



PCB Belastung im Dortmunder Hafen

Depositionsmessungen von PCDD/PCDF und PCB

Außenluftkonzentrationsmessungen von PCDD/PCDF und PCB

Messperiode 01.09.2014 – 31.12.2014

Jahresmittelwerte 2014

Im Dortmunder Hafengebiet werden die Depositionen der polychlorierten Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDFs) und polychlorierten Biphenyle (PCB) an drei Messpunkten überwacht.

An den Messpunkten 3 (Containerterminal), Messpunkt 5 (Kleingartenanlage Hafenwiese) und Messpunkt 11 (Fredenbaumpark) werden die PCDD/PCDF- und PCB- Depositionen fortlaufend seit April 2010 gemessen. Dabei repräsentiert der Messpunkt 3 einen emissionsseitigen Messort (auf dem Containerterminal in direkter Nachbarschaft zu der Fa. Interseroh) und die Messpunkte 5 und 11 repräsentieren immissionseitige Messorte, die darüber Auskunft geben, welche Belastungen in direkter Nachbarschaft des Hafengebietes bestehen.

Die Depositionsmessungen der PCDD/PCDF erfolgen nach VDI 2090 Blatt 1 und die der PCB in Anlehnung an die v. g. Richtlinie. Die Sammelzeit beträgt einen Monat und je Messpunkt werden 6 „Bergerhoff-Sammelgefäße“ exponiert.

Die Messergebnisse an den Messpunkten 3, 5, und 11 bis zum 31.12.2014 entnehmen Sie bitte den Tabellen und Grafiken. (siehe Anhang 2)

Die PCB_{gesamt} (Summe $PCB_{(6:BZ\ 28+52+101+153+138+180)*5}$) -Depositionen am emissionsseitigen Messpunkt 3 bewegen sich in 2014 im Monatsmittel zwischen 0,31 und 8,3 $\mu g/(m^2 \cdot d)$. Der Jahresmittelwert 2014 liegt bei 2,8 $\mu g/(m^2 \cdot d)$. Die Schwankungen der Monatsmittelwerte am Messpunkt 3

spiegeln die industriellen Aktivitäten verbunden mit den meteorologischen Einflüssen (Temperatur, Niederschlag, Wind, Windrichtung) im südwestlichen Hafensbereich wieder.

An den immissionsseitigen Messpunkten in der KGA Hafenswiese (5) und im Freizeitpark Fredensbaupark (11) werden $\text{PCB}_{\text{gesamt}}$ -Depositionen im Jahresmittel von 0,12 beziehungsweise 0,14 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{xd})$ gemessen, die in den gleichen Konzentrationsbereichen und zum Teil auch höher liegen als vergleichbare Jahresmittelwerte 2013 in den Ballungsräumen Essen und Duisburg (0,097 bis 0,15 $\mu\text{g PCB}_{\text{gesamt}}/(\text{m}^2\text{xd})$).

Die Windrichtungsverteilungen der LUQS- Messstation Dortmund-Eving für das Jahr 2014 zeigt eine Hauptwindrichtung aus Westsüdwest bis Südsüdwest. Dadurch können, primäre wie sekundäre Emissionen ausgehend von dem Hafensbereich in die östlich des Hafens gelegenen Stadtteile verfrachtet werden (Messstellen 5 Kleingartenanlage Hafenswiese und 11, Fredensbaupark). Die östlichen Windrichtungsanteile im Jahresverlauf 2014 sind deutlich niedriger als die westlichen (siehe Anhang 1).

Die Jahresmittelwerte 2014 der PCDD/PCDF- und PCB- Deposition zeigen für die $\text{PCB}_{\text{gesamt}}$ -Deposition einen Anstieg gegenüber dem Jahresmittelwert 2013, über den Messzeitraum 2010-2014 aber eine unveränderte Depositionsbelastung (siehe Abb. 1 und 2).

Abb. 1: PCB-Trend im Dortmunder Hafen 2010 – 2014

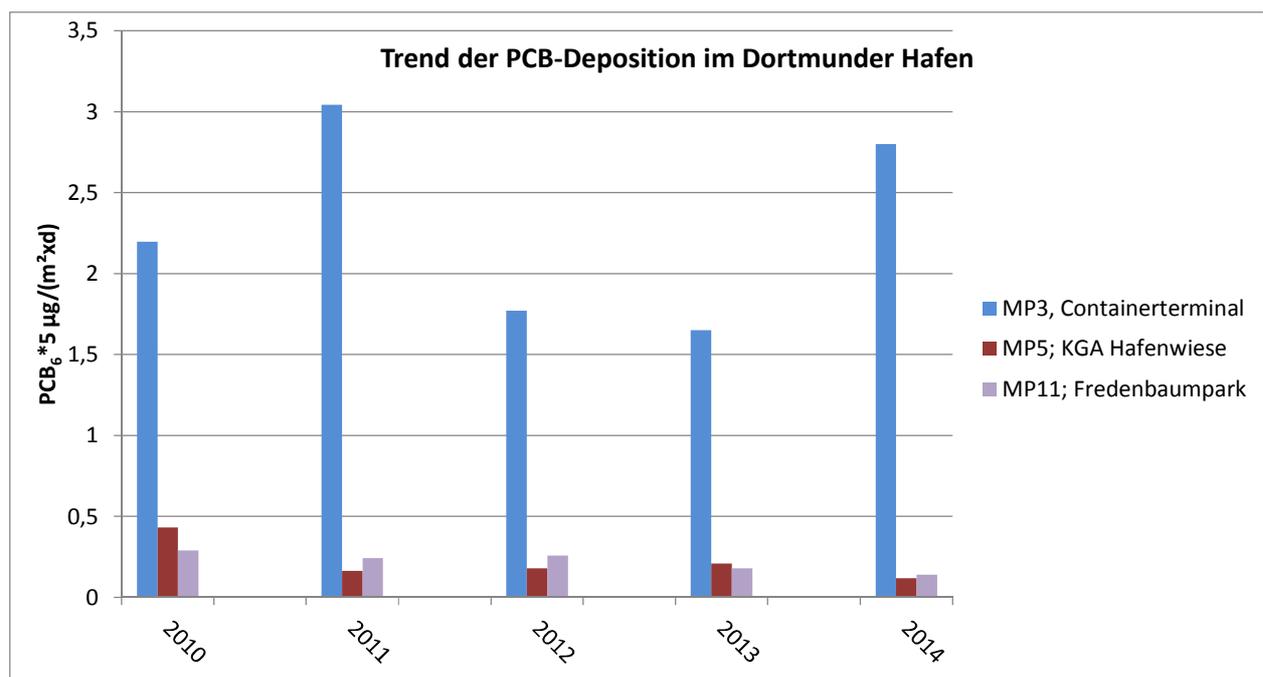
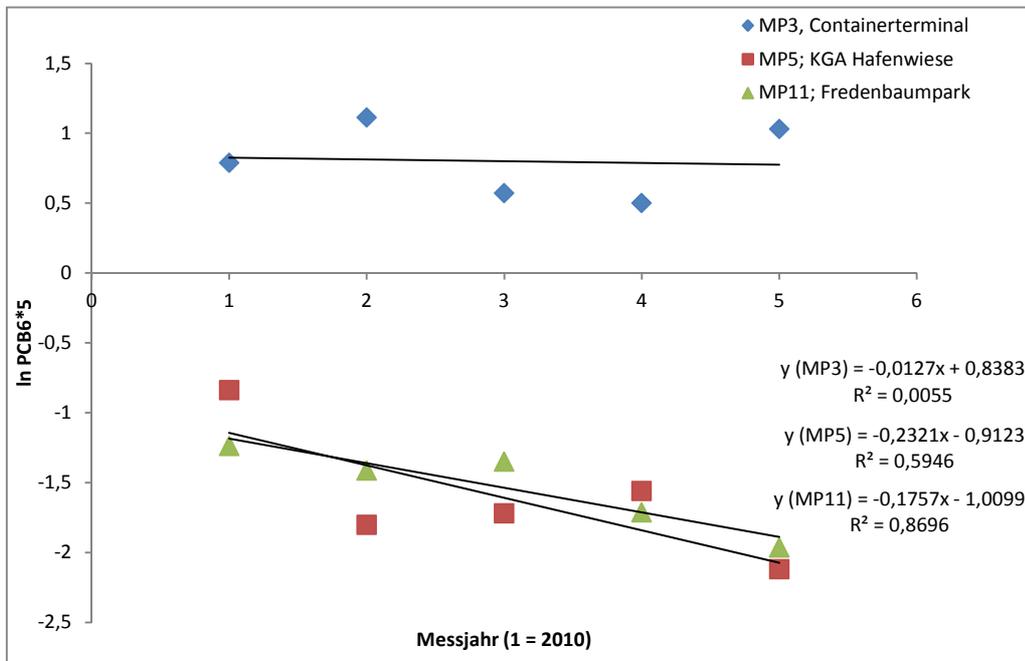


