

Kurzdokumentation Nr. LX16857.2/01

über interne Emissionsmessungen im Abgas eines Verbrennungsmotors Kolomna 5 D 49 (BR 232)
beim Einsatz unterschiedlicher Brennstoffe für die DB Cargo AG in Cottbus

Betreiber:

DB Cargo AG
Edmund-Rumpler-Straße 3
60549 Frankfurt am Main

Bearbeiter:



Berichtsdatum:

29.04.2022



ZECH Umweltanalytik GmbH • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-10 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-80 • E-Mail umweltanalytik@zechgmbh.de

ANALYTIK

LUFTINHALTSSTOFFE

STAUB

www.zechgmbh.de

Kurzdokumentation über die Durchführung von Emissionsmessungen

Name der nach § 29b BImSchG

bekannt gegebenen Stelle: ZECH Umweltanalytik GmbH

Befristung der Bekanntgabe

nach § 29b BImSchG: 03.02.2024 für die Gruppe I Nr. 1: G, P, Sp und IV: P

Nummer Kurzdokumentation: LX16857.2/01 Datum: 29.04.2022

Auftraggeber: DB Cargo AG
Edmund-Rumpler-Straße 3
60549 Frankfurt am Main

Standort: Werk Cottbus
Waisenstraße 21
03046 Cottbus

Art der Messung: Messung zur Ermittlung von Emissionsänderungen beim Einsatz
unterschiedlicher Brennstoffe

Messtermin: 12.04.2022 und 13.04.2022

Auftragsnummer: 0014 / VE2 / 11182328

Auftragsdatum: 29.03.2022

Umfang Kurzdokumentation: 10 Seiten

INHALT

	<u>Seite</u>
1.) Beschreibung	4
2.) Messverfahren	5
3.) Betriebszustand der Anlage während der Messung.....	6
4.) Zusammenstellung der Messergebnisse	7

1.) Beschreibung

Aufgabenstellung

Im Abgas des Verbrennungsmotors wurden beim Einsatz von zwei unterschiedlichen Brennstoffen (Diesel und HVO) und drei Lastzuständen (Fahrstufe 15, Fahrstufe 8 und Fahrstufe 1) die nachfolgend aufgeführten Komponenten mit je 6 Viertelstundenmittelwerten (je 2 pro Lastzustand) gemessen:

- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffoxide (NO_x)
- Kohlendioxid (CO₂)
- organischer Gesamtkohlenstoff (HC)
- Gesamtstaub

Bei diesen Messungen soll die Änderung des Emissionsverhaltens beim Einsatz von zwei unterschiedlichen Brennstoffen und drei Leistungszuständen ermittelt werden.

Verbrennungsmotoranlage

In der diesel-elektrischen Lok der BR 232 wird die für den Antrieb der Fahrmotoren benötigte elektrische Leistung über einen vom Dieselmotor angetriebenen Traktionsgenerator erzeugt.

Beim Lasttest wird die vom Traktionsgenerator erzeugte elektrische Leistung nicht über die Fahrmotoren verbraucht, sondern über einen extern angeschlossenen Rheostat.

In der folgenden Tabelle sind die technischen Daten des in der Lokomotive BR 232 verbauten Verbrennungsmotors angegeben.

Tabelle 1 technische Daten Motor

Hersteller	Kolomna
Typ	5 D 49
Brennstoffe	Diesel / HVO

Einrichtung zur Minderung der Emissionen

Einrichtungen zur Minderung der Emissionen sind bei diesem Versuchsaufbau nicht vorhanden.

