

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; erstmalige Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen
Aufgabenstellung:	Emissionsmessungen im Abgas des Redundanzkessels bei Heizölbetrieb
Messkomponente:	Kohlenmonoxid Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂ Rußzahl
Auftragsdatum:	02.12.2022
Datum der Messung:	08.03.2023
Berichtsdatum:	30.06.2023
Auftrag Nr.:	6421182.40
Berichtsumfang:	19 Blatt
Anhang:	6 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. 1.176 h (01.01. - 07.03.2023)

Brennstoff: Heizöl EL

Messdatum: 08.03.2023

Messkomponente: Kohlenmonoxid
 Stickstoffoxide, angegeben als NO₂
 Rußzahl

Massenkonzentrationen

Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert	Maximaler Messwert abzüglich Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich Messunsicherheit	Emissions- begrenzung	Zustand höchster Emissionen
Kohlenmonoxid	mg/m ³	21,4	19	24	80	ja
Stickstoffoxide (angeg. als NO ₂)	g/m ³	0,167	0,16	0,17	0,20	ja
Rußzahl	RZ	<1,0	1	1	1	ja

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

Inhaltsverzeichnis

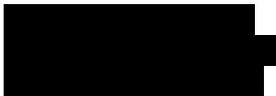
	Blatt
1. Formulierung der Messaufgabe	4
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Betreiber	4
1.3 Standort	4
1.4 Anlage	4
1.5 Messdatum	4
1.6 Anlass der Messungen	4
1.7 Aufgabenstellung	4
1.8 Messkomponenten und Messgrößen	5
1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	5
1.10 Messplanabstimmung	6
1.11 An der Messung beteiligte Personen	6
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	5
7.3 Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten	6

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: Redundanzkessel

1.5 Messdatum

Datum der Messungen: 08.03.2023
Datum nächste Messungen (Rußzahl und NO₂): 2024
Datum nächste Messungen (CO): kontinuierliche Überwachng
Datum letzten Messungen: erstmalig im Heizölbetrieb

1.6 Anlass der Messungen

Messungen nach § 28 BImSchG; erstmalige Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen

Hier: Emissionsmessungen im Abgas des Redundanzkessels im Heizölbetrieb

1.7 Aufgabenstellung

Messung in Erfüllung des folgenden Genehmigungsbescheides.

Anlage	Emissions- quelle *)	Behörde	Aktenzeichen	Datum
Redundanz- kessel	-	Kreisverwaltung d. Eifelkreises Bitburg-Prüm	06U220176-10	10.10.2022

*) betriebsinterne Quellenbezeichnung

In Genehmigungsbescheid sind u.a. folgende Emissionsgrenzwerte festgelegt:

Anlage	Brennstoff	Komponente	Grenzwert
Redundanzkessel	Heizöl EL	Kohlenmonoxid	80 mg/m ³
	Heizöl EL	Stickstoffoxide, als NO ₂	0,20 g/m ³
	Heizöl EL	Rußzahl	1

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

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Messkomponente	Anzahl und Dauer der Einzelmessung
Abgastemperatur	5 x 5 min
Kohlenmonoxid	5 x 30 min
Stickstoffoxid, angegeben als NO ₂	5 x 30 min
Rußzahl	5 x 5 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 [REDACTED] (Arla Foods GmbH) abgestimmt und [REDACTED] (LfU RLP) mitgeteilt.

1.11 An der Messung beteiligte Personen

[REDACTED]
[REDACTED]

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine

1.13 Fachlich Verantwortlicher

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

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: heizölbefuerter 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

Betriebszeiten von 01.01. - 07.03.2023: ca. 1176 Stunden
Betriebszeiten gesamt: ca. 8004 h

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 Abgaskaminl in 1,50 m über der Messbühne und in 10,6 m über Geländenniveau

Kanalabmessungen: Ø1200 mm
 Messquerschnitt: 1,131 m²

Einlaufstrecke: 7,1 m
 Auslaufstrecke: 15,4 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



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"/>
CO, NOx, Rußzahl, 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)

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 Messwerterfassungssystem

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: 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

4.2.2.6 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 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.