Abb. 2: PCB-Trend im Dortmunder Hafen 2010 – 2014.



Die $\text{PCB}_{\text{gesamt}}$ -Belastung am Messpunkt 3 (Containerterminal) liegt im Jahresmittel 2014 $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, während an den Messstationen KGA Hafenwiese und Fredenbaumpark der Jahresmittelwert bei $0,12$ beziehungsweise bei $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ liegt (siehe Abb. 1 und 2) und seit 2010 einen Rückgang verzeichnet.

Für die PCDD/PCDF + dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) ist seit 2011 an allen drei Messstationen ein Rückgang zu verzeichnen. Die PCDD/PCDF + dl-PCB-Deposition liegt am Messpunkt 3, (Containerterminal) im Jahresmittel 2014 bei $0,046 \text{ ng WHO-TEQ}_{2005}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ während an den Messstationen Fredenbaumpark und KGA Hafenwiese der Jahresmittelwert bei $0,0084$ beziehungsweise bei $0,0098 \text{ ng WHO-TEQ}_{2005}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ liegt (siehe Abb. 3+4).

Abb. 3: PCDD/PCDF + dl-PCB- Trend im Dortmunder Hafen 2010 - 2014

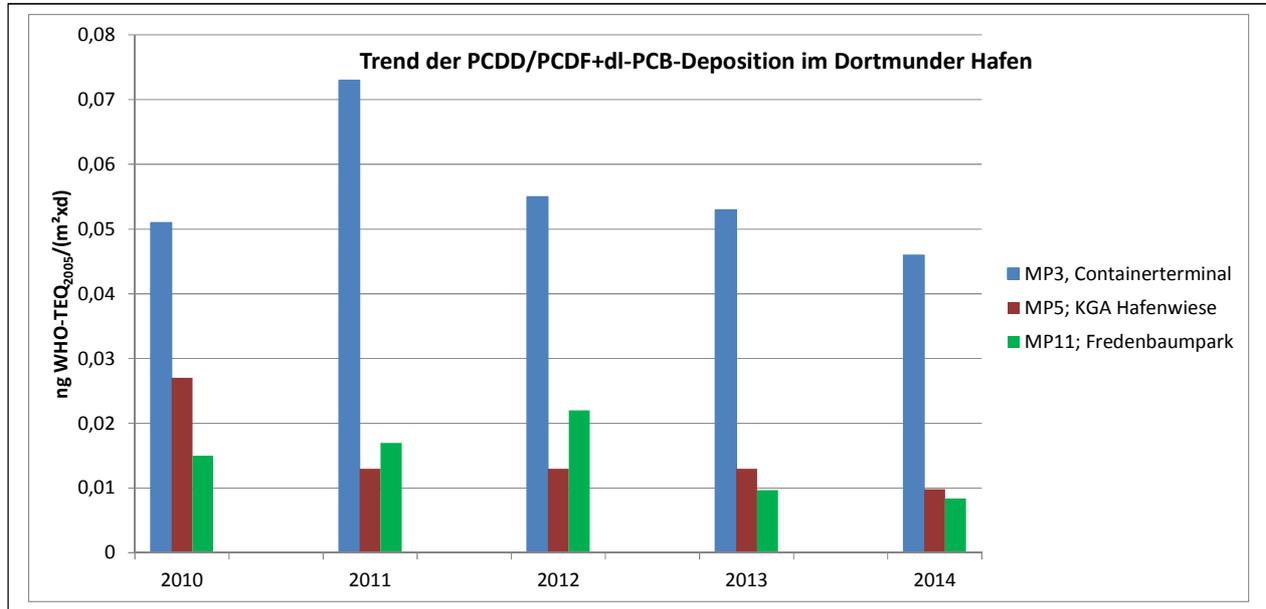
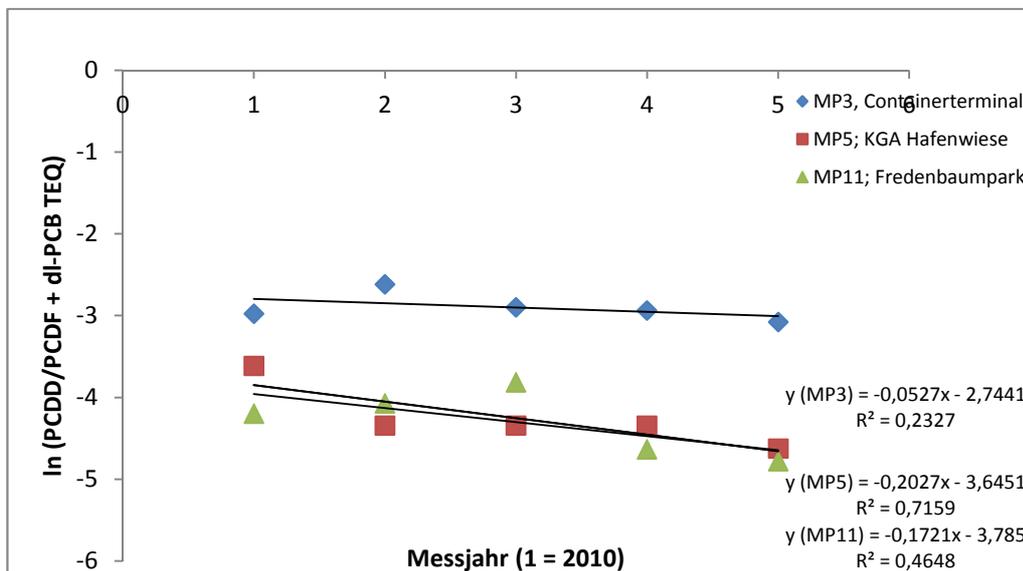


Abb. 4: PCDD/PCDF + dl-PCB- Trend im Dortmunder Hafen 2010 - 2014



Verglichen mit den Beurteilungswerten des LAI wird der Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung von 4 pg WHO-TEQ/(m²*d) an allen Messpunkten deutlich überschritten. Der LAI-Orientierungswert in Genehmigungsverfahren von 9 pg WHO-TEQ/(m²*d) wird im Jahresmittel

ebenfalls überschritten beziehungsweise am Messpunkt Fredenbaumpark erreicht.

