

Emissionsdaten von Dioxinen und Furanen aus Schweizer Zementwerken

Zusammenfassender Bericht der Messperioden
Dezember 2016 bis November 2018 in Wildegg,
Dezember 2018 bis Juli 2020 in Péry und
Oktober 2020 bis November 2021 in Untervaz

27. Oktober 2023

im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Auftraggeber

Bezeichnung: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien
3003 Bern
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie
und Kommunikation (UVEK)

Auftragnehmer

Bezeichnung: cemsuisse
Adresse: Markgasse 53, 3011 Bern
Autoren: Dr. Martin Tschan

Diese Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Inhalt

1. Ausgangslage und Ziele	3
2. Vorgehen	3
2.1 Probenahme	3
2.2 Analytik	3
2.3 Qualitätssicherung des Labors	4
2.4 Kontrollmessung und Kalibrierung der Messgeräte	4
3. Resultate	4
3.1 Datenzusammenstellung 2017 bis 2021	4
3.2 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	4
3.3 Analyse der Kongenere der Dioxine und Furane	7
3.4 Bezug zu den Betriebszuständen	10
4. Diskussion der Resultate und Schlussfolgerung	10
5. Anhänge - Messberichte	11
6. Literatur	11

1. Ausgangslage und Ziele

Im Rahmen der Totalrevision der Abfallverordnung („Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen“, VVEA) wurden auch die Vorschriften der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) für Zementwerke angepasst. Dabei wurde ein Emissionsgrenzwert für polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (Dioxine und Furane oder PCDD/F) eingeführt: Die PCDD/F-Emissionen dieser Anlagen dürfen einen Summenwert von 0.1 ng I-TEQ/Nm³ nicht überschreiten (Anh. 2 Ziff. 118 LRV).

Die Einhaltung dieses Grenzwerts wird im Rahmen der periodischen Emissionsmessungen (Art. 13 LRV) überprüft. Bei Zementwerken finden diese Messungen jährlich statt. Dabei werden die Emissionen der PCDD/F über mehrere Stunden im Verbund- und Direktbetrieb ermittelt. Neben der Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte ist es auch das Ziel, aus diesen Messungen die tatsächlichen Emissionsfrachten von PCDD/F bei Zementwerken abzuschätzen. Da es sich bei den LRV-Kontrollmessungen um punktuelle Messungen handelt («Spotmessungen») und um diesbezüglich über breitere Grundlagendaten zu verfügen, haben die Abteilung Luftreinhalte- und Chemikalien des BAFU und cemsuisse beschlossen, ein gemeinsames Messprojekt über einen längeren Zeitraum durchzuführen. Zu diesem Zweck wurden die PCDD/F-Emissionen bei einzelnen Anlagen kontinuierlich überwacht. Das Projekt sah vor, in drei Zementwerken während einer Dauer von je mindestens einem Jahr diese Emissionen mit einem Probenahmegerät kontinuierlich zu erfassen, zu analysieren und entsprechend auszuwerten.

Damit sollten Grundlagendaten über die Emissionen von PCDD/F im Reingas von Schweizer Zementwerken über längere Zeiträume geschaffen werden. Die Messungen fanden in den Zementwerken in Wildegg (Dezember 2016 bis November 2018), in Péry (Dezember 2018 bis Juli 2020) und in Untervaz (Oktober 2020 bis November 2021) statt. Dieser Bericht fasst alle durchgeführten Messungen und Analysen in den drei Werken während den Jahren 2016 bis 2021 zusammen.

2. Vorgehen

2.1 Probenahme

Die Emissionen von Dioxinen und Furanen wurden mithilfe eines AMESA D «Langzeit Probenahmesystem für Dioxine/Furane und andere Persistent Organic Pollutants (POPs)» erfasst. Das Gerät verwendet eine wassergekühlte Sonde mit isokinetischem Probenahmesystem in Kombination mit einer XAD-II-Adsorberkartusche, in der die Schadstoffe über die Probenahmezeit adsorbiert werden. Grundsätzlich sind mit dem Gerät Probenahmen von 15 Minuten bis 6 Wochen möglich. Eine längere Probenahme erlaubt es, die Emissionen im Mittel über die Probenahmedauer zu überwachen, was eine wichtige Ergänzung zu kurzzeitigen Spotmessungen darstellt, welche nur eine Momentaufnahme liefern.

Die Probenahmen erfolgten im Projekt generell über den Zeitraum von einem bis eineinhalb Monaten. Vor der geplanten Wartung und bei ungeplanten Stillständen wurde die Messung unterbrochen und bei Wiederaufnahme des Betriebs eine neue Kartusche verwendet.

Die Kartuschen des AMESA-Gerätes für die Monatsproben, wie auch die Proben, die die Airmes AG im Rahmen der jährlichen LRV-Kontrollmessungen genommen hat, wurden bei der Wessling AG in Lyss analysiert.

2.2 Analytik

Die Bestimmung der PCDD/F basiert auf der Quantifizierung durch die Isotopenverdünnungstechnik unter Gebrauch der HRGC/HRMS (High Resolution Gas Chromatography coupled with High Resolution Mass Spectrometry). ¹³C₁₂-markierte PCDD/PCDF-Kongenere (¹³C₁₂-1,2,3,7,8-PeCDF, ¹³C₁₂-1,2,3,7,8,9-HxCDF und ¹³C₁₂-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF) werden als Probenahmestandards bereits in der angelieferten Kartusche hinzugefügt, damit die Wiederfindungsrate aus der Probenahme bestimmt werden kann. Verluste, die während der Extraktion und Reinigung auftreten, können nachgewiesen und kompensiert werden, indem markierte Kongenere unmittelbar vor der

HRGC/HRMS-Analyse als interne Standards in die Kartusche gespritzt werden. Die damit ermittelten Wiederfindungsraten erlauben die Berechnung der Konzentration der ursprünglich nativ in der Kartusche aus dem Reingasstrom gebundenen Kongenere.

Zur Ermittlung des grenzwertrelevanten Summenparameters in I-TE (NATO CCMS) werden gemäss WHO einer ausgewählten Anzahl Kongenere sogenannte Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEFs) zugeordnet, die eine dem 2,3,7,8-TCDD (Seveso-Dioxin) äquivalente Belastung ausdrücken sollen. Die gemessenen Konzentrationen dieser Kongenere werden jeweils mit dem Kongenere-spezifischen Äquivalenzfaktor multipliziert, um daraus einen Summenwert aller Kongenere zu bilden: das sogenannte Toxizitätsäquivalent (TEQ).

2.3 Qualitätssicherung des Labors

Zur Kontrolle der Messgenauigkeit wurden den Kartuschen, wie unter 2.2 beschrieben, ¹³C-markierte Dioxine beigefügt und die Wiederfindungsraten in der Analyse bestimmt. Die Wiederfindungsraten werden verwendet, um die in der Matrix des Reingases erzeugten Einflüsse rechnerisch zu kompensieren.

Die Wiederfindungsrate jedes einzelnen chlosubstituierten PCDD/F der Extraktionsstandards muss gemäss der Norm EN 1948-3:2006 in jeder Probe innerhalb 50 % bis 130 % für die tetra- bis hexachlorierten Kongenere und zwischen 40 % bis 130 % für die hepta- und octachlorierten Kongenere liegen. Falls die erwähnten Bereiche überschritten werden, müssen die Wiederfindungsraten zwischen 30 % bis 150 % für die tetra- bis hexachlorierten Kongenere und 20 % bis 150 % für die hepta- und octachlorierten Kongenere liegen. Dies unter der Voraussetzung, dass die Summe der Beiträge zum internationalen Toxizitäts-Äquivalenten I-TEQ von allen Kongeneren, deren Wiederfindungen nicht in den oben genannten Bereichen liegen, 10 % der Wiederfindungsrate nicht überschreitet. Für die Quantifizierung muss zudem das Signal-Rausch-Verhältnis der nativen Kongenere 10:1 sein. Das Signal-Rausch-Verhältnis der für die Quantifizierung verwendeten ¹³C-markierten Kongenere, muss > 20:1 sein. Alle Vorgaben zur Qualitätssicherung durch das Labor wurden in den Analysen eingehalten.

2.4 Kontrollmessung und Kalibrierung der Messgeräte

Die Wartung und die Kalibrationen der Geräte wurden jeweils vor der Inbetriebnahme an einem neuen Standort von der Firma ENVEA, Frankfurt vorgenommen. Bei einer Betriebszeit von mehr als einem Jahr an einem Standort wurde eine zusätzliche Wartung nach rund 12 Monaten vorgenommen.

Die Kontrollmessungen nach LRV wurden während der ganzen Untersuchungszeit in jedem Werk von der Firma Airmes AG durchgeführt.

3. Resultate

3.1 Datenzusammenstellung 2017 bis 2021

Die Detailinformationen zu den einzelnen Messungen und Laboranalysen der insgesamt 56 Kartuschen sind in den Anhängen 1 bis 4 zusammengestellt.

3.2 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analysen aus den Zementwerken Wildegg, Péry und Untervaz sind in den drei nachfolgenden Abbildungen 1-3 dargestellt. In den Grafiken sind auch die Messwerte der LRV-Spotmessungen abgebildet, die im Zeitraum der kontinuierlichen Messungen durchgeführt wurden.

