

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Messstelle nach § 29b BImSchG
Westendstraße 199
80686 München
Standort Mannheim



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen



Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Anlage: Regenerative Thermische Oxidationsanlage (RTO 2)

Betreiber: Lohmann Therapiesysteme AG
Lohmannstraße 2
D-56626 Andernach

Standort: Werk Andernach
Lohmannstraße 2
D-56626 Andernach

Auftragsdatum: 03.03.2022

Bestellzeichen: 4200021999

Messtermin: 06.12.2022

Berichtsnummer: 3611044_LTS-RTO2_EMI_2022

Aufgabenstellung: Wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides

Befristete Bekanntgabe: 18.02.2026

Datum: 16.02.2023

Unsere Zeichen:
IS-US1-MAN/Wie

Das Dokument besteht aus
27 Seiten.
Seite 1 von 27

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.



Industrie Service

Zusammenfassung

Quelle	Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert minus Up	Maximaler Messwert plus Up	Emissions- begrenzung	Betriebs- zustand
Kamin RTO2	NOx als NO2	g/m ³ N,tr	0,00	0,01	0,05	siehe Kap. 5
	Kohlenmonoxid (CO)	g/m ³ N,tr	0,00	0,00	0,03	siehe Kap. 5
	Gesamt-C (FID)	mg/m ³ N,tr	4	7	20	siehe Kap. 5
	Benzol	mg/m ³ N,tr	n.n.	n.n.	1	siehe Kap. 5
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze			Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.			

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	3
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe.....	6
3	Beschreibung der Probenahmestelle	8
4	Mess- und Analyseverfahren, Geräte	11
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen	16
6	Zusammenstellung der Messergebnisse	17
7	Anhang.....	20



Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Firma: Lohmann Therapiesysteme AG
Lohmannstraße 2
Anschrift: D-56626 Andernach
Ansprechpartner:
Telefon:

1.2 Betreiber

Firma: Lohmann Therapiesysteme AG
Lohmannstraße 2
Anschrift: D-56626 Andernach
Ansprechpartner: siehe Auftraggeber
Telefon: siehe Auftraggeber
Arbeitsstätten-Nr.: --

1.3 Standort

Anschrift: Werk Andernach
Lohmannstraße 2
D-56626 Andernach
Gebäude: -
Emittent: Kamin RTO2

1.4 Anlage

Nr. 5.1.1.1 des Anhangs zur 4. BImSchV

1.5 Datum der Messung

Zeitpunkt/Zeitraum der Messung: 06.12.2022
Datum der letzten Messung: 07.08.2019
Datum der nächsten Messung: 2025

1.6 Anlass der Messung

Messungen nach § 28 BImSchG (erstmalige und wiederkehrende Messung bei genehmigungsbedürftigen Anlagen)

1.7 Aufgabenstellung

zuständige Behörde Stadtverwaltung Andernach
Genehmigungsbescheid: Az.: 23511 vom 10.11.1992
Änderungsbescheid: Az.: 32.32 As./ vom 24.07.2007

Zur Erfüllung der Auflagen des Genehmigungsbescheides in Bezug auf die unter Ziffer 1.8 aufgeführten Komponenten, beauftragte die oben genannte Firma die gemäß § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Messstelle „TÜV SÜD Industrie Service GmbH“ mit der Durchführung entsprechender Emissionsuntersuchungen.

Emissionsbegrenzungen gemäß Genehmigungs- bzw. Änderungsbescheid:

Komponente	Grenzwert
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid	0,05 g/m ³
Kohlenstoffmonoxid (CO)	0,03 g/m ³
Summe organisch gebundener Kohlenstoff, angegeben als C _{ges}	20 mg/m ³
Benzol	1,0 mg/m ³

Die angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf trockenes Abgas im Normzustand.

1.8 Messobjekte

Messkomponente	Anzahl der Einzelmessungen Art der Erfassung
Volumenstrom	1
Abgasrandbedingungen (Luftdruck, Abgastemperatur, Abgasfeuchte)	1
Stickstoffoxide angegeben als NO ₂	registrierend über 1,5 Std.
Kohlenstoffmonoxid	registrierend über 1,5 Std.
organische Stoffe angegeben als Gesamt-Kohlenstoff (FID-Verfahren)	registrierend über 1,5 Std.
Benzol	3 á 30 min.

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- ☐ Ortsbesichtigung durchgeführt am:
- ☒ keine Ortsbesichtigung durchgeführt, da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage schon befasst.

1.10 Messplanabstimmung

- ☒ mit dem Betreiber
- ☐ mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
- ☐ keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Messung beteiligte Personen

Michael Wiehle 0621 395-538
 (Projektleiter)

Michael.Wiehle@tuvsud.com

Herbert Schachner

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine



Industrie Service

1.13 Fachlich Verantwortliche



2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Die Einstufung erfolgt nach Nr. 5.1.1.1 des Anhangs zur 4. BImSchV:

Anlagen zur Behandlung von Oberflächen, ausgenommen Anlagen, soweit die Farben oder Lacke ausschließlich hochsiedende Öle (mit einem Dampfdruck von weniger als 0,01 Kilopascal bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin) als organische Lösungsmittel enthalten und die Lösungsmittel unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen keine höhere Flüchtigkeit aufweisen, von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen einschließlich der dazugehörigen Trocknungsanlagen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kaschieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken mit einem Verbrauch an organischen Lösungsmitteln von 150 Kilogramm oder mehr je Stunde oder 200 Tonnen oder mehr je Jahr,

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Lohmann Therapie-Systeme AG betreibt auf ihrem Betriebsgelände in Andernach, im Gebäude A5, Beschichtungsanlagen für bahnförmige Materialien.