Im Dezember 2013 wurden die Außenluftkonzentrationsmessungen der PCDD/PCDF und PCB am Messpunkt Kleingartenanlage Hafenwiese wieder aufgenommen, um etwaige Auswirkungen von Sanierungsarbeiten auf dem ENVIO-Gelände auf das Hafenumfeld zu überwachen. Damit wird an die Außenluftkonzentrationsmessungen an gleichem Messpunkt von 07_2010 bis 06_2011 angeknüpft.

[http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/schadensfaelle/anlagen/envio/2011-07-19 DoHafenwiese Luftkonzentration.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/schadensfaelle/anlagen/envio/2011-07-19_DoHafenwiese_Luftkonzentration.pdf)

Die Probenahme und Analytik erfolgten nach genormten Verfahren (DIN EN1948 Bl.2 - 4 für die Analytik und VDI3498 Bl.1 für die Probenahme). Die Ergebnisse der Außenluftkonzentrationsmessungen von Dezember 2013 bis Dezember 2014 liegen vor und werden im Anhang 3 wiedergegeben.

Als Vergleichsmaßstab zur Bewertung der PCB_{gesamt} kann der Sanierungszielwert für Innenräume von 300ng/m³ näherungsweise herangezogen werden. Ein Beurteilungsmaßstab für Außenluft existiert derzeit nicht. Der am Messpunkt Hafenwiese ermittelte Jahresmittelwert von 1,1 ng/m³ liegt weit unterhalb dieses Wertes. Für die Summe aus PCDD/PCDF und dl-PCB kann der Zielwert des LAI für die langfristige Luftreinhalteplanung von 150 fg TE-WHO/m³ im Jahresmittel herangezogen werden. Der am Messpunkt Hafenwiese gemessenen Jahresmittelwert von 21 fg TE-WHO₂₀₀₅ (PCDD/PCDF+dl-PCB)/m³ unterschreitet deutlich den LAI-Zielwert von 150 fg TE-WHO₂₀₀₅ (PCDD/PCDF+dl-PCB)/m³.

Aus dem Vergleich der Außenluftkonzentrationen an den beiden Messstationen Dortmund Hafenwiese und Dortmund Eving, kann der Einfluss der PCB-Belastung des Dortmunder Hafengebietes verdeutlicht werden.

Tabelle 1: Vergleich der Jahresmittelwerte an den Messpunkten KGA Dortmund Hafenwiese und Dortmund Eving

			KGA Do. Hafenwiese	Dortmund Eving
Jahresmittelwert (JMw) 2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,1	0,46
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	13	10
	dl-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,1	4,0
	PCDD/PCDF+dl-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	21	14

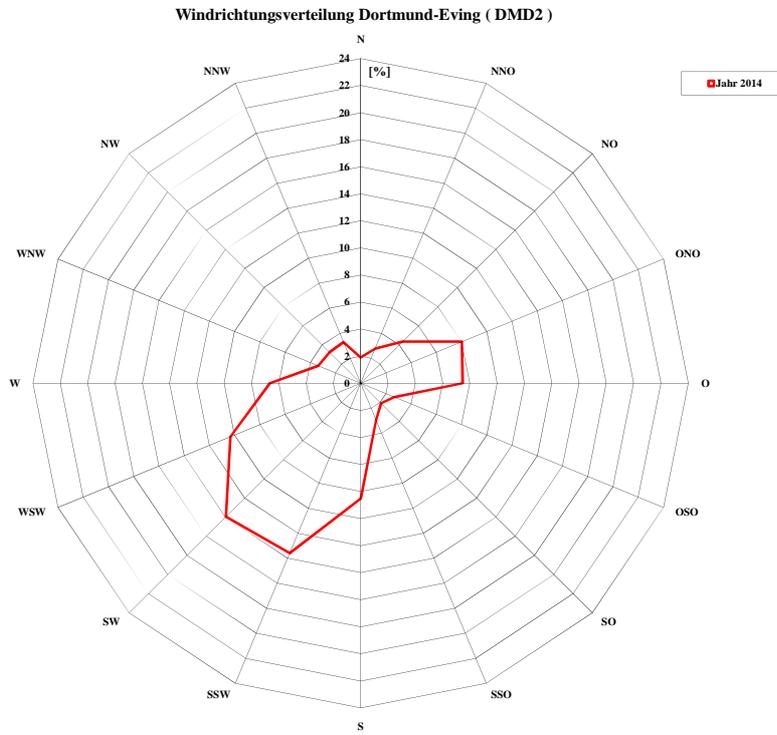
Die Außenluftkonzentrationen am Messpunkt Hafenwiese zeigen sowohl für die PCB_{gesamt}-Konzentrationen als auch für die PCDD/PCDF+ dl-PCB – Konzentrationen deutlich höhere Werte als die Außenluftkonzentrationen an der Messstation Dortmund Eving ca. 900 m weiter nordwestlich der Messstation Hafenwiese.

Anlagen: Windrichtungsverteilungen
Messergebnisse /Grafiken

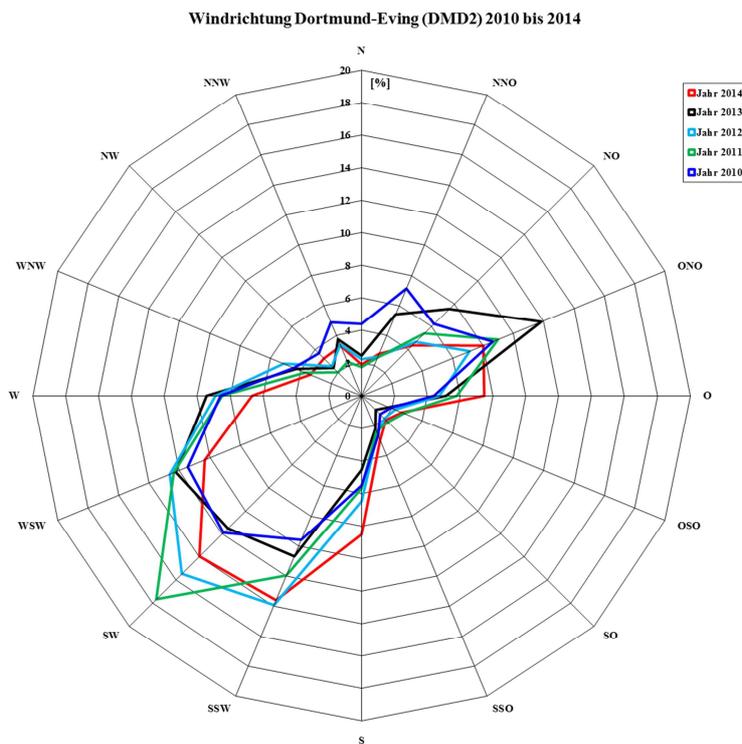
<u>Jahresmittelwerte Deposition 2013 PCB₆x5</u>		
Wohngebiete mit industriellem Einfluss	0,097 - 0,115	µg/(m ² *d)
Hintergrundmessstation Eifel	0,08	µg/(m ² *d)
<u>Jahresmittelwerte Deposition 2013 PCDD/PCDF + dl-PCB</u>		
Wohngebiete mit industriellem Einfluss		
-Essen	0,006	ng TEQ-WHO ₂₀₀₅ /(m ² *d)
-Duisburg	0,009 - 0,014	ng TEQ-WHO ₂₀₀₅ /(m ² *d)
Hintergrundmessstation Eifel	0,0073	ng TEQ-WHO ₂₀₀₅ /(m ² *d)

