstand	[hPa]	969	969	969			
Temperatur Abgas	[°C]	105	111	117			
Feuchte Abgas	[Vol-%]	15,99	16,85	16,96			
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein			
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	6,08	3,03	2,68			
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	3,0	3,0	3,0			
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	4.178	16.466	25.015			

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	54,7	46,5	44,2			
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	54,9	46,7	44,6			
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	66,2	46,8	43,8			
Massenstrom	[kg/h]	0,229	0,769	1,116			
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	4,36	3,60	3,53			

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

Einstellwert vor	Nullpunkt	28.02.24	0,00
		09:27	
Messbeginn	Endpunkt		186,40
Ablesewert nach	Nullpunkt	28.02.24	0,00
		14:18	
Messende	Endpunkt		184,80
Drift max. abs. [%]			0,86
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 / 2023

7.2 Verwendete Prüfmittel

Auftraggeber: Arla Foods
Anlage: Redundanzkessel
Messort: Reingaskamin

Auftragsnummer: 6875328
Sachbearbeiter: 
Datum: 28.02.2024

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

7.3 Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