Die beim Produktionsprozess entstehende, lösemittelhaltige Abluft wird kontinuierlich erfasst, permanent abgesaugt und anschließend der Abgasreinigungsanlage zugeführt.

Die RTO wird autotherm betrieben. Als Stützbrennstoff wird Erdgas eingesetzt. Die gereinigte Abluft wird über einen Stahlkamin in die Atmosphäre abgeleitet.

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Emissionsquelle:	Kamin der RTO 2
Höhe über Grund:	ca. 26 m
Austrittsfläche:	1,131 m ²
Rechtswert/Hochwert:	nicht bekannt
Bauausführung:	Edelstahl
landesspezifische Zuordnung:	keine Angaben

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

- Erdgas
- lösemittelhaltige Abluft aus der Produktion (Lösemittel nach festgesetzten Rezepturen)

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit

Abhängig von der Produktion

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

entspricht der Gesamtbetriebszeit

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Die Umsetzung erfolgt in einem geschlossenen System; Erfassungsgrad >99 %.

2.6.1.2 Ventilatorkenndaten

Saugzugventilator	
Hersteller:	Ventec
Baujahr:	2008
Type:	VHR-710-630K
Fabrik - Nr.:	A 587701
Volumenstrom:	23,89 m³/s (86.000 m³/h)
Differenzdruck:	636 daPa (63,6 mbar)
Drehzahl:	3.050 min-1
Drehzahl max.:	3.050 min-1
Weitere Daten waren nicht verfügbar	

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Regenerative Thermische Oxidationsanlage (RTO)	
Hersteller:	Dürr Systems GmbH, 70432 Stuttgart
Typ:	Ecopure® RTO 3050
Baujahr:	2008
Fabrik - Nr.:	23401
Brennkammertemperatur:	820 °C; 950°C max.
Inst. Brennerleistung:	2 x 1.000 kW
Art des Zusatzbrennstoffes:	Erdgas
Abluft-Eintrittstemperatur:	70°C
Volumenstrom min. / max.	15.000 m³/h / 60.000 m³/h
Druckverlust:	1.500 Pa; 6.300 Pa max.
Wartungsintervalle:	jährlich
Weitere Daten waren nicht verfügbar	

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

Nicht zutreffend



Industrie Service

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	RTO 2
Lage	neben RTO-Anlage, freistehender Schornstein
Höhe über Grund	ca. 12 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund /1,2 m
Hydraulischer Durchmesser	1,2 m
Messquerschnitt	1,131 m ²
freie Einlaufstrecke	5 m
freie Auslaufstrecke	14 m
≥ 5 D _h Ein- und 2 D _h Auslauf (5 D _h vor Mündung)	nein

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Quelle	RTO 2
dauerhafte Messbühne	ja
Tragfähigkeit i.O.	ja
ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe	ja
ausreichender Traversierraum zur Erreichung aller Messpunkte im Messquerschnitt	ja
keine Einflüsse durch Umgebungsbedingungen auf Messergebnisse?	ja

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	RTO 2
Anzahl	2
Größe	2"
Ausführung	Außengewinde
Lage am Kanal	90° zueinander

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Quelle	RTO 2
Winkel Gasstrom zu Mittelachse Abgaskanal < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung?	ja
Verhältnis höchste/niedrigste örtliche Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3 : 1	ja
Differenzdruck > 5 Pa	ja

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Quelle	RTO 2
Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259 erfüllt?	ja *)
ergriffene Maßnahmen	auf eine Messnetzverdichtung kann verzichtet werden, da die Homogenitätsprüfung für gasförmige Komponenten ein homogenes Konzentrationsprofil zeigt (siehe Kapitel 3.2.2).
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	keine
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen	keine

*) Die Probenahmestelle erfüllt nicht die Empfehlungen der Richtlinie DIN EN 15259 bezüglich der freien Einlaufstrecke. Alle Messpunkte im Netz können erreicht werden, die Anforderungen an die Geschwindigkeits- und Strömungsverhältnisse werden erfüllt, so dass eine normkonforme und repräsentative Probenahme möglich ist.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Lage der Messpunkte [m]
Volumenstrom	2	6	0,05/0,18/ 0,36/0,84/ 1,02/1,15
O ₂ , NO _x , Ges.-C, Benzol	1	1	mittig

3.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt (siehe Ergebnisse in Nr. 6)

☒ nicht durchgeführt, weil:

☐ Fläche Messquerschnitt $< 0,1 \text{ m}^2$

☐ Netzmessung

☒ liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung: 07.08.2019

Berichts-Nr.: 3070135_LTS-RTO2_EMI_2019

Prüfinstitut: TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

☒ Messung an einem beliebigen Punkt

☐ Messung an einem repräsentativen Punkt

Achse:

Eintauchtiefe:

☐ Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt
NO _x	2	12	☒	☒	☐
CO	2	12	☐	☒	☐
O ₂	2	12	☐	☒	☐
CO ₂	2	12	☐	☒	☐
Gesamt-C	2	12	☐	☒	☐
Benzol	2	12	☐	☒	☐

Die Homogenitätsprüfung wurde explizit nur für **Stickstoffoxide (NO_x)** ausgewertet. Die Ergebnisse der Homogenitätsprüfung (Messung an beliebigen Punkt) kann aus fachtechnischer Sicht auf alle gasförmigen Schadstoffe übertragen werden.