Anhang 1

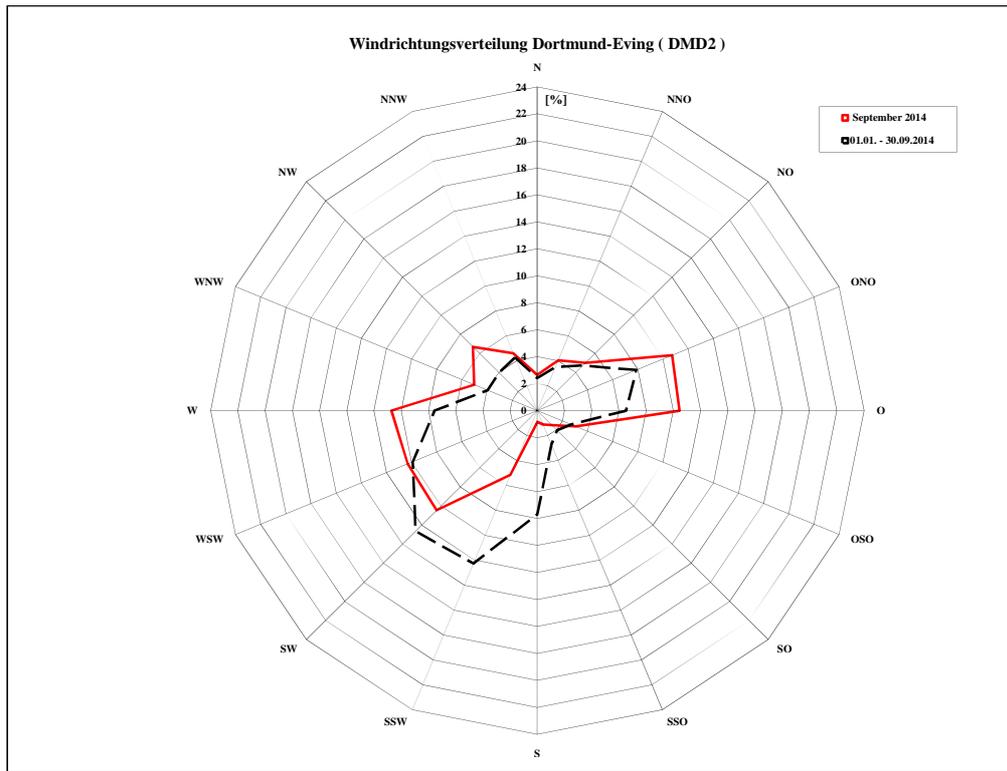
Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, Jahresmittel 2014



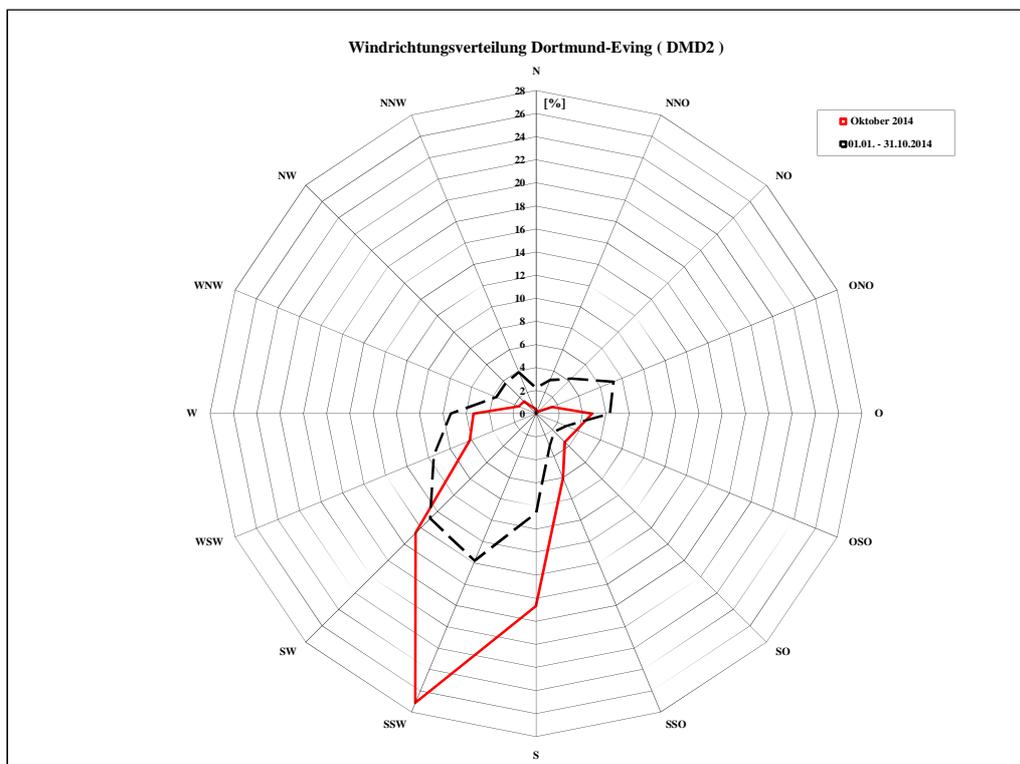
Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, 2010 -2014



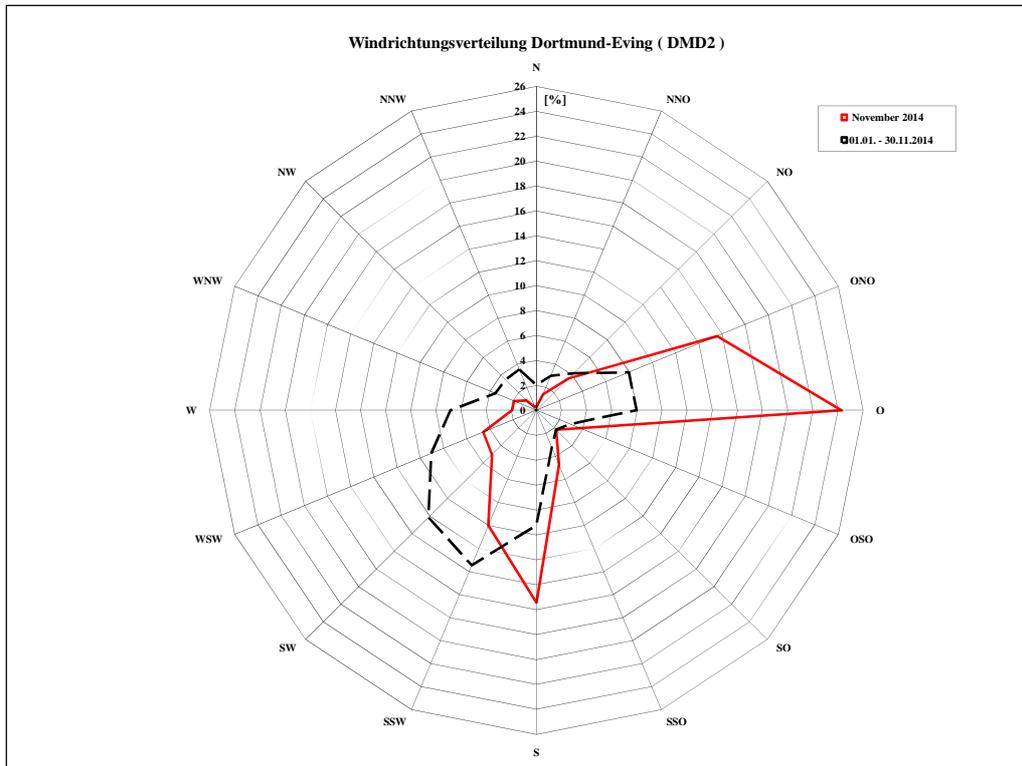
Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, September 2014