2.) Messverfahren

Tabelle 2 Übersicht Messverfahren

Volumenstrom	Berechnung des Volumenstroms über die Druckverhältnisse im Abgaskanal, der Querschnittsfläche des Abgaskanals sowie der Abgasdichte; gemäß DIN EN ISO 16911, Blatt 1
Kohlenmonoxid (CO)	Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid (CO) - Referenzmessverfahren - nicht dispersive Infrarotspektrometrie; gemäß DIN EN 15058
Stickstoffoxide (NO _x)	Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden (NO _x) - Referenzmessverfahren - Chemilumineszenz; gemäß DIN EN 14792
Kohlendioxid (CO ₂)	Bestimmung der Volumenkonzentration von Kohlendioxid (CO ₂) - nicht dispersiver Infrarotspektrometrie (NDIR)
organischer Gesamtkohlenstoff (HC)	Bestimmung der Massenkonzentration von organisch gebundenem Gesamtkohlenstoff (HC) - Flammenionisationsdetektor; gemäß DIN EN 12619
Gesamtstaub	Bestimmung der Massenkonzentration von Gesamtstaub - gravimetrisches Verfahren; gemäß VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1 bzw. DIN EN 13284

3.) Betriebszustand der Anlage während der Messung

Die betrachtete Lokomotive kann mit fünfzehn Fahrstufen betrieben werden. Während der Emissionsmessungen wurden drei Fahrstufen untersucht. In Tabelle 3 sind die überprüften Fahrstufen den Probenahmezeiten zugeordnet.

Tabelle 3 Betriebsdaten beim Einsatz mit Diesel und HVO

Datum	12.04.2022		
Kraftstoff	Diesel		
Uhrzeit [hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Fahrstufe	15	8	1
Datum	13.04.2022		
Kraftstoff	HVO		
Uhrzeit [hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Fahrstufe	15	8	1

4.) Zusammenstellung der Messergebnisse

In den nachfolgenden Aufstellungen sind die Ergebnisse der Messungen aufgeführt. Alle Angaben sind - sofern nicht anders gekennzeichnet - bezogen auf Normbedingungen (273 K, 1.013 hPa, trockenes Abgas). Alle Ergebnisse sind ohne erweiterte Messunsicherheit angegeben.

Abweichungen von Ergebnisangaben zu Rechenwerten sind auf Anwendung der Rundungsregelungen zurückzuführen und stellen deshalb keinen Fehler dar.

Tabelle 4 Volumenstrom-Ergebnisse

Fahrstufe		15	8	1
Volumenstrom (Diesel) 12.04.2022	[m ³ /h]	11.416	3.828	1.820
Volumenstrom (HVO) 13.04.2022	[m ³ /h]	10.805	3.773	1.813

Tabelle 5 Kohlenmonoxid (CO)-Ergebnisse

Fahrstufe		15	8	1
Uhrzeit (Diesel) 12.04.2022	[hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Uhrzeit (HVO) 13.04.2022	[hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Konzentration (Diesel)	[g/m ³]	0,284	0,285	0,376
Konzentration (HVO)	[g/m ³]	0,309	0,299	0,317
Differenz	[g/m ³]	+0,024	+0,014	-0,059
Differenz	[%]	+8,6	+4,9	-15,7
Massenstrom (Diesel)	[g/h]	3.247,77	1.089,92	683,97
Massenstrom (HVO)	[g/h]	3.338,34	1.126,68	574,69
Differenz	[g/h]	+90,57	+36,76	-109,28
Differenz	[%]	+8,6	+4,9	-15,7

Tabelle 6 Ergebnisse Stickstoffoxide (NO_x)

Fahrstufe		15	8	1
Uhrzeit (Diesel) 12.04.2022	[hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Uhrzeit (HVO) 13.04.2022	[hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Konzentration (Diesel)	[g/m ³]	2,930	4,807	2,524
Konzentration (HVO)	[g/m ³]	2,819	3,862	2,050
Differenz	[g/m ³]	-0,111	-0,945	-0,474
Differenz	[%]	-3,8	-19,7	-18,8
Massenstrom (Diesel)	[g/h]	33.448,78	18.400,02	4.593,74
Massenstrom (HVO)	[g/h]	30.455,29	14.571,14	3.716,34
Differenz	[g/h]	-2.993,49	-3.828,87	-877,40
Differenz	[%]	-8,9	-20,8	-19,1