4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Richtlinie	DIN EN 16911-1
Ermittlungsmethode	Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt
Messpunkte	Lage im Netz gemäß DIN EN 15259
Messfühler	Pitot-Staurohr
Messeinrichtung	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Al-memo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen
Messbereich	-1250 bis 1250 Pa
Bestimmungsgrenze	5 Pa
kontinuierliche Ermittlung	nein

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Richtlinie	DIN EN 16911-1
Messeinrichtung	Manometer nach 4.1.1 unter Berücksichtigung der entsprechenden Anschlüsse

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messeinrichtung	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Al-memo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen

4.1.4 Abgastemperatur

Richtlinie	VDI/VDE 3511 Blatt 2
Messeinrichtung	Digitalanzeigeeinstrument Typ Almemo 2690 mit T-Modul FT FZA 9020-FS (NiCr-Ni)
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen
Messfühler	Thermoelement NiCr-Ni (Typ K)
Messbereich	-200 bis +1370°C
kontinuierliche Ermittlung	nein

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Richtlinie	DIN EN 14790
Ermittlungsmethode	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel
Messeinrichtung	Waage, Typ TE 412
Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 0,5 m, beheizt durch das Abgas



Industrie Service

	Partikelfilter	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
	Gasprobennehmer	Desaga Gasprobennehmer GS 212
	Analyseverfahren	Gravimetrie
	Messgerät	Waage
	Hersteller	Sartorius
	Messbereich	4-40 Vol.-%
4.1.6	Abgasdichte	
	Bestimmung	berechnet unter Berücksichtigung der Abgaszusammensetzung, des Luftdrucks, der Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal
4.1.7	Abgasverdünnung	
	entfällt	
4.1.8	Volumenstrom	
	Richtlinie	DIN EN 16911-1
	Ermittlungsmethode	Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt
	Mittlere Abgasgeschwindigkeit	
	Messverfahren	siehe 4.1.1
	Messeinrichtung	siehe 4.1.1
	Querschnittsfläche	
	Messverfahren	Messung mit Messstab
	Messeinrichtung	Messstab
4.2	Automatische Messverfahren	
4.2.1	Messkomponente Sauerstoff, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Kohlendioxid	
4.2.1.1	Messverfahren	
	O ₂	Paramagnetische Gasanalyse nach DIN EN 14789
	CO	Nicht-Dispersive Infrarot-Gasanalyse (NDIR) nach DIN EN 15058
	NO _x	Chemilumineszenz mit NO ₂ -Konverter (CLD) nach DIN EN 14792
	CO ₂	Nicht-Dispersive-Infrarot-Gasanalyse (NDIR)
4.2.1.2	Analysator	
	Hersteller	Emerson (Rosemount)
	Typ	Emerson NGA 2000 MLT / CLD



Industrie Service

4.2.1.3 Eingestellter Messbereich

O ₂	0 - 25 Vol.-%
CO	0 – 150 mg/m ³
NO _x	0 - 100 ppm (1 ppm entspr. 2,05 mg/m ³)
CO ₂	0 - 25 Vol.-%
	4 - 20 mA

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

GMBI 22/1999 und 33/1999

4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 0,5 m, beheizt durch das Abgas
Staubfilter	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Probegasleitung	
vor Gasaufbereitung	Länge 20 m, Material: PTFE, beheizt auf 160°C
nach Gasaufbereitung	Länge 2 m, Material: PTFE, unbeheizt
Messgasaufbereitung	
Messgaskühler	Cooler ECM
Hersteller	M & C Products Analysentechnik GmbH
Regeltemperatur	4°C
Konverter	integriert

4.2.1.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas	Stickstoff (5.0)
Prüfgase	
Mischgas O ₂ / CO ₂	19,9 Vol.-% O ₂ / 16 Vol.-% CO ₂ , Rest N ₂
Hersteller	Linde
Zertifikat gültig bis	11/2025
CO	122 mg/m ³ , Rest N ₂
Hersteller	Linde
Zertifikat gültig bis	08/2024
NO _x	71,2 ppm, Rest N ₂
Hersteller	Linde
Zertifikat gültig bis	Stickstoff (5.0)

4.2.1.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Einstellzeit	42 Sekunden
--------------	-------------

4.2.1.8 Messwerterfassungssystem

Messwertregistrierung und -auswertung	durch elektronische Datenerfassung
Fabrikat/Typ	Datenerfassungssystem „Trendows“, Trendbus-Module EA8-V/A
Hersteller	E. Kirsten
Auswertung	Tabellenkalkulationsprogramm



Industrie Service

4.2.2 Messkomponente Gesamt-Kohlenstoff

4.2.2.1 Messverfahren

Gesamt-C	Flammen-Ionisations-Detektor (FID) nach DIN EN 12619
----------	---

4.2.2.2 Analysator

Hersteller	Bernath Atomic
Typ	Bernath Atomic 3006

4.2.2.3 Eingestellter Messbereich

Gesamt-C (Propan)	0 - 100 ppm (1 ppm entspr. 1,6 mg/m ³ Ges.-C) 4 - 20 mA
-------------------	---

4.2.2.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

GMBI 8/1996

4.2.2.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 0,5 m, beheizt durch das Abgas
Staubfilter	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Probegasleitung	Länge 20 m, Material: PTFE, beheizt auf 180-200°C
Messgasaufbereitung	keine

4.2.2.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas	synthetische Luft
Prüfgase	
Gesamt-C (Propan)	82,5 ppm, Rest synth. Luft
Hersteller	Linde
Zertifikat gültig bis	11/2022
	Das mitgeführte Prüfgas ist Ende November abgelaufen, das neue war noch nicht eingetroffen (siehe auch Kap.6.4)

4.2.2.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Einstellzeit	30 Sekunden
--------------	-------------