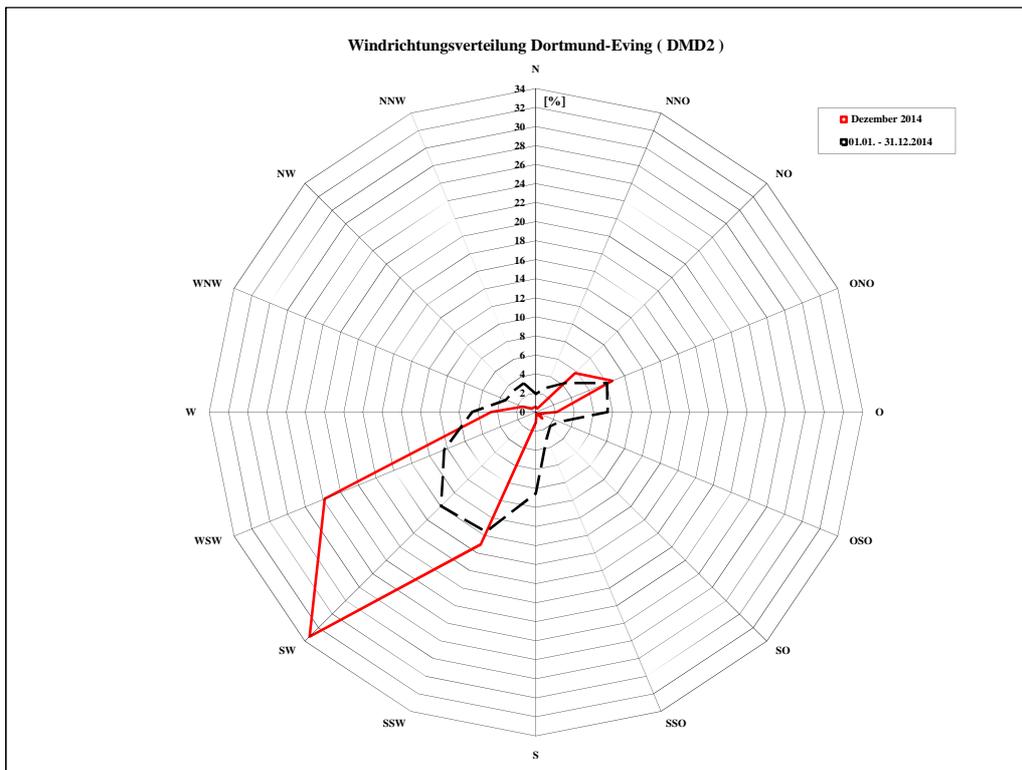
Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, Oktober 2014



Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, November 2014



Windrichtungsverteilung Dortmund Eving, Dezember 2014



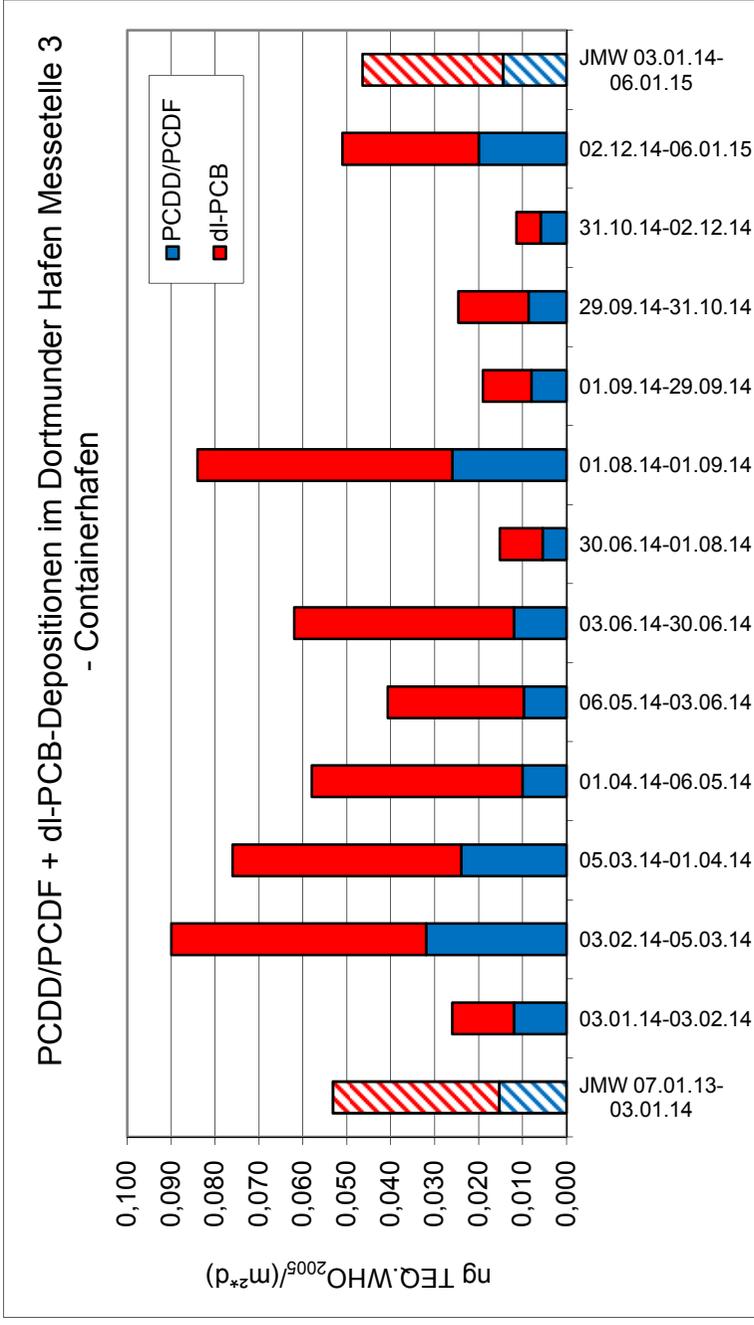
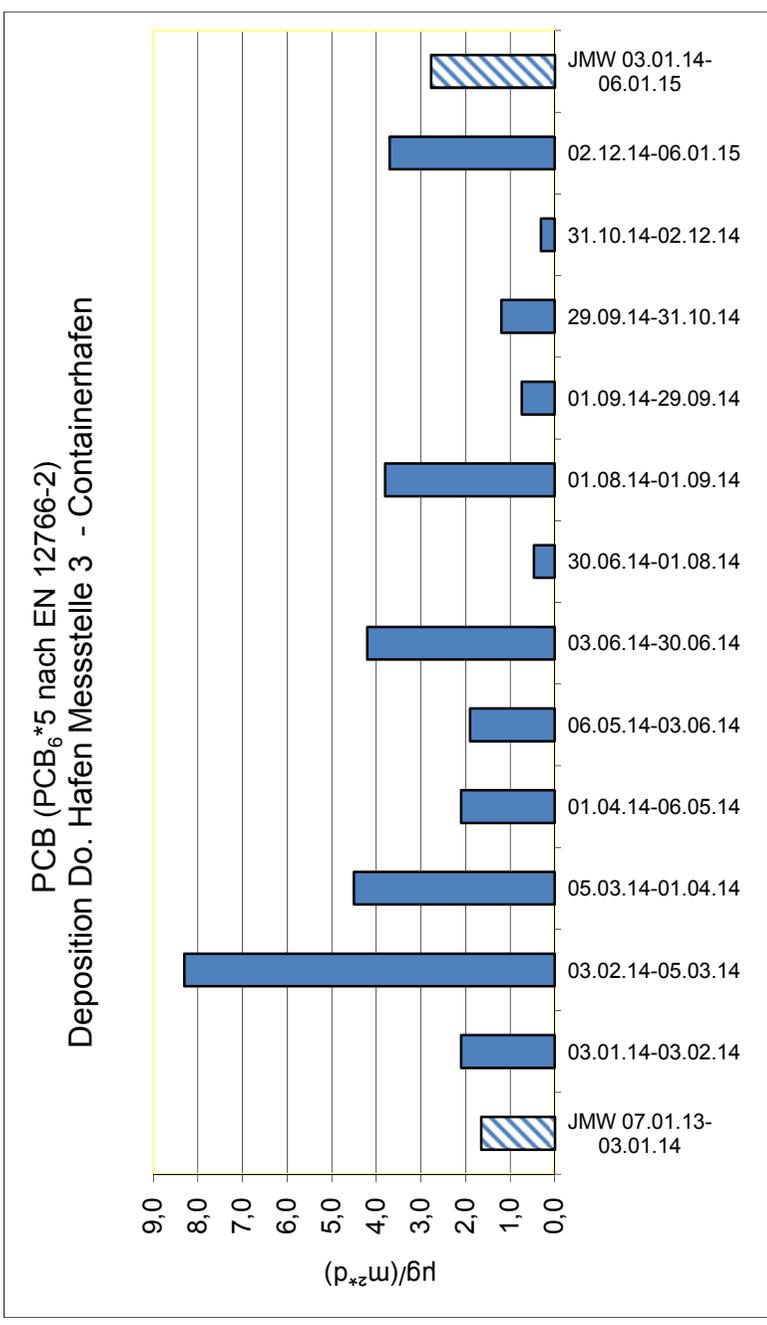
Anhang 2