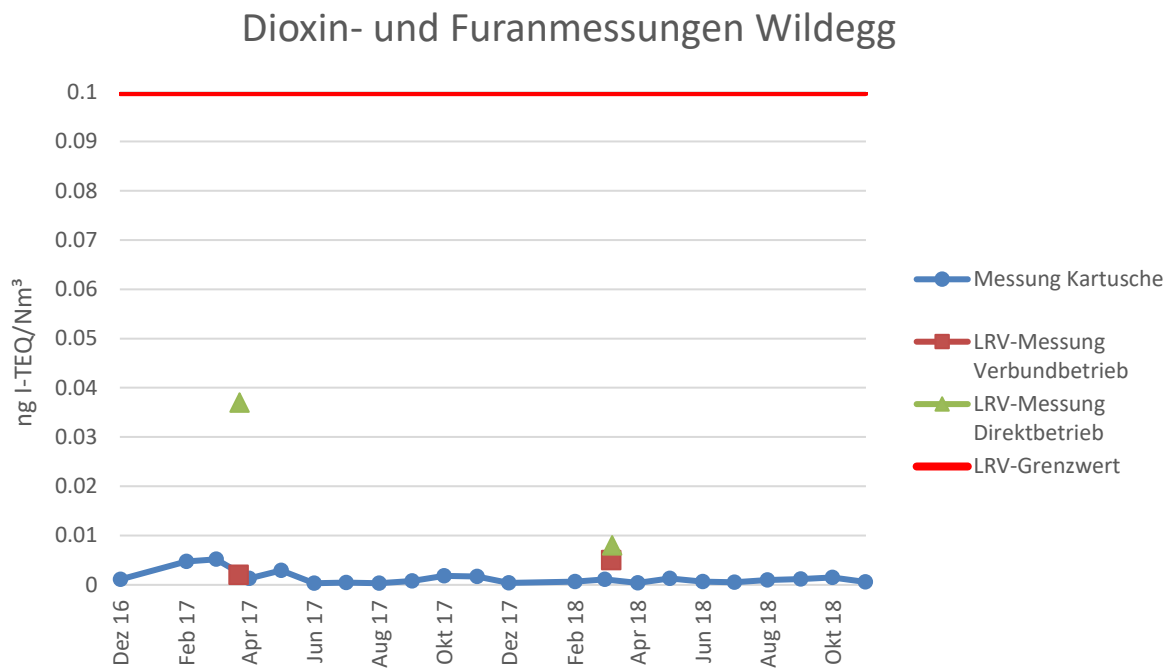


Abbildung 1 : Dioxinmessungen der Kartuschen aus dem Werk in Wildeg 2016 und 2018

In den Jahren 2016 bis 2018 wurden im Zementwerk Wildeg insgesamt 22 Kartuschen aus dem AMESA-Gerät analysiert. Die Analyse erfolgte ausschliesslich auf Dioxine und Furane. Dabei kam es zu keiner Überschreitung des Grenzwerts der LRV für Dioxine und Furane (0.1 ng I-TEQ/Nm³). Die Zahlenwerte der Laboranalysen für die einzelnen Monate sind in den Anhängen 1 und 2 zu finden.

Die kontinuierliche Messung der Dioxine und Furane ergab einen Durchschnittswert von 0.0014 ng I-TEQ/Nm³ über die 22-monatige Messperiode und lag damit über einen Faktor 10 unter dem Grenzwert.

Für die Monate Januar 2017 und 2018 liegen keine Messergebnisse vor, da der Ofen jeweils im Revisions-Stillstand war.

Das Messgerät hielt die für die kontinuierliche Messung von Luftschadstoffen in der CPR (Cemsuisse Principles of Reporting) geforderte minimale Verfügbarkeit von 95 % ein. Das AMESA-Messgerät wurde mit dem Ofen-Anlauf-Signal verknüpft und hat unmittelbar ab der Rohmehlaufgabe gemessen. Dies ist ein Unterschied zur in den Schweizer Zementwerken für die Beurteilung der kontinuierlichen Schadstoffmessungen geltenden Regelung, wonach Messwerte nur als gültig anzusehen sind, wenn die Mehlaufgabe grösser 70 % ist. Diese Regelung ist relevant für die Beurteilung der Emissionen nach Artikel 15 Absatz 4 LRV.

Die Messwerte im Zementwerk Péry in den Jahren 2019 und 2020 sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind die LRV-Spotmessungen.

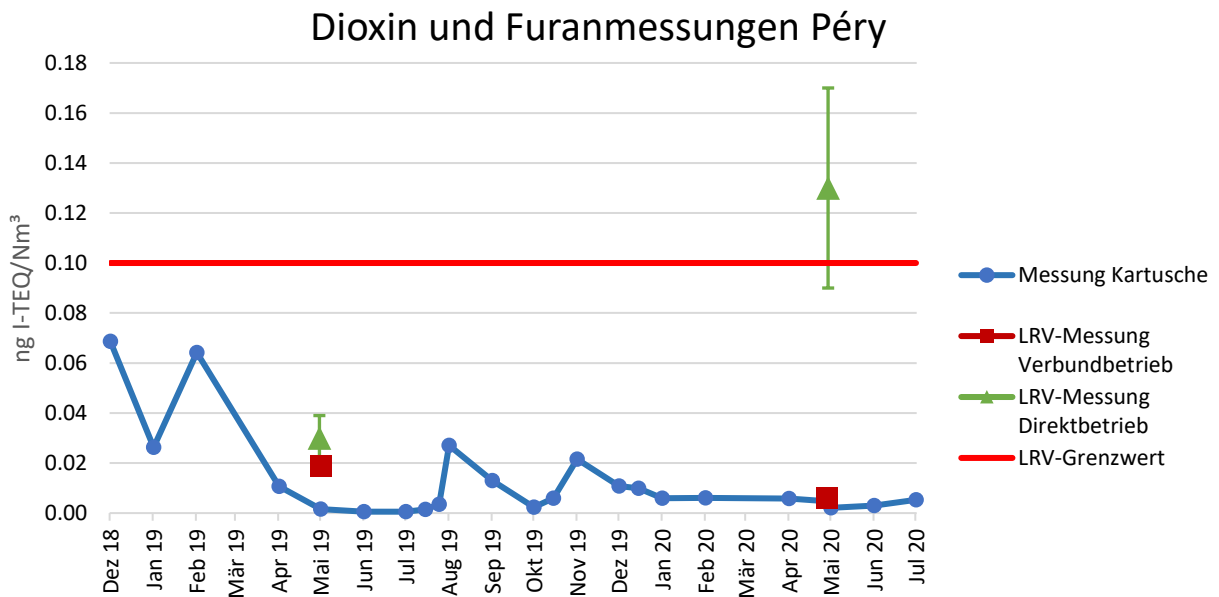


Abbildung 2 : Dioxinmessungen der Kartuschen aus dem Werk in Péry 2018 und 2020

Es wurden insgesamt 23 Kartuschen aus dem AMESA-Gerät analysiert. Die Analyse erfolgte ausschliesslich auf Dioxine und Furane. Dabei kam es zu keiner Überschreitung des Grenzwerts der LRV für I Dioxine und Furane (0.1 ng I-TEQ/Nm³). Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Anhang 3 verfügbar.

Die kontinuierliche Messung der Dioxine und Furane ergab einen Durchschnittswert von 0.013 ng I-TEQ/Nm³ über die 20-monatige Messperiode und lag über einen Faktor 5 unterhalb des Grenzwertes.

Das Messgerät hielt die geforderte minimale Verfügbarkeit von 95 % ein. Das AMESA-Messgerät wurde wie in Wildegg mit dem Ofen-Anlauf-Signal verknüpft und hat ab der Rohmehlaufgabe gemessen.

Für die Monate März 2019 und 2020 liegen keine Messergebnisse vor, da der Ofen jeweils im Revisions-Stillstand war.

Der im Direktbetrieb im April 2020 von Airmes AG gemessene Wert der Spotmessung kann als kurzzeitiger Ausreisser eingestuft werden, der überhaupt nicht mit der Messung im Verbundbetrieb oder dem Monatsmittelwert aus der Messung mit dem AMESA-Gerät korreliert.

Nachfolgend sind die Messungen im Zementwerk in Untervaz in den Jahren 2020 und 2021 dargestellt.

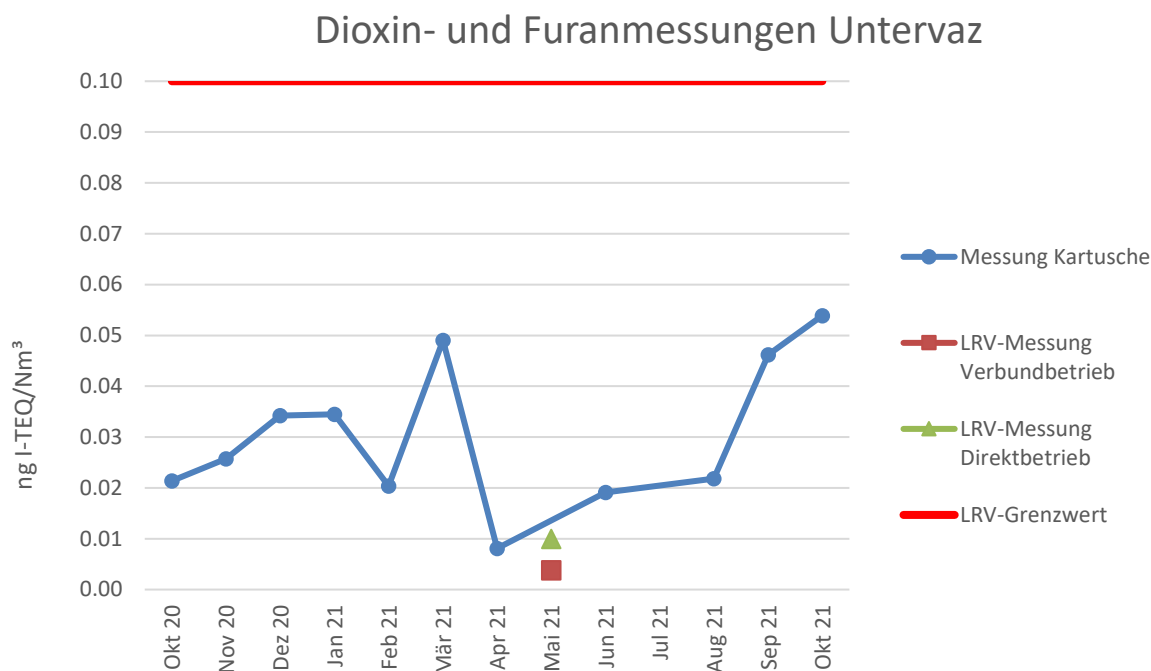


Abbildung 3 : Dioxinmessungen der Kartuschen aus dem Zementwerk in Untervaz 2020 und 2021

Es wurden insgesamt 11 Kartuschen während einer Messdauer von einem Jahr aus dem AMESA-Gerät analysiert. Die Analyse erfolgte ausschliesslich auf Dioxine und Furane. Dabei kam es zu keiner Überschreitung des Grenzwerts der LRV für Dioxine und Furane ($0.1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$). Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Anhang 4 verfügbar.

Die kontinuierliche Messung der Dioxine und Furane ergab einen Durchschnittswert von $0.0304 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$ über die 12-monatige Messperiode und lag damit um einen Faktor 3 unter dem Grenzwert.

Das Messgerät hielt die geforderte minimale Verfügbarkeit von 95 % ein. Das AMESA-Messgerät wurde wie in Wildegg und Péry mit dem Ofen-Anlauf-Signal verknüpft und hat ab der Rohmehlaufgabe gemessen.

Für den Zeitraum von 4. März bis 28. März 2021 liegen keine Messergebnisse vor, da der Ofen im Revisions-Stillstand war.