4.2.2.8 Messwerterfassungssystem

Messwertregistrierung und -auswertung	durch elektronische Datenerfassung
Fabrikat/Typ	Datenerfassungssystem „Trendows“, Trendbus-Module EA8-V/A
Hersteller	E. Kirsten
Auswertung	Tabellenkalkulationsprogramm



Industrie Service

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Messkomponente gasförmige organische Verbindungen (GC-MS-Bestimmung)

4.3.1.1 Messverfahren

Richtlinie	DIN CEN/TS 13649 Adsorption an Aktivkohle, gaschromatografische Bestimmung der Einzelkomponenten mit Kopplung eines Massenspektrometers
------------	--

4.3.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 0,5 m, beheizt durch das Abgas
Partikelfilter	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Absorptionssystem	Aktivkohle-Röhrchen Typ B/G; Drägerwerk, Lübeck
Absorptionsmittel	Aktivkohle
Sorptionsmittelmenge	950 mg pro Röhrchen
Absaugeinrichtung	Desaga GS 212
Abstand Sonde - Absorptionssystem	Sondenlänge + ca. 0,1 m
Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse	< 7 Tage lichtgeschützte, gekühlte Lagerung <25°C

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Verfahren	GC-Analyse
Probenvorbereitung	Desorption von der Aktivkohle mit CS ₂ / n-Propanol-Gemisch
Gerät	GC/MS 6890/5973 bzw. 7890/5975
Hersteller	Agilent
Trennsäule	HP 5, Länge 25 m, Durchmesser 0,25 mm, Schichtstärke 0,25 µm
Detektor	Massenspektrometer Agilent MSD 5975
Kalibrierung	externer Standard, Mehrpunktkalibrierung
Hinweis	Die analytische Bestimmung wird im Chemischen Labor der TÜV SÜD Industrie Service GmbH am Standort München, Ridlerstraße durchgeführt.

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

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

nicht Bestandteil der Prüfung

4.6 Geruchsemissionen

nicht Bestandteil der Prüfung



Industrie Service

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Die Daten zur Beschreibung des Betriebszustandes wurden vom Betreiber zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität geprüft. Während der Messung wurden diese Daten stichprobenartig kontrolliert.

5.1 Produktionsanlage

Produktion zur RTO 2 Anlage		CL2
Messdatum		06.12.2022
Messzeit		14:00 – 16:00
Betriebsweise		kontinuierlich
Strich / Produkt		NIC 1/2/3 MS 2
Bandgeschwindigkeit	[m/min]	14,5
Beschichtungsbreite	[m]	1,57
Lösemiteileinsatz	[kg/h]	203
Lösemittel		Ethylacetat, ger. Anteile Ethanol, Methanol, n-Heptan
Abluftmenge	[m³/h]	28.000
Abweichung von genehmigter Betriebsweise		nein
Besondere Vorkommnisse		nein

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Während des Messzeitraumes wurden an der **RTO 2** keine Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb festgestellt.

RTO 2 Anlage		
Brennraumtemperatur	[°C]	840

6 Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Die Messungen erfolgten aus Sicht der § 29b-Messstelle bei Betriebsbedingungen, die für die Anlage typisch sind.

Die visuelle Prüfung der Betriebsbedingungen ließ keine Abweichungen zu den Betreiberangaben für eine betriebsübliche Fahrweise der Anlage erkennen.

Zum Zeitpunkt der Messungen war die Forderung bezüglich Erfassung der höchsten Emissionen unseres Erachtens erfüllt.

Die ermittelten Messwerte sind aus unserer Sicht repräsentativ für die vorliegenden Betriebsbedingungen.

6.2 Messergebnisse

Massenkonzentrationen

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzel-messungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
Kamin RTO2	NOx als NO2	g/m³ N,tr	3 à 30 min	0,001	0,001	0,002
	Kohlenmonoxid (CO)	g/m³ N,tr	3 à 30 min	0,001	0,001	0,001
	Gesamt-C (FID)	mg/m³ N,tr	3 à 30 min	4,9	4,5	5,6
	Benzol	mg/m³ N,tr	3 à 30 min	n.n.	n.n.	n.n.
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze			Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.			

Massenströme

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzel-messungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
Kamin RTO2	NOx als NO2	[kg/h]	3 à 30 min	0,044	0,032	0,067
	Kohlenmonoxid (CO)	[kg/h]	3 à 30 min	0,027	0,025	0,032
	Gesamt-C (FID)	[kg/h]	3 à 30 min	0,158	0,144	0,180
	Benzol	[kg/h]	3 à 30 min	n.n.	n.n.	n.n.
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze						

Alle Einzelergebnisse der gemessenen Stoffkomponenten und die für die Ermittlung erforderlichen Bezugsgrößen sind in Tabellenform mit der jeweiligen Messzeit im Anhang Mess- und Rechenwerte aufgeführt.

6.3 Messunsicherheiten

Quelle	Messkomponente	Einheit	$y_{\max}$	Up	$y_{\max}$ - Up	$y_{\max}$ + Up	Bestimmungsmethode
Kamin RTO2	NOx als NO2	g/m ³ N,tr	0,002	0,004 p = 0,95	0,00	0,01	Doppelbestimmung x Indirekter Ansatz
Kamin RTO2	Kohlenmonoxid (CO)	g/m ³ N,tr	0,001	0,003 p = 0,95	0,00	0,00	Doppelbestimmung x Indirekter Ansatz
Kamin RTO2	Gesamt-C (FID)	mg/m ³ N,tr	5,6	1,6 p = 0,95	4	7	x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz
Kamin RTO2	Benzol	mg/m ³ N,tr	n.n.	0,05 p = 0,95	n.n.	n.n.	Doppelbestimmung x Indirekter Ansatz
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze			$y_{\max}$ = Maximaler Messwert		Up = Erweiterte Messunsicherheit		

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Messergebnisse weisen im Hinblick auf

- die Betriebsbedingungen (Einsatzstoffe im Messzeitraum, Temperaturen etc.),
- die Betriebsweise,
- die Abgasreinigung,
- den Produktionsablauf,
- die Art und Funktion der Abluftbehandlung und
- die messtechnischen Abläufe

keine Unplausibilitäten auf.