PCDD/PCDF und PCB-Depositionen im Dortmunder Hafen

Messstellen: 3 - Containerhafen
5 - Kleingartenanlage Hafenwiese
11 - Fredenbaumpark

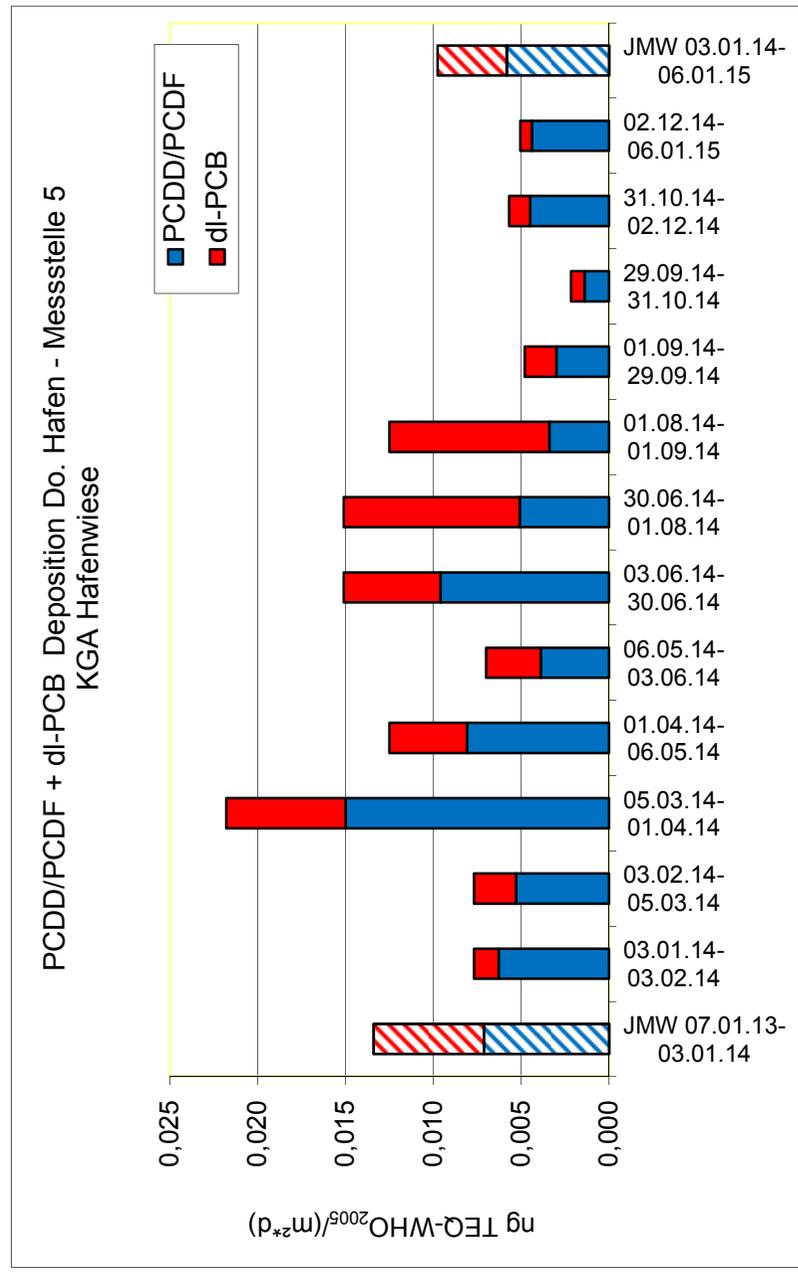
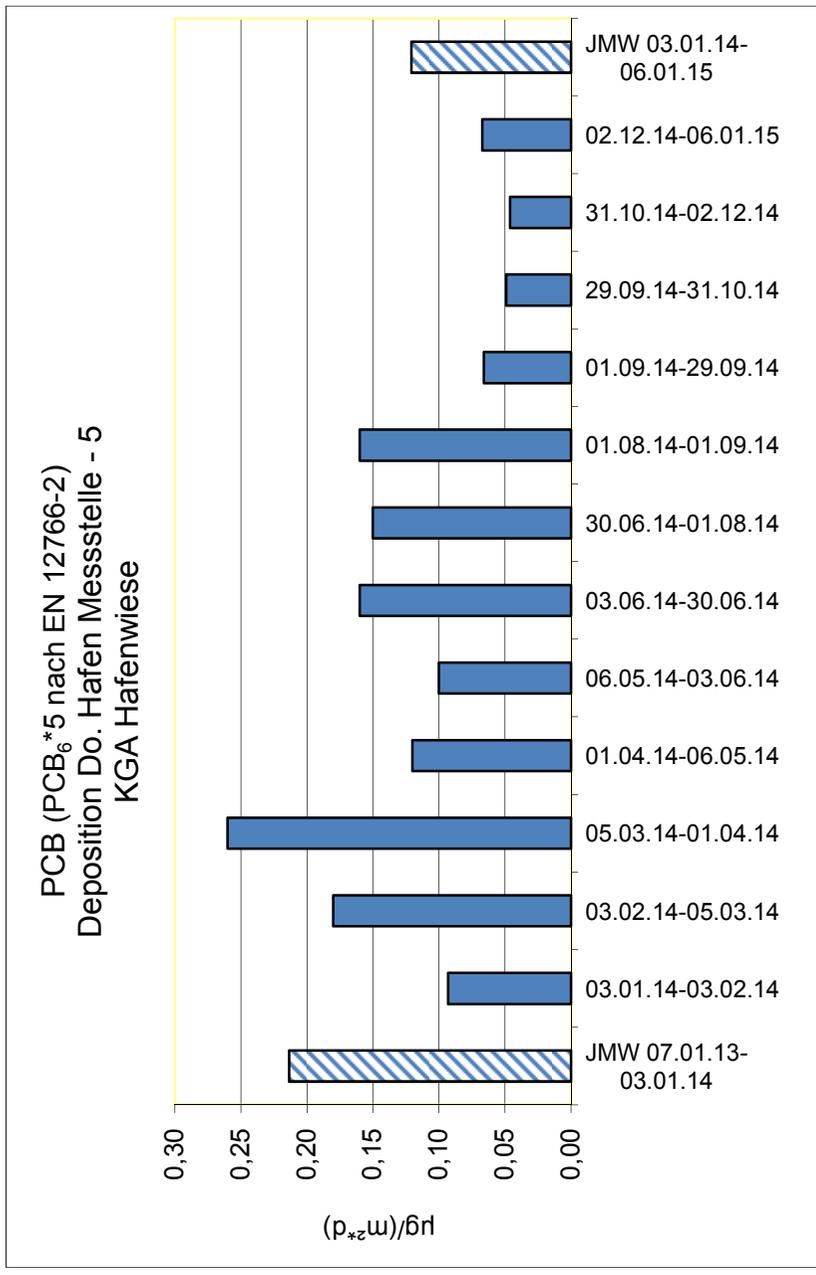
Messpunkt 03 : Containerhafen