Tabelle 7 Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Ergebnisse

Fahrstufe		15	8	1
Uhrzeit (Diesel) 12.04.2022	[hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Uhrzeit (HVO) 13.04.2022	[hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Volumenprozent (Diesel)	[Vol.-%]	5,74	7,12	4,08
Volumenprozent (HVO)	[Vol.-%]	6,03	6,63	3,74
Differenz	[Vol.-%]	+0,29	-0,49	-0,34
Differenz	[%]	+5,1	-6,8	-8,2
Massenstrom (Diesel)	[g/h]	865.219,63	361.571,60	97.355,69
Massenstrom (HVO)	[g/h]	860.857,69	331.348,30	88.875,46
Differenz	[g/h]	-4.361,94	-30.223,30	-8.480,23
Differenz	[%]	-0,5	-8,4	-8,7

Tabelle 8 Ergebnisse organischer Gesamtkohlenstoff (HC)

Fahrstufe	15	8	1
Uhrzeit (Diesel) 12.04.2022 [hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Uhrzeit (HVO) 13.04.2022 [hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Konzentration (Diesel) [g/m ³]	0,0554	0,2857	0,2424
Konzentration (HVO) [g/m ³]	0,1683	0,2366	0,1761
Differenz [g/m ³]	+0,1129	-0,0491	-0,0662
Differenz [%]	+203,7	-17,2	-27,3
Massenstrom (Diesel) [g/h]	632,65	1.093,81	441,06
Massenstrom (HVO) [g/h]	1.818,42	892,82	319,31
Differenz [g/h]	+1.185,77	-200,99	-121,75
Differenz [%]	+187,4	-18,4	-27,6

Tabelle 9 Gesamtstaub-Ergebnisse

Fahrstufe	15	8	1
Uhrzeit (Diesel) 12.04.2022 [hh:mm]	11:16 - 11:51	12:02 - 12:33	12:41 - 13:12
Uhrzeit (HVO) 13.04.2022 [hh:mm]	09:22 - 09:53	09:58 - 10:29	10:33 - 11:04
Konzentration (Diesel) [g/m ³]	0,0164	0,0084	0,0027
Konzentration (HVO) [g/m ³]	0,0132	0,0024	0,0026
Differenz [g/m ³]	-0,0031	-0,0060	-0,0002
Differenz [%]	-19,1	-70,9	-6,2
Massenstrom (Diesel) [g/h]	186,65	32,17	5,00
Massenstrom (HVO) [g/h]	142,84	9,23	4,67
Differenz [g/h]	-43,81	-22,95	-0,33
Differenz [%]	-23,5	-71,3	-6,5

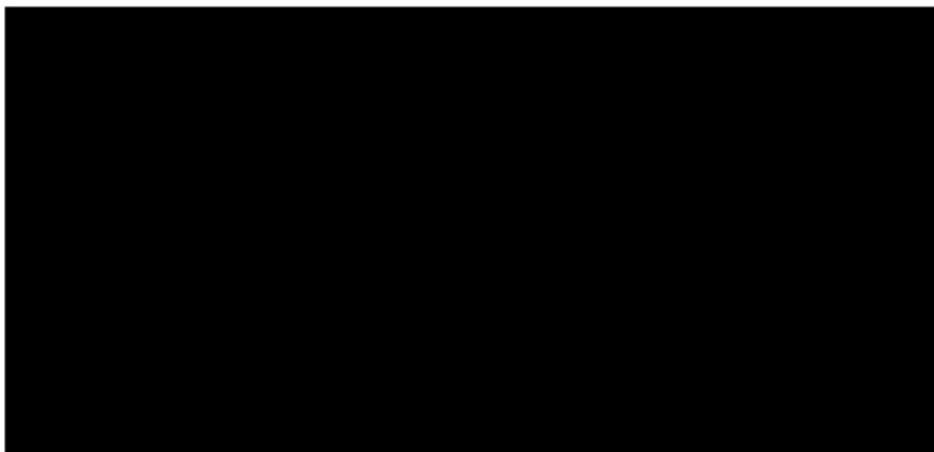
Die vorstehende Kurzdokumentation wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Die Kurzdokumentation besteht aus 10 Seiten.

Lingen, den 29.04.2022 PF/LR

ZECH Umweltanalytik GmbH

geprüft durch:

erstellt durch:



SchG für
V(P))
mbH
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 610 · Fax 05 91 - 8 00 16 80