Die Plausibilitätsprüfung erfolgte unter Berücksichtigung folgender Sachverhalte:

- Vorwissen von der in Rede stehenden Anlage
- Vorwissen von vergleichbaren Anlagen
- Vergleich von Messergebnissen miteinander

Das verwendete Prüfgas für die Gesamt-C Messung war zum Zeitpunkt der Messung 1 Woche abgelaufen. Das neue Prüfgas war aufgrund von Lieferschwierigkeiten noch nicht vorhanden. Aus fachtechnischer Sicht ist diese geringe Überschreitung der Stabilitätsgarantie tolerabel und hat keine Auswirkungen auf das Messergebnis.



Industrie Service

Prüflaboratorium Emissionsmessungen/Kalibrierungen

Messstelle nach § 29b BImSchG - DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Fachlich Verantwortlicher

Projektleiter





Industrie Service

7 Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr: 3611044_LTS- RTO2_EMI_2022	- Anlage: Beschichtungsanlage	- Firma: LTS Lohmann Thera- piesysteme AG	- Quelle: Kamin RTO2
--	---	--	--------------------------------

Prüfgase für die Justierung

Prüfgas	Einheit	Konz.	Hersteller	Zertifikats- Nr	Herstellungs- datum	Stabilität [Monate]
O2	Vol.-%	19,9	Linde	4957546	03.11.2022	36
CO2	Vol.-%	16	Linde	4957546	03.11.2022	36
CO	mg/m³	122	Linde	1879058	05.08.2021	36
NOx	mg/m³	71,2	Linde	1879058	05.08.2021	36
C3H8	ppm	82,5	Linde	4869547	24.11.2021	12

Driften der Prüfgasaufgaben

- Messdatum:	06.12.22	- Uhrzeit:	siehe unten
--------------	----------	------------	-------------

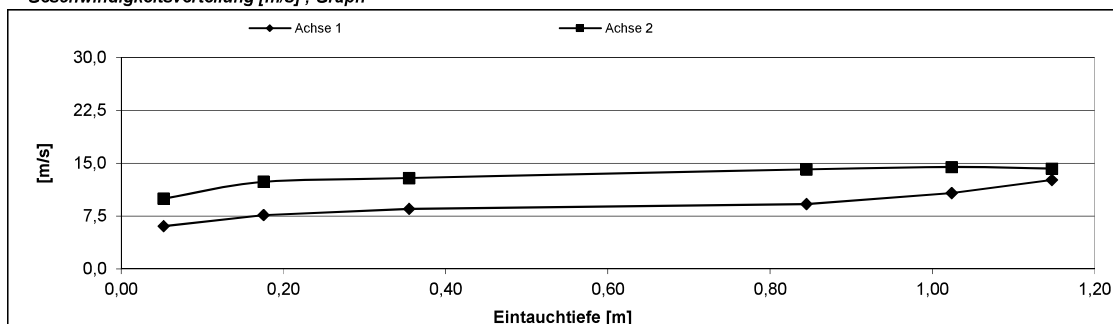
Messkomponente	O2	CO2	CO	NOx	C3H8
Einheit	[Vol.-%]	[Vol.-%]	[mg/m³]	[mg/m³]	[ppm]
Drift Messbereichsende	25,00	20,00	150,0	205,3	160,8
Drift Nullpunkt Soll	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Drift Prüfwert Soll	19,90	16,00	122,0	71,20	82,50
Uhrzeit vor	13:21	13:21	13:21	13:21	13:46
Nullpunkt IST vor Messung	0,01	0,00	0,12	0,21	0,02
Prüfwert IST vor Messung	19,91	16,01	122,5	71,20	82,52
Uhrzeit nach	16:07	16:07	16:00	16:00	15:57
Nullpunkt IST nach Messung	-0,02	0,00	-0,04	1,51	-0,03
Prüfwert IST nach Messung	19,94	15,96	122,4	73,46	82,48
Drift Dauer Minuten	166	166	159	159	131
Drift Endpunkt %	0,30	-0,31	0,08	1,35	0,01
Drift Nullpunkt %	-0,15	0,00	-0,13	1,80	-0,06
Drift Korrektur erfolgt	ja	ja	ja	ja	ja