Die Messwerte Spotmessungen gemäss LRV der Airmes AG sind leicht tiefer als die Messungen des AMESA-Gerätes. Unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten stimmen sie dennoch gut überein.

Die Kartuschen des AMESA-Gerätes für die Proben, die während einer Dauer von 1 bis 1.5 Monaten genommen wurden, wie auch die Proben, die die Airmes AG für die LRV-Kontrollmessungen genommen hat, wurden bei der Wessling AG analysiert.

3.3 Analyse der Kongenere der Dioxine und Furane

Die Analyse der einzelnen Kongenere der Dioxine und Furane zeigte, dass in erster Linie Furane in den Emissionen vorhanden waren. Die vier häufigsten Verbindungen waren die Furane 2,3,7,8 TCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,6,7-PeCDF und das Dioxin 2,3,7,8-TCDD in dieser Reihenfolge (Abbildung 4).

Es gibt nur geringe Schwankungen des Anteils der Kongenere während der Messdauer. Bei der Messreihe in Wildegg machten diese vier Verbindungen immer über 80 % der gemessenen Dioxin-

und Furan-Konzentration aus, bei 19 von 22 Messungen über 85 % und bei 10 von 22 Messungen über 90 %.

In Péry machten diese Verbindungen immer über 75 % der Dioxin- und Furan-Konzentration, bei 22 von 23 über 85 % und bei 20 von 23 mehr als 90 % aus (Abbildung 5).

In Untervaz machten diese vier Verbindungen immer über 95 % der Dioxin- und Furan-Konzentration aus (Abbildung 6).

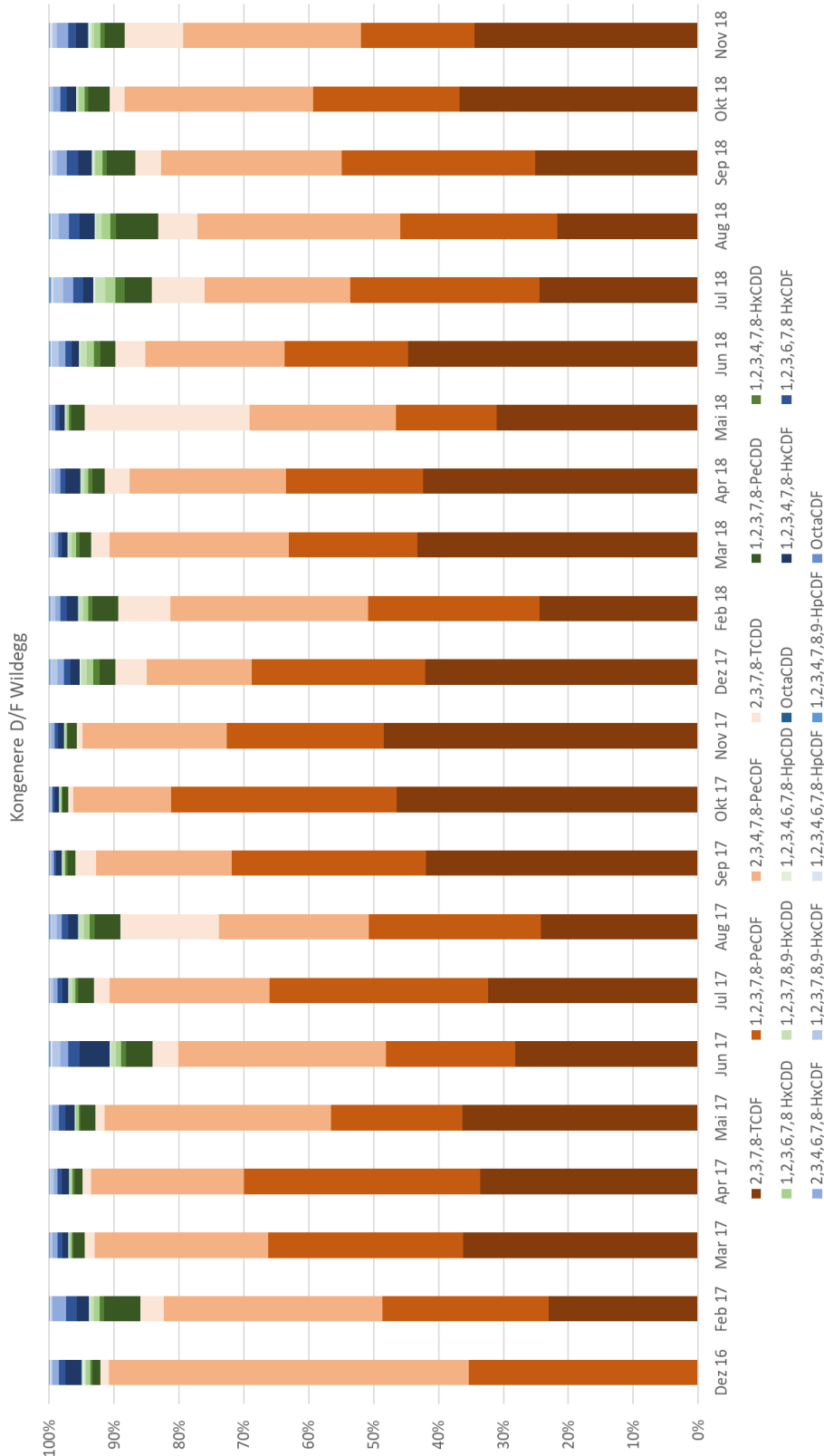


Abbildung 4 : Anteil Kongenere an den gesamten Dioxin- und Furankonzentrationen im Zementwerk in Wildegg 2016 bis 2018

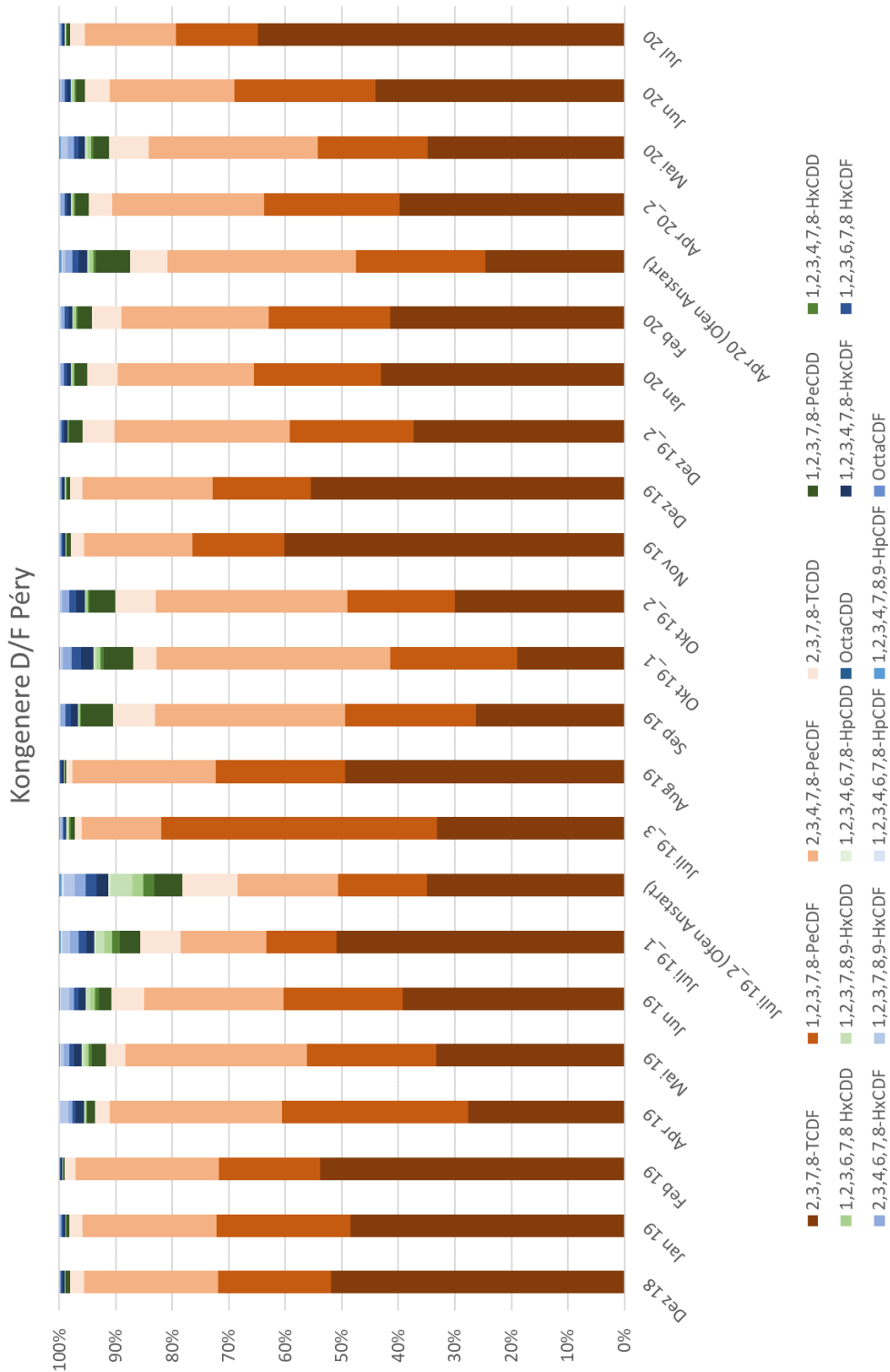


Abbildung 5 : Anteil Kongenere an den gesamten Dioxin- und Furankonzentrationen im Zementwerk in Péry 2018 bis 2020