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

Entfällt

4.4 Partikelförmige Emissionen

4.4.1 Messkomponente: Rußzahl

4.4.1.1 Messverfahren

Optische Auswertung des Filterpapierstreifens mittels Rußzahl Vergleichsskala.

Richtlinien: Probenahme und Bestimmung gemäß DIN 51402 Teil 1

4.4.1.2 Probenahme

Probenahmegeräte	
Ausführung:	Handrußpumpe
Typ:	True-Spot
Hersteller:	Werner Heizungstechnik

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 08.03.2023 folgende Betriebszustände stichprobenartig protokolliert:

Anlage: Redundanzkessel

Datum: 08.03.2023

Uhrzeit	Kesseldruck [bar]	Dampfmenge [t/h]	Temperatur nach Kessel [°C]	Temperatur nach ECO [°C]	Ölmenge [lh]	Feuerungswärmeleistung [MW]
11:30	27,7	11,2	247	112	810	8,3
12:50	27,6	11,4	247	111	833	8,3
13:20	27,4	12,5	250	111	935	9,3
14:20	27,8	21,9	265	112	1560	15,6
14:50	28,4	38,0	296	116	2650	26,6

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. und 2.Messung: Kleinstlast
- 3. Messung: Schwachlast
- 4. Messung: Teillast
- 5. Messung: Volllast

6.2 Messergebnisse

Anlage: Redundanzkessel
Messstelle: im senkrechten Abgaskamin
Anzahl der Einzelmessungen: 3
Messdatum: 08.03.2023

Messkomponente: Kohlenmonoxid

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [mg/m³]	Massenstrom [kg/h]
1	08.03.2023	11:05 - 11:35	19,9	0,1690	80	-
2	08.03.2023	12:33 - 13:03	21,4	0,1850	80	-
3	08.03.2023	13:16 - 13:46	2,7	0,0270	80	-
4	08.03.2023	14:04 - 14:34	2,2	0,0360	80	-
5	08.03.2023	14:47 - 15:17	1,9	0,0550	80	-
Mittelwert			9,6	0,0944		
Maximalwert			21,4	0,1850	80	-

Messkomponente: Stickstoffoxide (angeg. als NO2)

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [g/m³]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [g/m³]	Massenstrom [kg/h]
1	08.03.2023	11:05 - 11:35	0,111	0,9440	0,20	-
2	08.03.2023	12:33 - 13:03	0,110	0,9550	0,20	-
3	08.03.2023	13:16 - 13:46	0,117	1,1440	0,20	-
4	08.03.2023	14:04 - 14:34	0,142	2,3160	0,20	-
5	08.03.2023	14:47 - 15:17	0,167	4,6090	0,20	-
Mittelwert			0,129	1,9936		
Maximalwert			0,167	4,6090	0,20	-

Messkomponente: Rußzahl

Messung Nr.	Datum	Messzeitraum [Uhr]	Konzentration [RZ]	Massenstrom [kg/h]	Emissionsbegrenzung	
					Konzentration [RZ]	Massenstrom [kg/h]
1	08.03.2023	11:05 - 11:35	<1,0	-	1	-
2	08.03.2023	12:33 - 13:03	<1,0	-	1	-
3	08.03.2023	13:16 - 13:46	<1,0	-	1	-
4	08.03.2023	14:04 - 14:34	<1,0	-	1	-
5	08.03.2023	14:47 - 15:17	<1,0	-	1	-
Mittelwert			<1,0	-		
Maximalwert			<1,0	-	1	-

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 Messun- sicherheit ($U_{0,95}$)	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Bestimmungs- methode
Kohlenmonoxid	mg/m ³	21,4	2,16	19	24	indirekter Ansatz
Stickstoffoxide (angeg. als NO ₂)	g/m ³	0,167	0,0051	0,16	0,17	indirekter Ansatz
Rußzahl	RZ	<1,0	0	<1,0	<1,0	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 30.06.2023

█

Der Sachbearbeiter:

Der fachlich Verantwortliche:

█

█

█

7. Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

Verbrennungsrechnung Heizöl nach DIN EN 16911-1

bei bekanntem Heizwert H_i

Brennstofffaktor $S=0,248$ für Mineralölerzeugnisse von leichten Destillaten bis hin zu Schweröl.