Messpunkt 3	Container- hafen	PCDD/PCDF	dl-PCB	PCDD/PCDF + dl-PCB	PCB ₆ *5 nach EN 12766-2
Messzeitraum	Messperiode	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	µg/(m ² x d)
Jahresmittelwert 07.01.13-03.01.14	35-46	0,015	0,038	0,053	1,7
03.01.14-03.02.14	47	0,012	0,014	0,026	2,1
03.02.14-05.03.14	48	0,032	0,058	0,090	8,3
05.03.14-01.04.14	49	0,024	0,052	0,076	4,5
01.04.14-06.05.14	50	0,010	0,048	0,058	2,1
06.05.14-03.06.14	51	0,0097	0,031	0,041	1,9
03.06.14-30.06.14	52	0,012	0,050	0,062	4,2
30.06.14-01.08.14	53	0,0054	0,0098	0,015	0,47
01.08.14-01.09.14	54	0,026	0,058	0,084	3,8
01.09.14-29.09.14	55	0,0080	0,011	0,019	0,74
29.09.14-31.10.14	56	0,0086	0,016	0,025	1,2
31.10.14-02.12.14	57	0,0059	0,0055	0,011	0,31
02.12.14-06.01.15	58	0,020	0,031	0,051	3,7
Jahresmittelwert 03.01.14-06.01.15	47-58	0,014	0,032	0,046	2,8



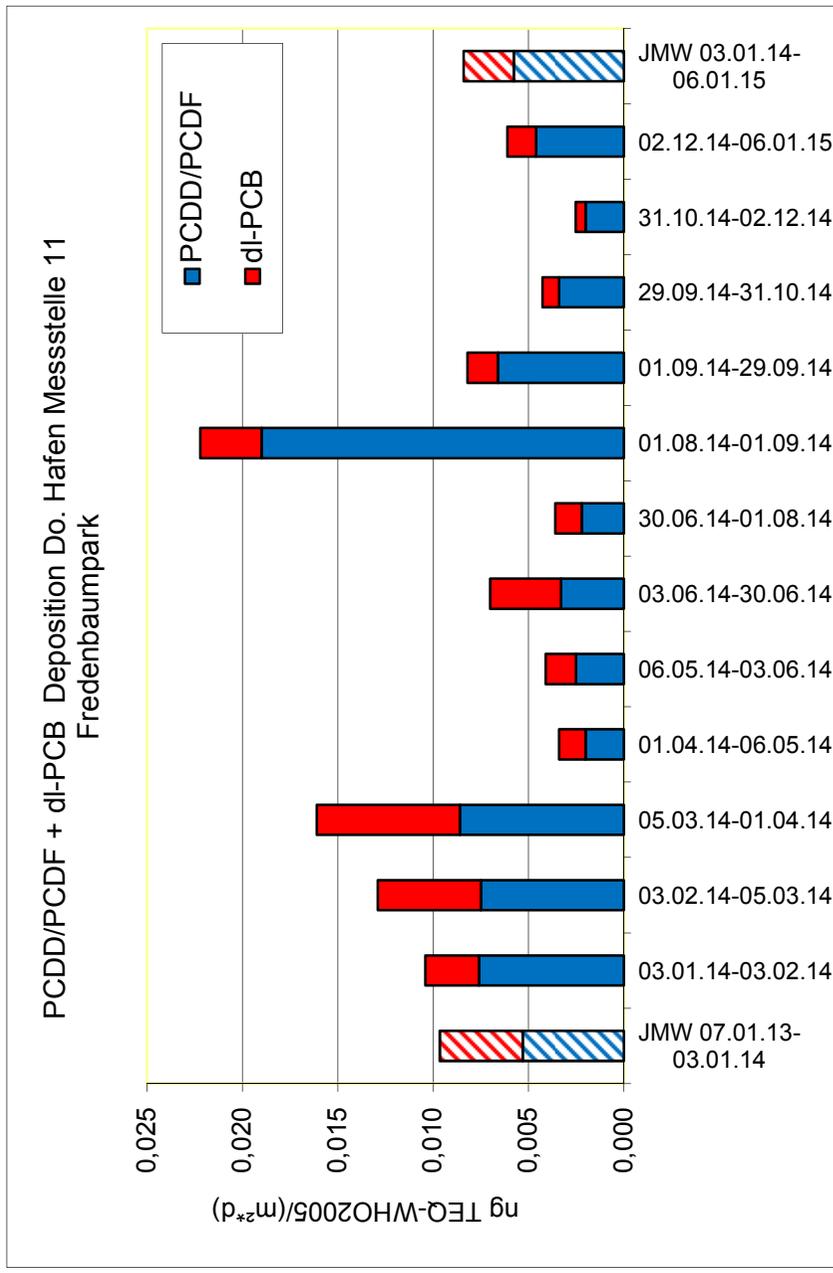
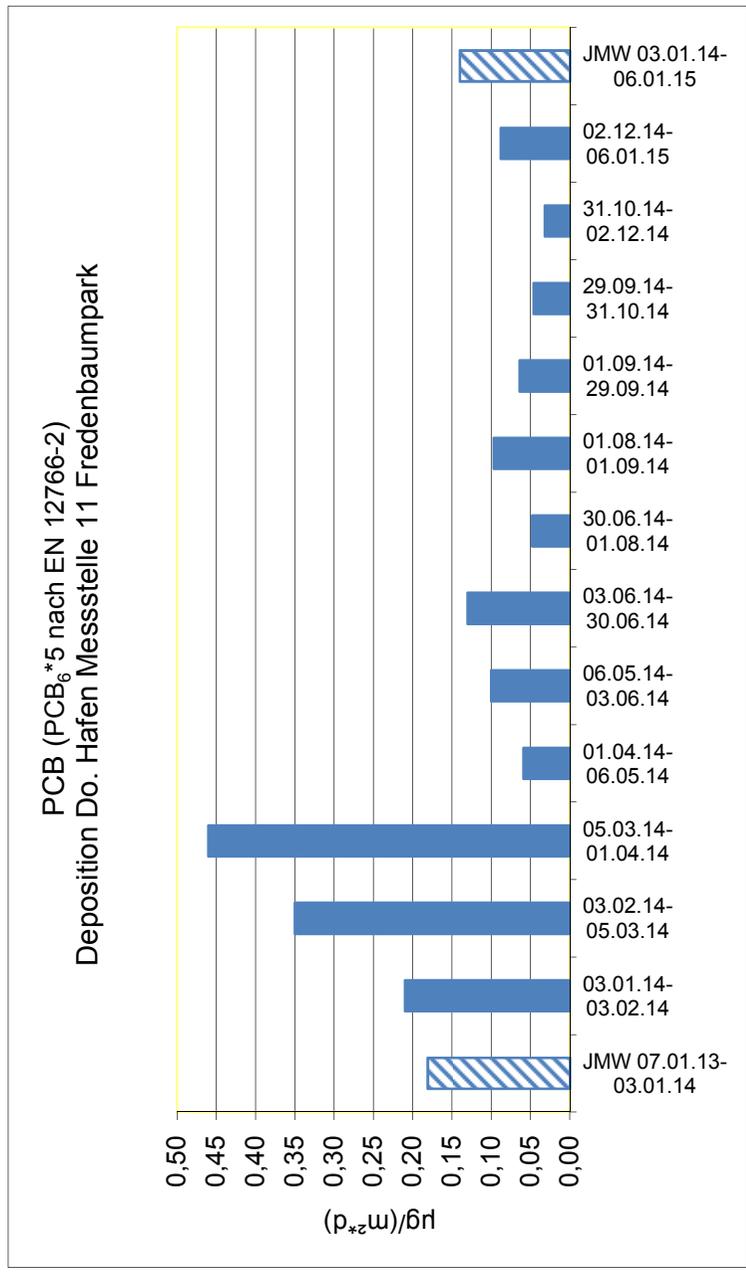
Messpunkt 05: Kleingartenanlage Hafenwiese