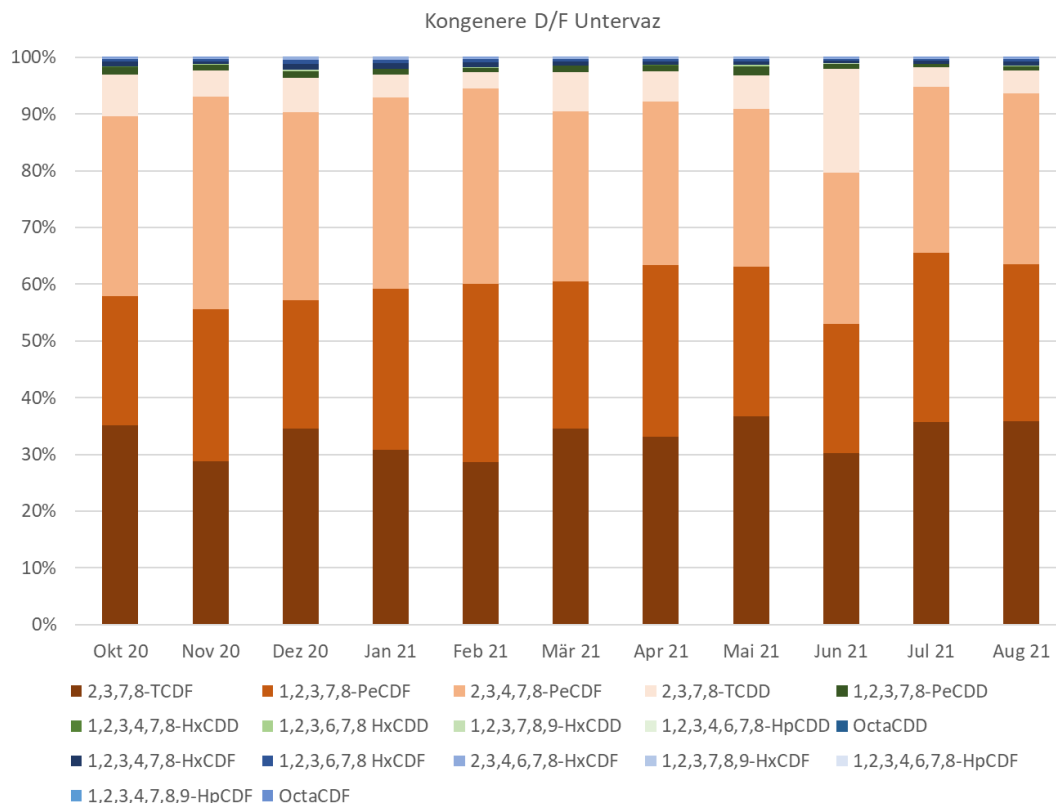


Abbildung 6 : Anteil Kongenere an den gesamten Dioxin- und Furankonzentrationen im Zementwerk in Untervaz 2020 bis 2021

3.4 Bezug zu den Betriebszuständen

In allen drei Werken wurden Analysen durchgeführt, um festzustellen, ob eine Korrelation zwischen Betriebszuständen und dem Einsatz von alternativen Brennstoffen und Rohmaterialien besteht. Basierend auf den in den Werken durchgeführten chemischen Analysen und den angegebenen Mengen von alternativen Brennstoffen und Rohmaterialien konnten über den entsprechenden Zeitraum keine direkten Korrelationen zu den Dioxin-Analysen der Kartuschen gefunden werden. Ebenso zeigten sich keine Korrelationen zwischen den Dioxin-Analysen und den aufgezeichneten Ofenbedingungen (Temperatur, Gasfluss, Gaszusammensetzung).

Die Analyse der Kongenere zeigt, dass mehrheitlich immer die gleichen Kongenere gemessen werden. Dies kann ebenfalls als ein Hinweis auf konstante physikalische und chemische Bedingungen während des Verbrennungsprozess und damit der Messungen interpretiert werden.

4. Diskussion der Resultate und Schlussfolgerung

Die während fast 5 Jahren in drei verschiedenen Werken kontinuierlich gemessenen Dioxin- und Furanwerte sind allesamt weit unter dem LRV-Grenzwert von 0.1 ng I-TEQ/Nm³. Zwei Drittel der Messungen ergaben Werte, die um einen Faktor 10 unter dem LRV-Grenzwert lagen.

Ferner zeigte die Analyse, dass durch die Verwertung von Abfällen in Zementwerken keine erhöhten oder kritischen Dioxin- und Furanemissionen entstehen. Tatsächlich sind die hohen Verbrennungstemperaturen und Verweilzeiten der Hauptflamme und der Sekundärfeuerung ideal, um organische Verschmutzungen in Brennstoffen zu zerstören – die Verwertung im Zementwerk ist somit für viele Abfälle ein idealer Entsorgungsweg.

Diese Resultate bestätigen die Ergebnisse anderer Studien, die ebenfalls zum Schluss kamen, dass die Verwertung von Abfallbrennstoffen keinen signifikanten Einfluss auf die Dioxin- und Furan-konzentrationen im Abgas von Zementöfen haben (Li, X. et al., 2023; Karstensen, K., 2008).

5. Anhänge - Messberichte

- Anhang 1 Sammelbericht Wessling vom 9.1.2018, Messungen vom Februar 2017 bis November 2017 in Wildegg
- Anhang 2 Zusammenstellung Prüfberichte Wessling vom 19. Februar 2019, Messungen vom Januar 2018 bis Dezember 2018 in Wildegg
- Anhang 3 Zusammenstellung Prüfberichte Wessling vom 15. September 2020, Messungen vom Januar 2019 bis August 2020 in Péry
- Anhang 4 Zusammenstellung Prüfberichte Wessling vom 23. August 2022, Messungen vom November 2020 bis November 2021 in Untervaz

6. Literatur

Kåre Helge Karstensen, Formation, release and control of dioxins in cement kilns, Chemosphere, Volume 70, Issue 4, 2008, Pages 543-560, ISSN 0045-6535, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2007.06.081>.

Xiaoyuan Li, Heng Zhang, Meijia Liu, Changhao Cui, Li Li, Shifang Wang, Dahai Yan, Yang Liao, Emission characteristics of dioxin during solid waste co-processing in the Chinese cement industry, Journal of Hazardous Materials, Volume 446, 2023, 130680, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.130680>.

Anhang 1

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
CemSuisse

Auftrag Nr.: ULS-05364-17
Ansprechpartner: N. Amstutz
Durchwahl: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, den 09.01.2018

Prüfbericht ULS18-000013-2

Pilotprojekt-Dioxin-Messungen in Zementwerken

SAMMELBERICHT



ISO/IEC 17025

Die Messergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der WESSLING AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN ISO/IEC 17025).

Prüfbericht ULS18-000013-2
Lyss, den 09.01.2018

Bezeichnung			Kartusche 1	Kartusche 2	Kartusche 3	Kartusche 4	Kartusche 5	Kartusche 6	Kartusche 7	Kartusche 8	Kartusche 9	Kartusche Nr. 10	Kartusche Nr. 11
Probe Nr.	Einheit	BG	17-005637-01	17-043153-01	17-062358-01	17-074483-01	17-092120-01	17-107454-01	17-126087-01	17-140900-01	17-161900-01	17-175737-01	17-192995-01
Wiederfindungsraten der Probenahmestandards													
13C12-1,2,3,7,8-PeCDF			75%	82%	69%	126%	94%	128%	59%	62%	64%	49%	59%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF			94%	71%	71%	62%	82%	102%	43%	67%	76%	63%	79%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF			94%	68%	79%	93%	70%	109%	42%	56%	102%	89%	92%
			88%	74%	73%	94%	82%	113%	48%	62%	81%	67%	77%
Wiederfindungsraten der Extraktionsstandards													
13C12-2,3,7,8-TCDD			89%	80%	109%	89%	93%	77%	87%	137%	107%	145%	116%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD			179%	68%	130%	114%	109%	102%	117%	192%	157%	104%	165%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD			90%	86%	94%	54%	66%	88%	94%	129%	92%	106%	82%
13C12-1,2,3,6,7,8 HxCDD			90%	84%	98%	65%	68%	86%	91%	118%	103%	112%	88%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD			75%	84%	123%	76%	76%	90%	73%	156%	87%	124%	92%
13C12-Octa CDD			60%	70%	186%	76%	75%	80%	64%	120%	71%	135%	99%
13C12-2,3,7,8-TCDF			89%	82%	97%	91%	91%	100%	97%	134%	103%	147%	115%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF			130%	50%	68%	76%	47%	70%	88%	137%	100%	121%	140%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF			81%	94%	96%	133%	78%	94%	90%	140%	116%	101%	73%
13C12-1,2,3,6,7,8 HxCDF			75%	89%	107%	161%	84%	91%	86%	121%	94%	105%	76%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF			67%	90%	88%	130%	68%	87%	92%	130%	101%	106%	86%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF			68%	84%	79%	80%	45%	66%	69%	130%	75%	79%	74%
13C12-Octa-CDF			58%	73%	176%	126%	63%	74%	57%	104%	68%	108%	79%
		mittlere Wiederfindungsrate	89%	80%	112%	98%	74%	85%	85%	134%	98%	115%	99%
PCDD/PCDF													
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		<0.01	0.26	0.12	<0.03	0.05	<0.02	<0.02	0.08	0.04	<0.02	0.02
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		0.02	0.79	0.28	<0.06	0.17	<0.04	<0.04	<0.04	0.03	<0.05	0.06
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		0.03	0.43	0.18	<0.06	0.10	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	<0.05	<0.04
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		0.05	0.61	0.27	<0.06	0.16	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	<0.05	0.04
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		0.02	0.42	0.05	<0.06	<0.03	<0.04	<0.04	<0.04	<0.03	<0.05	<0.04
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		0.27	1.48	0.73	0.160	0.35	<0.09	<0.08	<0.08	<0.06	<0.10	0.12
OctaCDD	pg/Nm ³		1.17	0.72	0.41	0.206	0.20	0.1	0.10	0.23	0.07	0.11	0.11
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		0.01	16.2	29	7.722	13	1.41	2.69	1.22	4.77	13.00	10.8
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.56	3.61	4.8	1.678	1.5	0.2	0.56	0.27	0.68	1.94	1.08
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.88	4.75	4.3	1.083	2.6	0.32	0.41	0.23	0.48	0.85	0.99
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0.19	1.33	0.74	0.239	0.53	0.23	0.08	0.07	0.10	0.19	0.19
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		0.08	1.17	0.55	0.151	0.35	0.09	0.06	0.05	0.05	0.09	0.12
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0.08	1.42	0.65	0.145	0.38	0.06	0.05	<0.04	0.03	0.05	0.12
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		<0.02	0.21	0.31	0.117	0.12	0.06	0.04	<0.04	0.03	0.07	0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		0.12	1.51	0.73	0.290	0.46	0.16	<0.08	<0.08	0.06	0.19	0.15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		<0.09	0.18	0.19	<0.13	0.08	<0.09	<0.08	<0.08	<0.06	<0.10	<0.08
OctaCDF	pg/Nm ³		<0.28	<0.37	0.21	0.225	0.21	0.16	0.16	<0.08	<0.06	0.15	0.08
I-TE (NATO CCMS)													
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³			0.00474	0.00518	0.00134	0.00290	0.00033	0.00049	0.00034	0.00080	0.00183	0.00171
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG* mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³			0.00474	0.00518	0.00141	0.00290	0.00038	0.00054	0.00038	0.00081	0.00190	0.00172
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG* mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall			1.267	2.089	0.339	1.249	0.12046	0.20951	0.13572	0.40593	0.61350	0.71678
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG* mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall			1.267	2.089	0.358	1.249	0.13862	0.23125	0.15254	0.41126	0.63659	0.72090
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG	pg/Nm ³ OS			0.52907									
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG	pg/Nm ³ OS			0.54225									

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
CemSuisse

Auftrag Nr.: ULS-00016-18
Ansprechpartner: V. Zanettin
Durchwahl: (032) 3 876 743
E-Mail: Vincent.Zanettin@wessling.ch

Lyss, den 19.02.2019

Prüfbericht ULS19-000846-1

Pilotprojekt-Dioxin-Messungen in Zementwerken Sammelbericht 2018



ISO/IEC 17025

Die Messergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der WESSLING AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN ISO/IEC 17025).