Anhang Mess- und Rechenwerte

Anlage Mess- und Recheneinheit				Anlage				Beschichtungsanlage				
- Bericht-Nr. 3611044_LTS-RTO2_EMI_2022				- Quelle				Kamin RTO2				
- Firma LTS Lohmann												
- Probenahmeparameter vor Ort												
- Messdatum 06.12.2022				- Uhrzeit				von	14:01	bis	14:15	Uhr
- Bemerkung												
- Beschreibung Messquerschnitt												
Durchmesser		[m]	1,200	$u_c =$	0,024	gerade Einlaufstrecke		[m]	5,00			
						gerade Auslaufstrecke		[m]	14,00			
Fläche Messebene A		[m²]	1,1310	$u_c =$	0,026	Messöffnungen		2 x 2" AG				
Hydraulischer Ø (HD)		[m]	1,200			Innenwand		glattwandig				
- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1												
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °				ja	gerade Einlaufstrecke (5 m) >= 5 x HD (6 m) ?							nein
keine lokale negative Strömung ?				ja	gerade Auslaufstrecke (14 m) >= 2 x HD (2,4 m) ?							ja
v MAX / v MIN mit 2,4 : 1 ist < 3 : 1 ?				ja								
Dynamischer Druck > 5 Pa ?				ja								
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?				ja								
- Mittlere Abgasparameter												
Abgastemperatur		Tc	[°C]	84,0	$u_c =$	0,4	Betriebszustand		[m³/h]	44.867	$u_c =$	1.141
Feuchte		*)	[kg/m³]	0,051	$u_c =$	0,002	Norm (feucht)		[m³/h]	34.190	$u_c =$	820
Feuchte		φ H2O	[Vol.-%]	5,9	$u_c =$	0,2	Norm (trocken)		[m³/h]	32.168	$u_c =$	769
							Up Norm (trocken)		[m³/h]	1.539	4,8 %	K = 2
Dichte		p *)	[kg/m³]	1,295								
Dichte		p Betrieb	[kg/m³]	0,961	$u_c =$	0,005						
Luftdruck		P atm	[Pa]	101.100	$u_c =$	173						
Statischer Druck		P stat	[Pa]	-152	$u_c =$	0,9						
Absolutdruck		P c	[Pa]	100.948	$u_c =$	173						
Dynamischer Druck		Δ P	[Pa]	58,9	$u_c =$	1,3						
Geschwindigkeit		v	[m/s]	11,08	$u_c =$	0,12	- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)					
Sauerstoff			[Vol.-%]	20,3	$u_c =$	0,6	Ausgleichsfaktor für Wandflächen					
Kohlendioxid			[Vol.-%]	0,4	$u_c =$	0,0	glattwandig 0,995					
Kohlenmonoxid			[Vol.-%]	0,00	$u_c =$	0,0	mittlere Geschwindigkeit v (korrigiert) 11,02 m/s					
Rest als Stickstoff			[Vol.-%]	79,3	Entsprechend sind auch die Volumenströme korrigiert.							

*) bezogen auf Normzustand, (273 K; 1013 hPa), trocken

- Geschwindigkeitsverteilung [m/s] , Graph



- Geschwindigkeitsverteilung [m/s] , Tabelle

- Crestfaktor Gesamt Profil =	< 1,3 ?	nein	- Schiefe Gesamt Profil =	< 1,2 ?	nein
-------------------------------	---------	------	---------------------------	---------	------



Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	3611044_LTS-RTO2_EMI_2022	- Anlage:	Beschichtungsanlage
- Firma:	LTS Lohmann Therapiesysteme AG	- Quelle:	Kamin RTO2

Messkomponente:

NOx als NO2

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		3				
- Bemerkung:						
- Messung-Nr.:		1	2	3		
- Messdatum:		06.12.22	06.12.22	06.12.22		
- Uhrzeit :	von:	14:10	14:42	15:13		
	bis:	14:40	15:12	15:43		
- Luftdruck:	[hPa]	1011	1011	1011		
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	32.168	32.168	32.168		
- Standardabweichung uc:	[m³/h]	769	769	769		
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	20,3	20,3	20,3		
- Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,15	0,15	0,15		
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja		

Parameter Messgerät NOx als NO2 :

- Eingestellter Messbereich 0 bis	[mg/m³ *]	205	205	205			
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ *]	1,0	1,0	1,0			

Auswertung NOx als NO2 :

Messwert	[mg/m³ *]	1,0	1,0	2,1			
----------	-----------	-----	-----	-----	--	--	--

Messergebnisse Einzelmessungen NOx als NO2:

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	1,000	1,000	2,100			
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	1,9396	1,9396	1,9444			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,032	0,032	0,067			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,062	0,062	0,062			

Messergebnisse Zusammenfassung NOx als NO2:

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen		
- Massenkonzentrationen	[g/m³ *]	0,001	0,001	0,002	MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze		
- Standardabweichung uc:	[g/m³ *]	0,0019	0,0019	0,0019			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,044	0,032	0,067			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,062	0,062	0,062			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)



Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	3611044_LTS-RTO2_EMI_2022	- Anlage:	Beschichtungsanlage
- Firma:	LTS Lohmann Therapiesysteme AG	- Quelle:	Kamin RTO2

Messkomponente:

Kohlenmonoxid (CO)

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		3				
- Bemerkung:						
- Messung-Nr.:		1	2	3		
- Messdatum:		06.12.22	06.12.22	06.12.22		
- Uhrzeit :	von:	14:10	14:42	15:13		
	bis:	14:40	15:12	15:43		
- Luftdruck:	[hPa]	1011	1011	1011		
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	32.168	32.168	32.168		
- Standardabweichung uc:	[m³/h]	769	769	769		
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	20,3	20,3	20,3		
- Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,15	0,15	0,15		
- Abgasreinigung vorhanden ?		nein	nein	nein		

Parameter Messgerät Kohlenmonoxid (CO) :

- Eingestellter Messbereich 0 bis	[mg/m³ *]	150	150	150			
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ *]	0,8	0,8	0,8			

Auswertung Kohlenmonoxid (CO) :

Messwert	[mg/m³ *]	0,8	0,8	1,0			
----------	-----------	-----	-----	-----	--	--	--

Messergebnisse Einzelmessungen Kohlenmonoxid (CO):

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	0,800	0,800	1,000			
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	1,3664	1,3664	1,3671			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,025	0,025	0,032			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,043	0,043	0,043			

Messergebnisse Zusammenfassung Kohlenmonoxid (CO):

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen		
- Massenkonzentrationen	[g/m³ *]	0,001	0,001	0,001	MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze		
- Standardabweichung uc:	[g/m³ *]	0,0014	0,0014	0,0014			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,027	0,025	0,032			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,043	0,043	0,043			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)



Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	3611044_LTS-RTO2_EMI_2022	- Anlage:	Beschichtungsanlage
- Firma:	LTS Lohmann Therapiesysteme AG	- Quelle:	Kamin RTO2

Messkomponente:

Gesamt-C (FID)

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		3				
- Bemerkung:						
- Messung-Nr.:		1	2	3		
- Messdatum:		06.12.22	06.12.22	06.12.22		
- Uhrzeit :	von:	14:10	14:42	15:13		
	bis:	14:40	15:12	15:43		
- Luftdruck:	[hPa]	1011	1011	1011		
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	32.168	32.168	32.168		
Standardabweichung uc:	[m³/h]	769	769	769		
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	20,3	20,3	20,3		
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,15	0,15	0,15		
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja		
- Feuchte Vwe%	[Vol.-%]	5,9	5,9	5,9		
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,05	0,05	0,05		

Parameter Messgerät Gesamt-C (FID) :

- Eingestellter Messbereich 0 bis	[mg/m³ **]	160,8	160,8	160,8			
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ **]	0,8	0,8	0,8			

Auswertung Gesamt-C (FID) :

Messwert	[mg/m³ **]	5,3	4,5	4,3			
----------	------------	-----	-----	-----	--	--	--

Messergebnisse Einzelmessungen Gesamt-C (FID):

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *)	5,6	4,7	4,5			
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *)	0,81	0,79	0,78			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,180	0,151	0,144			
Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,026	0,025	0,025			

Messergebnisse Zusammenfassung Gesamt-C (FID):

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze		
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *)	4,9	4,5	5,6			
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *)	0,79	0,78	0,81			
- Massenstrom:	[kg/h]	0,158	0,144	0,180			
Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,025	0,025	0,026			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)



Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	3611044_LTS-RTO2_EMI_2022	- Anlage:	Beschichtungsanlage
- Firma:	LTS Lohmann Therapiesysteme AG	- Quelle:	Kamin RTO2

Messkomponente:

Benzol

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		3					
- Bemerkung:		1a+b	2a+b	3a+b			
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		06.12.22	06.12.22	06.12.22			
- Uhrzeit :	von:	14:10	14:42	15:13			
	bis:	10:26	10:57	11:29			
- Luftdruck:	[hPa]	1011	1011	1011			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	32.168	32.168	32.168			
- Standardabweichung uc:	[m³/h]	769	769	769			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	20,3	20,3	20,3			
- Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,15	0,15	0,15			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter Benzol:

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	0,000	0,000	0,000			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	0,029	0,028	0,028			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,041	1,041	1,041			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	0,030	0,029	0,029			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	21	19	18			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	0,028	0,027	0,027			

Parameter Labor Benzol :

- Bestimmungsgrenze:	[mg/Pr.]	0,0001	0,0001	0,0001			
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ *]	0,0	0,0	0,0			

Analysenergebnisse Benzol :

Gesamtprobe	[mg/Pr.]	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001			
-------------	----------	----------	----------	----------	--	--	--

Feldblindwert	[mg/Pr.]	< 0,0001					
---------------	----------	----------	--	--	--	--	--

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

Feldblindwert	[mg/m³ *]	< 0,0					
---------------	-----------	-------	--	--	--	--	--

Messergebnisse Einzelmessungen Benzol:

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,02	0,02	0,02			
- Massenstrom:	[kg/h]	< 0,000	< 0,000	< 0,000			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,000	0,000	0,000			

Messergebnisse Zusammenfassung Benzol:

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze		
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	n.n.	n.n.	n.n.			
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,02	0,02	0,02			
- Massenstrom:	[kg/h]	n.n.	n.n.	n.n.			
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,000	0,000	0,000			

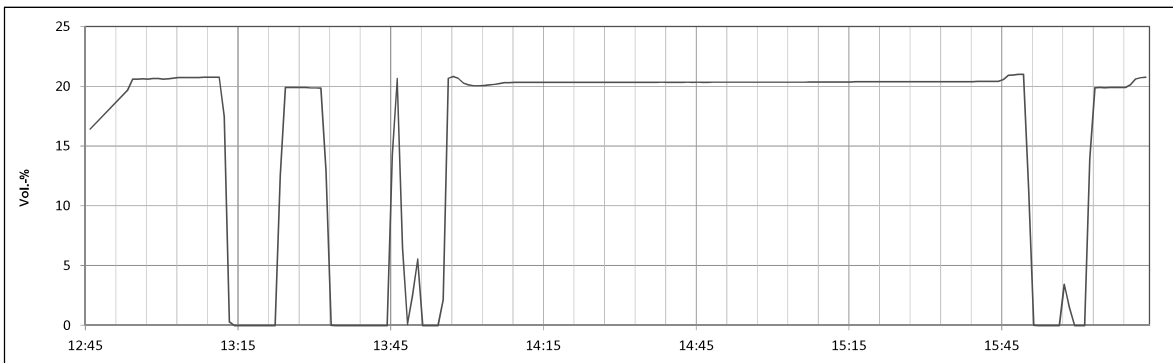
*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)