Voreingestellt ist ein Heizwert H_i , Richtwert von 11,86 kW/kg aus der Faustformelsammlung, Saake

Brennstoff-Faktor	S:	0,248
spezifischer Heizwert NSE	H_i :	11,86 kW/kg
spezifischer Heizwert NSE	H_i :	42,696 MJ/kg
	Dichte	0,84 kg/l

spez. Abgasmenge bei 0 Vol% O ₂ :	$q_{v,0d} = S \times H_i$
spez. Abgasmenge bei 0 Vol% O ₂ :	$q_{v,0d}$: 10,59 m ³ /kg

Messtag: 08.03.2023

Messung			Sauerstoffgehalt im Abgas	Ölmenge l/h	Ölmenge kg/h	Abgasvolumenstrom	
	Nr.	von					bis
	1	11:05	11:35	9,7	810,0	680,4	13416,4
	2	12:33	13:03	9,6	833,0	699,7	13675,8
	3	13:16	13:46	8,8	935,0	785,4	14339,6
	4	14:04	14:34	5,5	1560,0	1310,4	18814,7
	5	14:47	15:17	3,5	2650,0	2226,0	28297,8

Auswertung kontinuierlich erfasster Komponenten hier Sauerstoff [O₂]

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6421182
Anlage:	Redundanzkessel
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Sauerstoff [O ₂]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-038

Messung-Nr.		1	2	3	4	5	
Datum		08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	
Uhrzeit		11:05 - 11:35	12:33 - 13:03	13:16 - 13:46	14:04 - 14:34	14:47 - 15:17	
Barometerstand	[hPa]	945	945	945	945	945	
Temperatur Abgas	[°C]	110	110	112	114	118	
Feuchte Abgas	[Vol-%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Volumenstrom im Normzustand	[m ³ /h]	13.416	13.676	14.340	18.815	28.298	

Ergebnisse

Messwert	[Vol-%]	9,66	9,59	8,72	5,38	3,38	
Konzentration Drift korr.	[Vol-%]	9,67	9,63	8,78	5,45	3,47	
Gesamtmessunsicherheit	[Vol-%]	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	

		Mittelwert	Maximalwert
Konzentration	[Vol-%]	7,40	9,67

Einstellwert vor	Nullpunkt	08.03.23	0,02
Messbeginn	Endpunkt	10:52	20,88
Ablesewert nach	Nullpunkt	08.03.23	-0,12
Messende	Endpunkt	16:39	20,75
Drift max. abs. [%]			0,67
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:	6421182
Anlage:	Redundanzkessel
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Kohlenmonoxid [CO]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-038

Messung-Nr.		1	2	3	4	5	
Datum		08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	
Uhrzeit		11:05 - 11:35	12:33 - 13:03	13:16 - 13:46	14:04 - 14:34	14:47 - 15:17	
Barometerstand	[hPa]	945	945	945	945	945	
Temperatur Abgas	[°C]	110	110	112	114	118	
Feuchte Abgas	[Vol-%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	9,67	9,63	8,78	5,45	3,47	
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	13.416	13.676	14.340	18.815	28.298	

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	12,1	13,0	1,3	1,3	1,3	
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	12,6	13,5	1,9	1,9	1,9	
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	20,0	21,4	2,8	2,2	2,0	
Massenstrom	[kg/h]	0,169	0,185	0,027	0,036	0,055	
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	2,17	2,16	1,94	1,52	1,35	

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

Einstellwert vor	Nullpunkt	08.03.23	-0,50
Messbeginn	Endpunkt	10:52	110,80
Ablesewert nach	Nullpunkt	08.03.23	-0,70
Messende	Endpunkt	16:39	110,60
Drift max. abs. [%]			0,18
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas			
Kohlenmonoxid [CO]			
Prüfgaskonzentration	Flaschen-	Haltbar	
Sollwert	Einheit	nummer	bis
111	mg/m³	46280	03 / 2025

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

Auftraggeber:	Arla Foods
Berichtsnummer:	6421182
Anlage:	Redundanzkessel
Messort:	Reingaskamin
Messkomponente:	Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]
PM-Nr. des Analysators:	301-23-038