Messpunkt 5	KGA Hafenwiese	PCDD/PCDF	dl-PCB	PCDD/PCDF + dl-PCB	PCB ₆ *5 nach EN 12766-2
Messzeitraum	Messperiode	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	µg/(m ² x d)
Jahresmittelwert 07.01.13-03.01.14	35-46	0,0071	0,0063	0,013	0,21
03.01.14-03.02.14	47	0,0063	0,0014	0,0077	0,093
03.02.14-05.03.14	48	0,0053	0,0024	0,0077	0,18
05.03.14-01.04.14	49	0,015	0,0068	0,022	0,26
01.04.14-06.05.14	50	0,0081	0,0044	0,013	0,12
06.05.14-03.06.14	51	0,0039	0,0031	0,0070	0,10
03.06.14-30.06.14	52	0,0096	0,0055	0,015	0,16
30.06.14-01.08.14	53	0,0051	0,010	0,015	0,15
01.08.14-01.09.14	54	0,0034	0,0091	0,013	0,16
01.09.14-29.09.14	55	0,0030	0,0018	0,0048	0,066
29.09.14-31.10.14	56	0,0014	0,00076	0,0022	0,049
31.10.14-02.12.14	57	0,0045	0,0012	0,0057	0,046
02.12.14-06.01.15	58	0,0044	0,00066	0,0051	0,067
Jahresmittelwert 03.01.14-06.01.15	47-58	0,0058	0,0039	0,0098	0,12



Messpunkt 11: Fredenbaumpark

Messpunkt 11	Freden- baumpark	PCDD/PCDF	dl-PCB	PCDD/PCDF + dl-PCB	PCB ₆ *5 nach EN 12766-2
Messzeitraum	Messperiode	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	ng WHO- TEQ ₂₀₀₅ /(m ² x d)	µg/(m ² x d)
Jahresmittelwert 07.01.13-03.01.14	35-46	0,0053	0,0043	0,0097	0,18
03.01.14-03.02.14	47	0,0076	0,0028	0,010	0,21
03.02.14-05.03.14	48	0,0075	0,0054	0,013	0,35
05.03.14-01.04.14	49	0,0086	0,0075	0,016	0,46
01.04.14-06.05.14	50	0,0020	0,0014	0,0034	0,059
06.05.14-03.06.14	51	0,0025	0,0016	0,0041	0,10
03.06.14-30.06.14	52	0,0033	0,0037	0,0070	0,13
30.06.14-01.08.14	53	0,0022	0,0014	0,0036	0,048
01.08.14-01.09.14	54	0,019	0,0032	0,022	0,097
01.09.14-29.09.14	55	0,0066	0,0016	0,0082	0,064
29.09.14-31.10.14	56	0,0034	0,00087	0,0043	0,046
31.10.14-02.12.14	57	0,0020	0,00052	0,0025	0,032
02.12.14-06.01.15	58	0,0046	0,0015	0,0061	0,088
Jahresmittelwert 03.01.14-06.01.15	47-58	0,0058	0,0026	0,0084	0,14



Anhang 3

Außenluftkonzentrationsmessungen der PCDD/PCDF und PCB an den Messstellen Dortmund Eving und KGA Dortmund Hafenwiese 12/2013 - 12/2014				
			KGA Do. Hafenwiese	Dortmund Eving
12_2013	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	0,70	0,28
	PCDD_PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	27	12
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	4,3	2,0
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	31	14
1_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	0,60	0,23
	PCDD_PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	28	16
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	3,3	2,3
	PCDD/PCDF+ dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	31	18
2_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	0,59	0,21
	PCDD_PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	11	6,8
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	3,4	1,2
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	15	8,0
3_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,0	0,54
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	23	16
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	7,2	4,8
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	31	21
4_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,3	0,45
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	11	7,0
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	10	3,4
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	21	10
5_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,3	0,46
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,7	5,2
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,5	4,0
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	17	9,2
6_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,0	0,45
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	3,8	3,0
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,5	6,9
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	12	9,9

			KGA Do. Hafenwiese	Dortmund Eving
7_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	2,8	0,76
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	7,2	15
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	21	7,1
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	28	22
8_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,2	0,49
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	6,0	4,2
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	11	4,9
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	17	9,1
09_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,4	0,58
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	7,4	5,9
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	10	4,3
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	17	10
10_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,1	0,60
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,1	6,9
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	7,2	4,2
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	15	11
11_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	0,57	0,28
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	18	17
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	3,3	1,9
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	21	19
12_2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	0,61	0,48
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	26	14
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	3,5	3,4
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	30	17
Jahresmittelwert (JM) 2014	Summe PCB ₆ *5	ng/m ³	1,1	0,46
	PCDD/PCDF	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	13	10
	dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	8,1	4,0
	PCDD_PCDF+dI-PCB	fg TEQ-WHO ₂₀₀₅ /m ³	21	14