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Kartusche Nr. 12	Kartusche Nr. 13
Probe Nr.	Einheit	BG	18-002440-01	18-035556-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%		47%	57%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%		52%	73%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%		57%	79%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%		100%	117%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%		146%	87%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%		72%	107%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%		74%	100%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%		95%	93%
13C12-OCDD	%		97%	75%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%		102%	78%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%		106%	83%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%		68%	97%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%		70%	86%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%		76%	105%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%		64%	86%
13C12-OCDF	%		70%	61%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		<0,03	0,07
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		<0,03	0,07
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		<0,06	<0,06
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		<0,06	0,06
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		<0,06	<0,06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		<0,1	0,13
OctaCDD	pg/Nm ³		0,14	0,21
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		2,6	2,13
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,33	0,46
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,2	0,53
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0,09	0,15
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		<0,06	0,08
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		<0,06	0,07
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		<0,06	<0,06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		<0,1	<0,12
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		<0,1	<0,12
OctaCDF	pg/Nm ³		<0,1	<0,12

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00039	0.00066
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00047	0.00068
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.10611	0.18212
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.12920	0.18778

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³		274.886	277.656
Sauerstoff-Konzentration	%		10.0	10.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%		10	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor			1.000	1.019
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor			1.000	1.019

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Kartusche Nr. 14	Kartusche Nr. 15
Probe Nr.	Einheit	BG	18-052395-01	18-071601-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%		63%	54%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%		105%	77%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%		67%	87%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%		113%	119%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%		159%	159%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%		119%	90%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%		168%	98%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%		132%	80%
13C12-OCDD	%		82%	64%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%		97%	107%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%		143%	148%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%		145%	83%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%		138%	86%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%		113%	92%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%		119%	69%
13C12-OCDF	%		57%	47%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		<0.04	<0,02
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		0.05	0,02
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		<0.08	<0,03
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		<0.08	<0,03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		<0.08	<0,03
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		<0.17	<0,06
OctaCDD	pg/Nm ³		0.21	0,09
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		6.04	2,2
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.55	0,22
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.77	0,25
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0.12	0,12
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		<0.08	0,04
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		<0.08	0,04
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		<0.08	<0,03
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		<0.17	0,11
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		<0.17	<0,06
OctaCDF	pg/Nm ³		<0.17	0,08

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00111	0.00041
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00122	0.00045
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.42267	0.21431
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.46292	0.23258

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³		380.585	518.531
Sauerstoff-Konzentration	%		10.6	10.7
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%		10	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor			1.058	1.068
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor			1.058	1.068

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Kartusche Nr. 16	Kartusche Nr. 17
Probe Nr.	Einheit	BG	18-088998-01	18-108658-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%		71%	57%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%		77%	74%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%		99%	99%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%		57%	108%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%		60%	165%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%		85%	105%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%		81%	123%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%		105%	130%
13C12-OCDD	%		76%	108%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%		106%	96%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%		51%	160%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%		66%	103%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%		66%	74%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%		87%	96%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%		75%	79%
13C12-OCDF	%		58%	76%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		0.36	<0,04
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		0.06	<0,04
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		0.04	<0,09
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		0.06	<0,09
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		<0,03	<0,09
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		0.12	<0,18
OctaCDD	pg/Nm ³		0.10	0.19
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		4.4	3.87
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.44	0.33
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0.64	0.37
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0.11	0.09
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		0.09	<0,09
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0.08	<0,09
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		0.04	<0,09
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		0.09	<0,18
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		<0,07	<0,18
OctaCDF	pg/Nm ³		<0,07	0.18

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00130	0.00064
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00130	0.00077
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.59729	0.29036
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.59729	0.34814

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³		458.411	450.234
Sauerstoff-Konzentration	%		10.7	10.8
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%		10	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor			1.068	1.078
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor			1.068	1.078

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Messnummer 18	Messnummer 19
Probe Nr.	Einheit	BG	18-127956-01	18-141475-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%		54%	53%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%		78%	74%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%		75%	74%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%		97%	98%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%		105%	98%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%		120%	122%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%		90%	119%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%		155%	138%
13C12-OCDD	%		109%	135%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%		111%	61%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%		142%	87%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%		109%	106%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%		99%	97%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%		95%	113%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%		105%	110%
13C12-OCDF	%		78%	95%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		<0,08	0,07
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		<0,08	0,15
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		<0,15	<0,1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		<0,15	0,15
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		<0,15	<0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		<0,3	0,27
OctaCDD	pg/Nm ³		<0,3	<0,2
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		2,4	2,5
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,57	0,56
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,44	0,72
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		<0,15	0,27
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		<0,15	0,18
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		<0,15	0,18
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		<0,15	0,13
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		<0,3	0,27
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		<0,3	<0,2
OctaCDF	pg/Nm ³		<0,3	<0,2

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00053	0.00095
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00078	0.00097
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.27820	0.35565
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.41132	0.36496

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³		527.746	375.184
Sauerstoff-Konzentration	%		10.8	10.8
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%		10	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor			1.078	1.078
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor			1.078	1.078

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Messnummer 20	Messnummer 21
Probe Nr.	Einheit	BG	18-158555-01	18-179407-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%		61%	56%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%		83%	86%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%		78%	87%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%		100%	101%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%		89%	101%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%		99%	105%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%		93%	102%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%		99%	102%
13C12-OCDD	%		83%	97%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%		112%	102%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%		77%	92%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%		88%	99%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%		76%	94%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%		89%	102%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%		82%	89%
13C12-OCDF	%		60%	79%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³		0,06	0,04
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³		0,13	0,11
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³		0,1	0,09
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³		0,17	0,15
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³		<0,03	<0,04
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³		0,41	0,35
OctaCDD	pg/Nm ³		0,23	0,19
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³		3,75	6,19
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,89	0,76
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³		0,83	0,98
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0,32	0,23
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³		0,25	0,18
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³		0,24	0,18
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³		0,1	0,07
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³		0,58	0,29
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³		0,13	<0,07
OctaCDF	pg/Nm ³		0,58	0,25

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00119	0.00150
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³		0.00119	0.00150
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.54379	0.68549
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall		0.54379	0.68549

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³		458.074	455.938
Sauerstoff-Konzentration	%		10.9	11.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%		10	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor			1.089	1.122
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor			1.089	1.122

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Bezeichnung			Messnummer:
Probe Nr.	Einheit	BG	22 18-200017-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%	79%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	%	100%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%	104%

Wiederfindungsraten der Extraktionstandards

13C12-2,3,7,8-TCDD	%	82%
13C12-1,2,3,7,8-PeCDD	%	90%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDD	%	94%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDD	%	92%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	%	105%
13C12-OCDD	%	93%
13C12-2,3,7,8-TCDF	%	117%
13C12-2,3,4,7,8-PeCDF	%	86%
13C12-1,2,3,4,7,8-HxCDF	%	99%
13C12-1,2,3,6,7,8-HxCDF	%	95%
13C12-2,3,4,6,7,8-HxCDF	%	100%
13C12-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	%	98%
13C12-OCDF	%	90%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0,06
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0,04
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0,04
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0,07
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0,03
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0,29
OctaCDD	pg/Nm ³	0,24
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	2,27
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0,23
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0,36
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0,12
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0,08
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0,11
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0,05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0,23
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0,07
OctaCDF	pg/Nm ³	0,17

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00062
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00062
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.29783
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.29999

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	481.560
Sauerstoff-Konzentration	%	11.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.122
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.122

Prüfbericht ULS19-000846-1
Lyss, den 19.02.2019

Informationen zu den Proben

Probe Nr.	18-002440-01	18-035556-01	18-052395-01	18-071601-01
Eingangsdatum	08.01.2018	07.03.2018	05.04.2018	07.05.2018
Bezeichnung	Kartusche Nr. 12	Kartusche Nr. 13	Kartusche Nr. 14	Kartusche 15
Probenahme durch	Jura-Cement	Jura-Cement	Jura-Cement	Jura Cement
Untersuchungsbeginn	08.01.2018	07.03.2018	05.04.2018	07.05.2018
Untersuchungsende	26.01.2018	09.04.2018	15.05.2018	31.05.2018
Probe Nr.	18-088998-01	18-108658-01	18-127956-01	18-141475-01
Eingangsdatum	06.06.2018	09.07.2018	10.08.2018	05.09.2018
Bezeichnung	Kartusche Nr. 16	Kartusche Nr. 17	Messnummer 18	Messnummer 19
Probenahme durch	Jura Cement	Jura-Cement	Jura Cement	Jura Cement
Untersuchungsbeginn	07.06.2018	09.07.2018	10.08.2018	05.09.2018
Untersuchungsende	02.07.2018	24.08.2018	11.09.2018	18.10.2018
Probe Nr.	18-158555-01	18-179407-01	18-200017-01	
Eingangsdatum	03.10.2018	07.11.2018	07.12.2018	
Bezeichnung	Messnummer 20	Messnummer 21	Messnummer: 22	
Probenahme durch	Jura Cement	Jura Cement	Jura Cement	
Untersuchungsbeginn	03.10.2018	07.11.2018	10.12.2018	
Untersuchungsende	02.11.2018	21.11.2018	09.01.2019	

Methoden

Parameter	Norm	Ausführendes Labor
Polychlorierte Dibenzodioxine-und Furane Emission absolut	DIN EN 1948-2, -3 (2006-06) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)

OS = Originalsubstanz
TS = Trockensubstanz
BG = Bestimmungsgrenze
WE = Wasser / Eluat
G = Gas

Auf Wunsch stellen wir Ihnen gerne nähere Informationen zum Messverfahren - zum Beispiel die Messunsicherheiten - zur Verfügung.