Messung-Nr.		1	2	3	4	5	
Datum		08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	08.03.23	
Uhrzeit		11:05 - 11:35	12:33 - 13:03	13:16 - 13:46	14:04 - 14:34	14:47 - 15:17	
Barometerstand	[hPa]	945	945	945	945	945	
Temperatur Abgas	[°C]	110	110	112	114	118	
Feuchte Abgas	[Vol-%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Abgasreinigung vorhanden		Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
Sauerstoffgehalt	[Vol-%]	9,67	9,63	8,78	5,45	3,47	
Bezugssauerstoffgehalt	[Vol-%]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Volumenstrom im Normzustand	[m³/h]	13.416	13.676	14.340	18.815	28.298	

Ergebnisse

Messwert	[mg/m³]	70,1	70,2	80,6	125,1	166,4	
Konzentration Drift korr.	[mg/m³ _{N,tr}]	70,4	69,8	79,8	123,1	162,9	
Konzentration O2-Bez.	[mg/m³ _{N,tr}]	111,8	110,6	117,5	142,5	167,2	
Massenstrom	[kg/h]	0,944	0,955	1,144	2,316	4,609	
Gesamtmessunsicherheit	[mg/m³ _{N,tr}]	7,44	7,40	6,93	5,59	5,10	

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

Einstellwert vor	Nullpunkt	08.03.23	-0,20
Messbeginn	Endpunkt	10:52	190,50
Ablesewert nach	Nullpunkt	08.03.23	-0,25
Messende	Endpunkt	16:39	197,80
Drift max. abs. [%]			3,84
Bewertung der Drift			Werte wurden korrigiert

Eingesetztes Prüfgas			
Stickstoffoxide [NOx angeg. als NO2]			
Prüfgaskonzentration	Flaschen-	Haltbar	
Sollwert	Einheit	nummer	bis
191,5	mg/m³	46280	03 / 2025

7.2 Verwendete Prüfmittel

Auftraggeber: Arla Foods Deutschland GmbH
Anlage: Redundanzkessel
Messort: Abgaskamin

Auftragsnummer: 6421182.40
Sachbearbeiter: [REDACTED]
Datum: 08.03.2023

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 / 2022	01 / 2022	01 / 2022
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	6 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-108	301-02-033	301-02-029

Gerätebezeichnung	Temperaturfühler	Temperaturfühler	Datenerfassung
Messgröße:	Temperatur	Temperatur	Spannung, Strom, Temperatur
Hersteller:	Conatex	TMH Temperatur Messelemente Hettstedt	Endress & Hauser
Typ:	NiCr-Ni (Typ K)	NiCr-Ni (Typ K)	MEMOGRAPH M RSG 40
Messbereich:	-200 - 1000°C	-200 - 1000°C	0-1 V; 0-20mA; 4-20 mA,Temp.
Letzte Überprüfung:	01 / 2022	01 / 2022	01 / 2022
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-03-104	301-03-133	301-99-054

Gerätebezeichnung	Gasprobenehmer	Präzisionswaage
Messgröße:	Gasmenge	Gewicht
Hersteller:	DESAGA GmbH/Sarstedt-Gruppe	OHAUS corporation
Typ:	GS 212	NV 2101
Messbereich:	Qmin = 0,2 l/min Qmax = 12 l/min	0 - 2100 g
Letzte Überprüfung:	01 / 2022	01 / 2022
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-21-044	301-09-011

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 / 2022	01 / 2022	01 / 2022
Prüfintervall	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Prüfmittelnummer:	301-23-038	301-23-038	301-23-038

Prüfgase

Hersteller: Linde AG
 Flaschennummer: 46280
 Konzentration: 111 mg/m³ CO
 191,5 mg/m³ NO_x als NO₂
 Haltbar bis: 03/2025
 Zertifiziert durch: Dakks

Länge der benutzten Sonden

kontinuierliche Probenahme: 2 m
 diskontinuierliche Probenahme: 2 m

Länge der Messgasleitungen

beheizt vor Kühler: 15 m
 unbeheizt nach Kühler: 10 m



7.3 Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