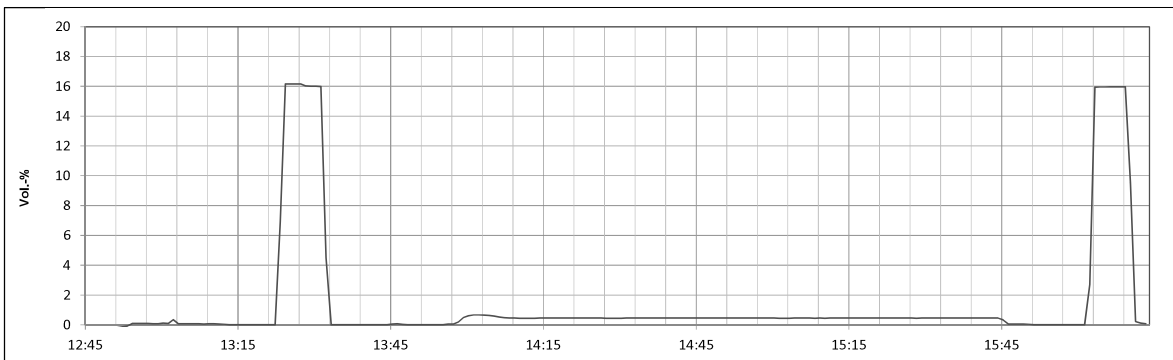
7.2 Grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe kontinuierlich gemessener Komponenten

Anlagenparameter:

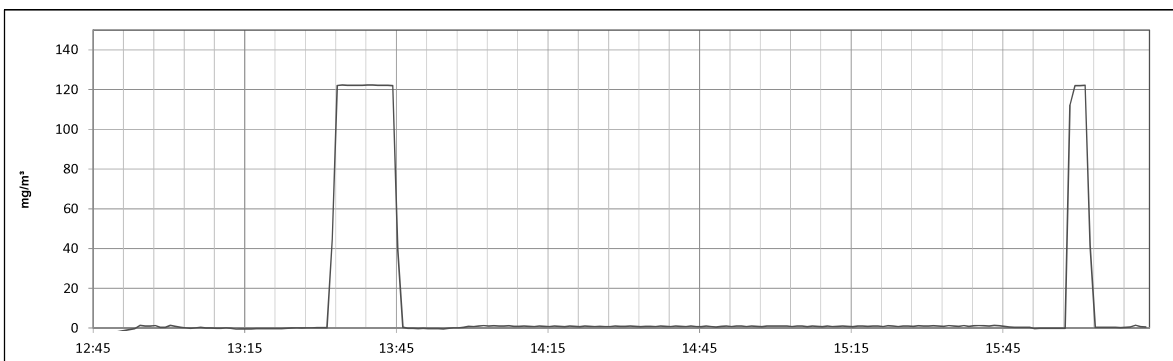
- Berichts-Nr.:	3611044_LTS-RTO2_EMI_2022	- Anlage:	Beschichtungsanlage
- Firma:	LTS Lohmann Therapiesysteme AG	- Quelle:	Kamin RTO2
- Messdatum:	06.12.22	- Uhrzeit:	siehe unten



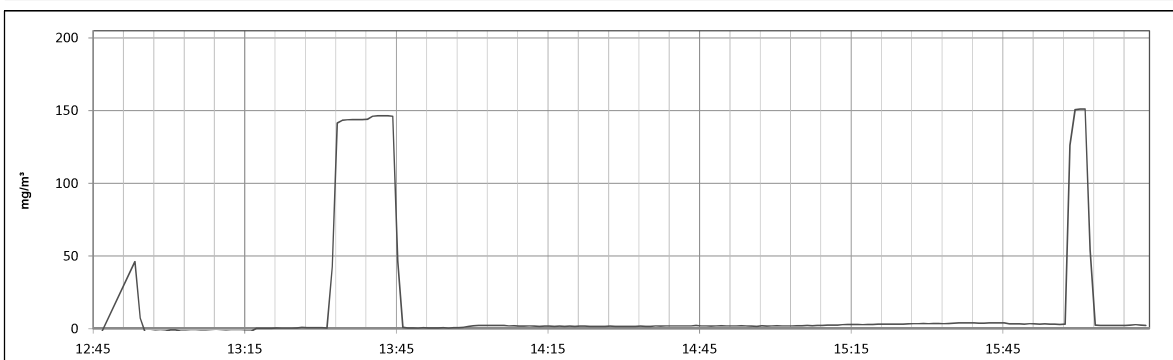
O₂ TÜV



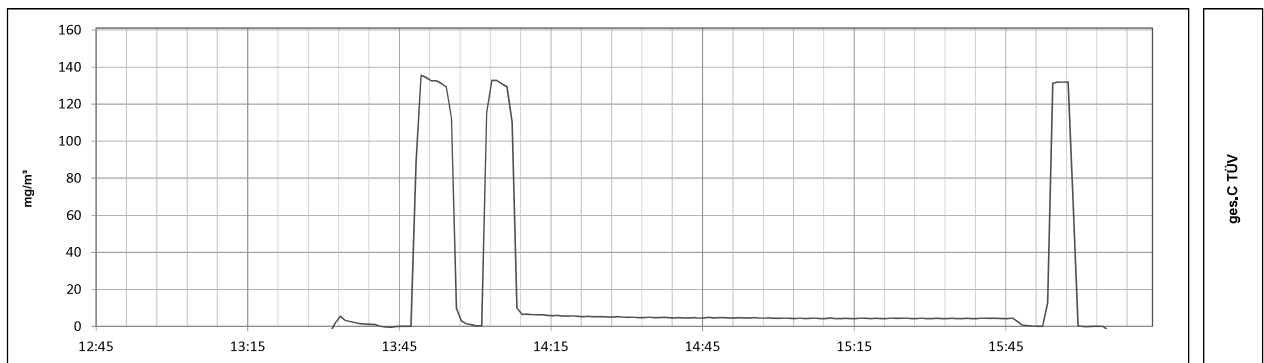
CO₂ TÜV



CO TÜV



NO_x TÜV



7.3 Hausverfahren

nicht relevant