Heinrich Kalt
Geschäftsführer, Dr. rer. nat

Anhang 3

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
CIMENTS VIGIER SA
Monsieur Mathieu Antoni
Zone industrielle Rondchâtel
2603 Péry

Commande n°.: ULS-02522-20
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 15.09.2020

SAMMELBERICHT

Pilotprojekt - Dioxin-Messungen in Zementwerken



ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Dez 18	Jan 19	Feb 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Juli 19_1
Messnummer : 1 (Dezember 2018)	Messnummer: 2 (Januar 2019)	Messnummer: 3 (Februar 2019)	Messnummer: 4 (April)	Messung Nr. 5 (Mai 2019)	Messnummer: 6 (Juni 2019)	Messnummer: 7 (1. Hälfte Juli 2019)

PCDD/PCDF	Einheit	Dez 18	Jan 19	Feb 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Juli 19_1
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	1.72	0.66	1.2	0.34	0.06	0.04	<0.049
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	1.1	0.34	0.42	0.37	0.09	0.03	<0.049
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.2	<0.17	<0,13	0.15	<0.10	<0.05	<0.097
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.44	0.21	0.2	0.29	<0.10	<0.05	<0.097
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0,18	<0.17	<0,13	<0,13	<0.10	<0.05	<0.097
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	1.7	0.68	0.95	0.85	0.27	<0.10	<0.19
OctaCDD	pg/Nm ³	2.51	0.94	2	0.71	0.31	0.13	<0.19
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	356	143	329	36	5.89	2.7	3.5
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	27.3	14	22	8.59	0.81	0.29	0.17
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	32.5	14	31	7.96	1.14	0.34	0.21
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	2.5	1.2	1.7	1.94	0.22	0.08	<0.097
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	1.83	0.8	0.92	0.79	0.16	0.06	<0.097
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.33	0.71	0.67	0.84	0.17	0.06	<0.097
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.39	0.22	0.14	2.11	<0.10	<0.10	<0.097
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	1.14	0.61	0.35	0.44	<0.20	<0.10	<0.19
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0,4	<0.34	<0,25	0.4	<0.20	<0.10	<0.19
OctaCDF	pg/Nm ³	0.58	<0.34	<0,25	<0,25	<0.20	<0.10	<0.19

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0687	0.0263	0.0641	0.0106	0.0016	0.0006	0.0006
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0687	0.0263	0.0641	0.0106	0.0017	0.0007	0.0007
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.1551	6.2391	20.4677	3.3926	0.6347	0.2002	0.0904
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.1551	6.2391	20.4677	3.3963	0.6580	0.2089	0.1190

	Juli 19_2 (Ofen Anstart)	Juli 19_3	Aug 19	Sep 19	Okt 19_1
	Messung Nr. 8	Messung Nr. 9	Messung Nr. 10	Kartusche Nr. 11	Messnummer 12 (1. Hälfte Oktober 2019)

PCDD/PCDF	Einheit					
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	<0.22	<0.077	0.33	1	0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	<0.22	<0.077	0.15	1.49	0.26
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.44	<0.15	<0.10	0.24	<0.12
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.44	<0.15	0.11	0.46	0.16
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.88	<0.15	<0.10	<0.086	<0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.88	<0.31	0.4	0.37	<0.23
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.88	<0.31	1.1	0.45	0.47
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	7.87	20	150	35.1	4.62
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.71	5.9	13.9	6.19	1.1
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.8	1.7	15.4	8.98	2.02
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44	0.2	1.3	1.7	0.55
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	<0.44	0.16	0.71	1.29	0.38
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44	<0.15	0.42	0.98	0.38
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44	0.19	<0.10	0.32	0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.88	<0.31	0.2	0.62	0.27
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.88	<0.31	<0.19	<0.17	<0.23
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.88	<0.31	<0.19	<0.17	<0.23

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0014	0.0035	0.0271	0.0130	0.0023
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0022	0.0037	0.0271	0.0130	0.0023
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.0507	0.3666	9.2232	2.4060	0.3162
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.0803	0.3883	9.2232	2.4060	0.3211

		Okt 19_2	Nov 19	Dez 19	Dez 19_2	Jan 20	Feb 20
		Dioxinmessung Nr. 13, 2te Oktoberhälfte 19	Dioxinmessung Nr.14	Dioxinmessung Nr. 16	Messnummer: 17 (Dezember 2019)	Messnummer 18	Messnummer 19 (Februar)
PCDD/PCDF	Einheit						
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.45	0.56	0.26	0.53	0.31	0.34
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.58	0.31	0.14	0.46	0.27	0.33
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.15	<0.18	<0.12	0.05	0.07	0.11
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.27	0.21	<0.12	0.11	0.2	0.37
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10	<0.18	<0.12	<0.05	<0.06	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.24	0.52	0.28	0.32	0.32	0.47
OctaCDD	pg/Nm ³	0.32	0.83	0.41	0.46	0.46	0.58
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	19	141	64	35	25	27
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.4	7.6	4	4.1	2.6	2.8
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	4.3	9	5.3	5.8	2.8	3.4
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.96	0.98	0.45	0.57	0.4	0.48
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.73	0.64	0.29	0.42	0.33	0.39
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.78	0.6	0.21	0.27	0.27	0.44
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.3	0.19	<0.12	0.07	0.15	0.17
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.42	<0.36	<0.24	0.12	0.25	0.37
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.20	<0.36	<0.24	<0.10	0.13	<0.11
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.20	<0.36	<0.24	<0.10	0.18	0.12

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0059	0.0216	0.0108	0.0099	0.0060	0.0060
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0059	0.0216	0.0108	0.0099	0.0060	0.0060
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.9367	1.9007	1.4436	3.1604	1.6099	1.7930
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.9385	1.9007	1.4511	3.1604	1.6134	1.7965

Apr 20 (Ofen Anstart)	Apr 20_2	Mai 20	Jun 20	Jul 20
EMR2000003 - Messnummer 21	EMR200002 1 Cartouche 22 Avril_2 2020	EMR200002 2 Cartouche 23 Mai 2020	Cartouche 24 Juin 2020, Nummer 5013	Cartouche 25 Juillet 2020, Nummer 5013

PCDD/PCDF	Einheit					
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.38	0.21	0.14	0.15	0.14
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.68	0.24	0.11	0.1	0.07
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.23	<0.11	<0.10	<0.11	<0.05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.4	0.16	0.1	<0.11	0.08
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.23	<0.11	<0.10	<0.11	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.46	<0.21	<0.20	<0.21	0.23
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.46	<0.21	<0.20	0.27	0.25
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	14	20	7	15	36
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.6	2.4	0.78	1.7	1.6
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	3.8	2.7	1.2	1.5	1.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.81	0.32	0.21	0.19	0.18
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.66	0.26	0.17	0.16	0.12
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.71	0.29	0.21	0.17	0.15
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.35	0.11	0.25	<0.11	0.07
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.57	<0.21	<0.20	<0.21	0.12
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	2.1	<0.21	0.43	<0.21	<0.09
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.46	<0.21	<0.20	<0.21	<0.09

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0059	0.0047	0.0020	0.0030	0.0054
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.0059	0.0047	0.0021	0.0030	0.0054
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.4084	1.4243	0.6392	0.8936	1.8505
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.4130	1.4353	0.6509	0.9108	1.8543

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 1
			(Dezember 2018)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-001956-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	83%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	99%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	101%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	1.72
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	1.1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.2
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.44
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0,18
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	1.7
OctaCDD	pg/Nm ³	2.51
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	356
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	27.3
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	32.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	2.5
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	1.83
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.33
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.39
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	1.14
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0,4
OctaCDF	pg/Nm ³	0.58

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.06869
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.06869
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.15514
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.15514

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	89.609
Sauerstoff-Konzentration	%	12.0
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.222
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.222

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 2
			(Januar 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-020684-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	74%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	84%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	91%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.66
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.34
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.17
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.17
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.68
OctaCDD	pg/Nm ³	0.94
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	143
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	14
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	14
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.2
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.8
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.71
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.22
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.61
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.34
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.34

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02631
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02631
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.23911
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	6.23911

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	237.145
Sauerstoff-Konzentration	%	11.3
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.134
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.134

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 3
			(Februar 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-036996-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	78%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	95%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	85%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	1.2
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.42
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0,13
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.2
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0,13
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.95
OctaCDD	pg/Nm ³	2
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	329
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	22
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	31
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.7
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.92
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.67
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.14
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.35
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0,25
OctaCDF	pg/Nm ³	<0,25

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.06413
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.06413
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	20.46774
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	20.46774

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	319.185
Sauerstoff-Konzentration	%	12.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.250
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.250

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 4 (April)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-072253-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	78%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	99%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	97%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.34
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.37
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.29
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0,13
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.85
OctaCDD	pg/Nm ³	0.71
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	36
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	8.59
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	7.96
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.94
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.79
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.84
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	2.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.44
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	0.4
OctaCDF	pg/Nm ³	<0,25

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01062
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01063
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	3.39256
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	3.39626

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	319.513
Sauerstoff-Konzentration	%	11.5
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.158
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.158

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messung Nr. 5 (Mai 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-097382-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	81%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	91%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	80%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.06
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.09
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.27
OctaCDD	pg/Nm ³	0.31
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	5.89
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.81
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.14
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.22
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.16
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.17
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.20
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.20
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.20

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00161
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00167
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.63469
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.65803

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	394.562
Sauerstoff-Konzentration	%	11.7
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.183
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.183

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 6
			(Juni 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-107975-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	81%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	91%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	93%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.04
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.03
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.10
OctaCDD	pg/Nm ³	0.13
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	2.7
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.29
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.34
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.08
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.06
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.06
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.10
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.10

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00062
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00065
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.20022
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.20890

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	322.817
Sauerstoff-Konzentration	%	11.6
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.170
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.170

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer: 7
			(1. Hälfte Juli 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-119569-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	83%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	96%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	92%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	<0.049
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	<0.049
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.19
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.19
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	3.5
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.17
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	<0.097
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.097
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.19
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.19
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.19

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00055
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00072
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.09038
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.11902

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	164.684
Sauerstoff-Konzentration	%	11.7
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.183
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.183

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messung Nr. 8
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-121652-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	73%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	97%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	90%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	<0.22
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	<0.22
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.44
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.44
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.88
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.88
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.88
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	7.87
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.71
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	<0.44
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.44
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.88
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.88
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.88

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00140
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00221
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.05074
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.08028

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	36.300
Sauerstoff-Konzentration	%	11.4
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.146
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.146

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messung Nr. 9
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-128877-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	83%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	100%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	91%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	<0.077
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	<0.077
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.15
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.15
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.15
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.31
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.31
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	20
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	5.9
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.7
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.2
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.16
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	<0.15
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.19
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.31
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.31
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.31

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00352
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00373
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.36657
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.38833

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	104.139
Sauerstoff-Konzentration	%	11.0
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.100
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.100

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messung Nr. 10
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-145163-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	82%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	101%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	89%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.33
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.11
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.4
OctaCDD	pg/Nm ³	1.10
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	150
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	13.9
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	15.4
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.71
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.42
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.2
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.19
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.19

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02705
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02705
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	9.22318
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	9.22318

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	340.955
Sauerstoff-Konzentration	%	11.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.122
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.122

SAMMELBERICHT
 Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Kartusche Nr. 11
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-164179-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	80%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	100%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	96%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	1
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	1.49
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.24
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.46
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.086
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.37
OctaCDD	pg/Nm ³	0.45
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	35.1
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	6.19
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	8.98
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	1.7
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	1.29
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.98
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.32
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.62
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.17
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.17

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01296
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01296
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	2.40602
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	2.40602

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	185.713
Sauerstoff-Konzentration	%	12.0
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.222
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.222

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer 12 (1. Hälfte Oktober 2019)
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-174034-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	73%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	94%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	81%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.1
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.26
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.16
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.23
OctaCDD	pg/Nm ³	0.47
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	4.62
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.1
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.02
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.55
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.38
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.38
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.27
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.23
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.23

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00230
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00233
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.31618
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.32113

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	137.732
Sauerstoff-Konzentration	%	11.8
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.196
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.196

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Dioxinmessung Nr. 13, 2te Oktoberhälfte 19
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-192015-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	79%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	92%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	69%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.45
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.58
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.27
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.24
OctaCDD	pg/Nm ³	0.32
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	19
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.4
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	4.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.96
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.73
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.78
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.42
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.20
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.20

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00588
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00589
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.93667
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.93846

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	159.317
Sauerstoff-Konzentration	%	11.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.122
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.122

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Dioxinmessung Nr.14
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-208084-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	87%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	95%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	95%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.56
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.31
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.18
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.18
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.52
OctaCDD	pg/Nm ³	0.83
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	141
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	7.6
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	9
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.98
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.64
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.6
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.19
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.36
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.36
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.36

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02157
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.02157
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.90069
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.90069

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	88.123
Sauerstoff-Konzentration	%	10.8
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.078
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.078

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Dioxinmessung Nr. 16
N° d'échantillon	Unité	LQ	19-208086-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	83%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	93%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	92%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.26
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.14
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.28
OctaCDD	pg/Nm ³	0.41
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	64
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	4
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	5.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.45
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.29
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.12
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.24
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.24
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.24

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01076
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.01081
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.44361
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.45107

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	134.220
Sauerstoff-Konzentration	%	11.1
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.111
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.111

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer:
N° d'échantillon			17 (Dezember 2019)
	Unité	LQ	20-002072-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	82%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	93%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	100%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.53
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.46
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.11
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.32
OctaCDD	pg/Nm ³	0.46
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	35
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	4.1
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	5.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.57
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.42
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.27
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.07
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.12
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.10
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.10

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00985
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00985
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	3.16041
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	3.16041

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	320.931
Sauerstoff-Konzentration	%	12.6
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.310
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.310

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer 18
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-018437-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	78%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	86%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	95%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.31
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.27
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.07
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.2
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.32
OctaCDD	pg/Nm ³	0.46
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	25
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.6
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.4
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.33
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.27
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.25
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	0.13
OctaCDF	pg/Nm ³	0.18

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00598
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00599
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.60990
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.61338

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	269.267
Sauerstoff-Konzentration	%	12.5
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.294
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.294

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			Messnummer 19 (Februar)
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-035271-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	68%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	88%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	91%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.34
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.33
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	0.11
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.37
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.47
OctaCDD	pg/Nm ³	0.58
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	27
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.8
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	3.4
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.48
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.39
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.44
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.17
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.37
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.11
OctaCDF	pg/Nm ³	0.12

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00602
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00603
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.79303
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.79645

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	298.019
Sauerstoff-Konzentration	%	11.4
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.146
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.146

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			EMR2000003 - Messnummer 21
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-055123-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	78%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	61%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.38
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.68
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.23
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.4
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.23
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.46
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.46
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	14
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.6
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	3.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.81
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.66
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.71
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.35
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.57
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	2.1
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.46

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00585
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00592
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.40839
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.41296

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	69.768
Sauerstoff-Konzentration	%	12.6
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.310
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.310

SAMMELBERICHT
Lyss, le 15.09.2020

Désignation d'échantillon			EMR2000021
			Cartouche 22
			Avril_2 2020
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-069582-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	68%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	77%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	81%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.24
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.16
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.21
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.21
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	20
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.4
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	2.7
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.32
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.26
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.29
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.21
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.21
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.21

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00468
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00471
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.42433
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.43526

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	304.669
Sauerstoff-Konzentration	%	11.8
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O ₂ -Normierungsfaktor		1.196
Eingesetzter O ₂ -Normierungsfaktor		1.196

#BEZUG!
#BEZUG!

Désignation d'échantillon			EMR2000022
			Cartouche 23
			Mai 2020
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-069582-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	82%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	27%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	9%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.14
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.11
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.20
OctaCDD	pg/Nm ³	<0.20
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	7
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	0.78
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.2
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.17
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.21
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.20
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	0.43
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.20

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00204
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00208
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.63917
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.65093

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	313.701
Sauerstoff-Konzentration	%	12.2
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.250
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.250

#BEZUG!
#BEZUG!

Désignation d'échantillon			Cartouche 24 Juin 2020, Nummer 5013
N° d'échantillon	Unité	LQ	20-104508-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	55%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	62%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	66%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	<0.21
OctaCDD	pg/Nm ³	0.27
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	15
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.7
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.19
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.16
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.17
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	<0.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	<0.21
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.21
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.21

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00297
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00303
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.89356
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	0.91081

Grunddaten

Probevolumen	Nm ³	301.095
Sauerstoff-Konzentration	%	11.4
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.146
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.146

Bezeichnung	Cartouche 25 Juillet 2020, Nu	
Probe Nr.	Einheit	BG 20-104508-01

Wiederfindungsraten der Probenahmestandards

13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	89%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	80%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	83%

PCDD/PCDF

2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³	0.14
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³	0.07
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³	0.08
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³	<0.05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³	0.23
OctaCDD	pg/Nm ³	0.25
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³	36
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.6
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³	1.8
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.18
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³	0.12
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³	0.15
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³	0.07
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³	0.12
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³	<0.09
OctaCDF	pg/Nm ³	<0.09

I-TE (NATO CCMS)

I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00536
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng/Nm ³	0.00537
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.85046
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG mit einem Bezugssauerstoffgehalt von 10%	ng abs. / Messintervall	1.85430

Grunddaten

Probenvolumen	Nm ³	345.556
Sauerstoff-Konzentration	%	11.1
Bezug Sauerstoff-Konzentration	%	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor		1.111
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor		1.111

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	19-001956-01	19-020684-01	19-036996-01	19-072253-01	19-097382-01
Date de réception:	07.01.2019	08.02.2019	06.03.2019	03.05.2019	05.06.2019
Désignation	Messnummer: 1 (Dezember 2018)	Messnummer: 2 (Januar 2019)	Messnummer: 3 (Februar 2019)	Messnummer: 4 (April)	Messung Nr. 5 (Mai 2019)
Type d'échantillons:	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission
Prélèvement par:	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier
Début des analyses:	07.01.2019	08.02.2019	07.03.2019	03.05.2019	17.06.2019
Fin des analyses:	25.01.2019	22.03.2019	01.04.2019	27.05.2019	19.07.2019
Echantillon-n°	19-107975-01	19-119569-01	19-121652-01	19-128877-01	19-145163-01
Date de réception:	03.07.2019	19.07.2019	24.07.2019	06.08.2019	03.09.2019
Désignation	Messnummer: 6 (Juni 2019)	Messnummer: 7 (1. Hälfte Juli 2019)	Messung Nr. 8	Messung Nr. 9	Messung Nr. 10
Type d'échantillons:	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission
Prélèvement par:	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier
Début des analyses:	03.07.2019	22.07.2019	27.08.2019	06.08.2019	04.09.2019
Fin des analyses:	02.08.2019	19.08.2019	30.08.2019	02.09.2019	30.09.2019
Echantillon-n°	19-164179-01	19-174034-01	19-192015-01	19-208084-01	19-208086-01
Date de réception:	03.10.2019	16.10.2019	04.11.2019	10.12.2019	04.12.2019
Désignation	Kartusche Nr. 11	Messnummer 12 (1. Hälfte Oktober 2019)	Dioxinmessung Nr. 13, 2te Oktoberhälfte 19	Dioxinmessung Nr.14	Dioxinmessung Nr. 16
Type d'échantillons:	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission
Prélèvement par:	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier
Début des analyses:	04.10.2019	17.10.2019	15.11.2019	10.12.2019	10.12.2019
Fin des analyses:	18.10.2019	15.11.2019	09.12.2019	22.01.2020	21.01.2020
Echantillon-n°	20-002072-01	20-018437-01	20-035271-01	20-055123-01	20-069582-01
Date de réception:	07.01.2020	03.02.2020	03.03.2020	08.04.2020	08.05.2020
Désignation	Messnummer: 17 (Dezember 2019)	Messnummer 18	Messnummer 19 (Februar)	EMR2000003 - Messnummer 21	EMR2000021 Cartouche 22 Avril 2 2020
Type d'échantillons:	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission	Mesure à l'émission
Prélèvement par:	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier	Vigier
Début des analyses:	08.01.2020	04.02.2020	03.03.2020	08.04.2020	08.05.2020
Fin des analyses:	29.01.2020	26.02.2020	18.03.2020	22.05.2020	22.06.2020
Echantillon-n°	20-082391-01	20-104508-01	20-125061-01		
Date de réception:	03.06.2020	06.07.2020	11.08.2020		
Désignation	Cartouche No. 23 / EMR2000022	Cartouche 24 Juin 2020, Nummer 5013	Messnummer 25		
Type d'échantillons:	Mesure à l'émission	Emissionsmessun g	Mesure à l'émission		
Prélèvement par:	Vigier	Vigier	Vigier		
Début des analyses:	03.06.2020	08.07.2020	12.08.2020		
Fin des analyses:	14.07.2020	18.08.2020	14.09.2020		

Méthodes

Paramètres	Norme	Laboratoire
Polychlorierte Dibenzodioxine-und Furane Emission absolut	DIN EN 1948-2, -3 (2006-06) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = procédé de mesure accrédité (ISO 17025)
 MB = matière brute
 MS = matière sèche
 LQ = limite de quantification
 E/L = eau / lixiviat
 G = gaz
 nd = non détecté

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Ce document a été créé électroniquement et est également valable sans signature.

Heinrich Kalt
 Directeur, Dr. rer. nat

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
Holcim (Schweiz) AG
Zementwerk Untervaz
Herr Dominik Zollet
Holcim 1
7204 Untervaz

Auftrag Nr.: ULS-06979-20
Ansprechpartner: N. Amstutz
Durchwahl: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, den 09.03.2022

Prüfbericht ULS22-001638-1

AMESA Kartusche Holcim Untervaz

Sammelbericht



ISO/IEC 17025

Die Messergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der WESSLING AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN ISO/IEC 17025).

Prüfbericht ULS22-001638-1
Lyss, den 09.03.2022

Bezeichnung		AMESA Kartusche: Messung von 15.10. - 12.11.20	Kartusche Nr. 2 / 2. Messung - 12.11.20 - 17.12.20	Kartusche Nr. 3 17.12.20 - 19.01.21	
Probe Nr.	Einheit	BG	20-188227-01	21-000630-01	21-014001-01
Dioxine und Furane aus Emissionsproben					
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³ G		2.4	1.9	3.2
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³ G		0.9	0.8	1.2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³ G		0.11	0.07	<0.49
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³ G		0.24	0.18	0.64
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³ G		0.09	0.06	<0.49
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³ G		0.27	0.17	0.7
OctaCDD	pg/Nm ³ G		0.25	0.22	1.3
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³ G		116	119	183
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		15	22	24
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		21	31	35
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		2.5	2.2	5.4
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³ G		1.5	1.5	3.4
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.85	0.97	2.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.21	0.26	0.39
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³ G		0.65	0.47	1.4
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³ G		<0.13	<0,1	<0.49
OctaCDF	pg/Nm ³ G		<0.13	0.13	<0.98
13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	% G		93%	127%	124%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	% G		94%	118%	129%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	% G		100%	93%	138%
Probenahmenvolumen (Kundenangabe)	Nm ³ G		252	333	327
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0214	0.0257	0.0342
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0214	0.0257	0.0343
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		5.39	8.55	11.20
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		5.39	8.55	11.23
Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		7.5	7.6	7.5
Bezug Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		10	10	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor	G		0.815	0.821	0.815
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor	G		0.815	0.821	0.815

Prüfbericht ULS22-001638-1
Lyss, den 09.03.2022

Bezeichnung	Einheit	BG	Kartusche Nr. 4	Kartusche Nr. 5	Kartusche Nr. 6
			19.01.21 - 17.02.21	17.02.21 - 03.03.21	29.03.21 - 30.04.21
Probe Nr.			21-029531-01	21-040303-01	21-078305-01
Dioxine und Furane aus Emissionsproben					
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³ G		2.3	0.96	6
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³ G		1	0.46	1.8
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³ G		<0,15	<0.15	0.2
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³ G		0.31	0.23	0.51
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³ G		<0,15	<0.15	0.18
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³ G		0.34	0.33	0.53
OctaCDD	pg/Nm ³ G		<0,31	0.38	<0.26
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³ G		174	96	299
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		32	21	45
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		38	23	52
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		5.7	3.1	5.7
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³ G		3.1	1.5	3.6
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		1.9	0.95	2.2
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.36	<0.15	0.63
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³ G		1.2	0.84	1.3
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³ G		<0,31	<0.3	<0.26
OctaCDF	pg/Nm ³ G		<0,31	<0.3	<0.26
13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	% G		86%	99%	78%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	% G		81%	118%	90%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	% G		79%	104%	93%
Probenahmevolumen (Kundenangabe)	Nm ³ G		259	106	247
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0345	0.0204	0.0490
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0345	0.0205	0.0490
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		8.92	2.16	12.13
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		8.92	2.16	12.13
Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		7.6	8.1	6.1
Bezug Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		10	10	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor	G		0.821	0.853	0.738
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor	G		0.821	0.853	0.738

Prüfbericht ULS22-001638-1
Lyss, den 09.03.2022

Bezeichnung	Einheit	BG	Kartusche Nr. 7	Kartusche Nr. 8	Kartusche Nr. 9
			30.4.21 - 14.06.21	14.06.21 - 03.08.21	03.08.21 - 13.09.21
Probe Nr.			21-103351-01	21-141281-01	21-159930-01
Dioxine und Furane aus Emissionsproben					
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³ G		0.8	2	6.8
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³ G		0.3	1.1	0.63
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³ G		<0.06	0.14	<0.08
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³ G		0.11	0.63	0.32
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³ G		<0.06	0.18	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³ G		0.14	0.44	0.22
OctaCDD	pg/Nm ³ G		<0.12	0.75	0.34
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³ G		50	125	113
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		9.1	18	17
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		8.7	19	20
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.86	2	1.8
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³ G		0.54	1.2	1.2
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.35	0.9	0.85
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.11	0.26	0.16
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³ G		0.25	0.74	0.38
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³ G		<0.12	<0.21	<0.15
OctaCDF	pg/Nm ³ G		<0.12	0.4	<0.15
13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	% G		60%	77%	70%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	% G		67%	87%	83%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	% G		72%	86%	84%
Probenahmevolumen (Kundenangabe)	Nm ³ G		261	153	210
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G				
			0.0081	0.0191	0.0218
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G				
			0.0081	0.0191	0.0218
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G				
			2.11	2.91	4.57
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G				
			2.12	2.91	4.57
Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		6.1	6	6
Bezug Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		10	10	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor	G		0.738	0.733	0.733
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor	G		0.738	0.733	0.733

Prüfbericht ULS22-001638-1
Lyss, den 09.03.2022

Bezeichnung			Kartusche Nr. 10	Kartusche Nr. 11
			13.09.21 - 08.10.21	08.10.21 - 19.11.21
Probe Nr.	Einheit	BG	21-183517-01	21-205040-01
Dioxine und Furane aus Emissionsproben				
2,3,7,8-TCDD	pg/Nm ³ G		2.9	4
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/Nm ³ G		1	1.6
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/Nm ³ G		0.11	0.21
1,2,3,6,7,8 HxCDD	pg/Nm ³ G		0.4	0.7
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/Nm ³ G		0.14	0.22
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/Nm ³ G		0.31	0.92
OctaCDD	pg/Nm ³ G		<0.19	0.64
2,3,7,8-TCDF	pg/Nm ³ G		306	358
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		51	55
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/Nm ³ G		50	60
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		4.7	7.1
1,2,3,6,7,8 HxCDF	pg/Nm ³ G		2.7	4.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/Nm ³ G		1.9	2.7
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/Nm ³ G		0.34	0.56
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/Nm ³ G		0.65	1.6
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/Nm ³ G		<0.19	0.24
OctaCDF	pg/Nm ³ G		<0.19	0.35
13C12-1,2,3,7,8-PeCDF	% G		62%	82%
13C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	% G		63%	91%
13C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	% G		68%	116%
Probenahmevolumen (Kundenangabe)	Nm ³ G		171	447
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0462	0.0654
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Nm ³ G		0.0462	0.0654
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		7.9	29.3
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG berechnet mit dem O2-Normierungsfaktor	ng/Probe G		7.9	29.3
Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		6.1	8.4
Bezug Sauerstoff-Konzentration (Kundenangabe)	G		10	10
Berechneter O2-Normierungsfaktor	G		0.738	0.873
Eingesetzter O2-Normierungsfaktor	G		0.738	0.873

Prüfbericht ULS22-001638-1
Lyss, den 09.03.2022

Informationen zu den Proben

Probe Nr.	20-188227-01	21-000630-01	21-014001-01	21-029531-01	21-040303-01
Eingangsdatum	20.11.2020	05.01.2021	27.01.2021		09.03.2021
Bezeichnung	AMESA Kartusche: Messung von 15.10.20 - 12.11.20	Kartusche Nr. 2 / 2. Messung - 12.11.20 - 17.12.20	Kartusche Nr. 3 17.12.20 - 19.01.21	Kartusche Nr. 4 19.01.21 - 17.02.21	Kartusche Nr. 5 17.02.21 - 03.03.21
Probenart	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung
Probenahme durch	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde
Untersuchungsbeginn	20.11.2020	05.01.2021	27.01.2021	22.02.2021	09.03.2021
Untersuchungsende	17.12.2020	26.01.2021	17.02.2021	18.03.2021	30.03.2021
Probe Nr.	21-078305-01	21-103351-01	21-141281-01	21-159930-01	21-183517-01
Eingangsdatum	06.05.2021	15.06.2021	11.08.2021	15.09.2021	21.10.2021
Bezeichnung	Kartusche Nr. 6 29.03.21 - 30.04.21	Kartusche Nr. 7 30.4.21 - 14.06.21	Kartusche Nr. 8 14.06.21 - 03.08.21	Kartusche Nr. 9 03.08.21 - 13.09.21	Kartusche Nr. 10 - 13.09. - 08.10.21
Probenart	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung	Emissionsmessung
Probenahme durch	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde
Untersuchungsbeginn	06.05.2021	15.06.2021	12.08.2021	15.09.2021	21.10.2021
Untersuchungsende	31.05.2021	16.07.2021	27.09.2021	04.10.2021	15.11.2021
Probe Nr.	21-205040-01				
Eingangsdatum	29.11.2021				
Bezeichnung	Kartusche Nr. 11 - 08.10.21 - 19.11.21				
Probenart	Emissionsmessung				
Probenahme durch	Kunde				
Untersuchungsbeginn	29.11.2021				
Untersuchungsende	18.01.2022				

Methoden

Parameter	Norm	Ausführendes Labor
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Emission absolut	DIN EN 1948-2, -3 (2006-06) mod. ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = akkreditiertes Prüfverfahren (ISO 17025)
OS = Originalsubstanz
TS = Trockensubstanz
BG = Bestimmungsgrenze
W/E = Wasser / Eluat
G = Gas
nn = nicht nachweisbar

Auf Wunsch stellen wir Ihnen gerne nähere Informationen zum Messverfahren - zum Beispiel die Messunsicherheiten - zur Verfügung.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.
Heinrich Kalt
Geschäftsführer, Dr. rer. nat