



Immissionsuntersuchungen im Umfeld der Firma Richter in Essen-Kray Ergebnisse der Grünkohluntersuchungen aus dem Jahr 2013

Anlagen: Karte, Tabellen und Abbildungen

Die Untersuchungen der vorangegangenen Jahre im Umfeld der Firma Richter haben gezeigt, dass die Konzentrationen an dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und den 6 Indikator-PCB in Grünkohl deutlich höher waren als die im Ruhrgebiet gemessene Hintergrundbelastung. In den Jahren 2011 und 2012 wurde zudem ein deutlicher Anstieg an allen Messpunkten verzeichnet, weshalb auch in 2013 eine Grünkohlexposition mit einer Analyse der Dioxine und Furane (PCDD/F), der dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und der 6 Indikator-PCB durchgeführt wurde.

Methodik

Wie in den Vorjahren wurde im Jahr 2013 in 6 Gärten, verteilt über die Kleingartenanlagen (KGA) Bonifatius Joachim (Messpunkte 1-3), Kray e.V. (Messpunkt 6), Dutzendriege (Messpunkt 7) und einem Hausgarten in der Fichtelstraße (Messpunkt 8) sowie am lokalen Referenzmesspunkt in der KGA Tiemannleite (Messpunkt 12) Grünkohl nach Standardverfahren in Containern exponiert (siehe Karte). Je Messpunkt wurde ein Container aufgestellt, der mit Einheitserde (ED 73) gefüllt und durch Textildochte mit einer automatischen Wasserversorgung verbunden war. Je Container wurden 5 Pflanzen ausgebracht und nach einem Monat wurde die schwächste Pflanze entfernt. Die Bioindikatoren standen zwischen dem 7. August und dem 13. November (99 Tage) in den Gärten. Zum Erntezeitpunkt wurde das Probengut in Aluminiumfolie verpackt und in Kühlboxen ins LANUV transportiert. Dort erfolgte die küchenfertige Aufarbeitung der Proben zu einer homogenen Mischprobe je Messpunkt. Es gelangten nur die Teile des Grünkohls zur weiteren Aufarbeitung, die üblicherweise verzehrt werden. Das Pflanzenmaterial wurde gründlich gewaschen, schockgefroren und anschließend gefriergetrocknet. Nach dem Vermahlen wurde es zur Bestimmung der Gehalte an PCDD/F, dl-PCB und der 6 Indikator-PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 an das LANUV Labor (FB 44) übergeben.

Ergebnisse

PCDD/F im Grünkohl

Im aktuellen Untersuchungsjahr 2013 wurden an den Messpunkten in Essen-Kray Gehalte an Dioxinen und Furanen (PCDD/F) von 0,03 – 0,22 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM gemessen (vergl. Tabelle 1). Dabei lag der höchste Gehalt am MP 6. Am Referenzmesspunkt 12 wurden 0,1 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM ermittelt. Die ländliche Hintergrundbelastung, die im Wirkungsdauermessprogramm (WDMP) an fünf verschiedenen Standorten gemessen und anschließend gemittelt wird, lag 2012 bei 0,06 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM. Die Hintergrundbelastung im industriell geprägten Bereich (5 Messpunkte im Ruhrgebiet) betrug 0,1 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM (vergl. Tabelle 1). Dementsprechend liegt der in Essen-Kray am Referenzmesspunkt ermittelte Wert im Bereich der Hintergrundbelastung des Ruhrgebietes. Die Werte an den Messpunkten 1, 2 und 6 sind etwas höher, erreichen aber nicht den in der EU gültigen Auslösewert von 0,3 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM [Verordnung (EU) Nr. 420/2011 der Kommission. 29. April 2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln]. Im Vergleich zu den Vorjahren sind die PCDD/F-Werte an fast allen Messpunkten im Jahr 2013 leicht angestiegen (vergl. Abbildung 1).

Dioxinähnliche (dl-)PCB

Die im Jahr 2013 ermittelten Gehalte an dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) liegen zwischen 0,11 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM am Referenzmesspunkt 12 und 0,38 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM am MP 2 im Nahbereich der Firma Richter an der Joachimstraße (vergl. Tabelle 2). Damit liegen die dl-PCB-Gehalte an allen Messpunkten in Essen-Kray über dem EU-Auslösewert von 0,1 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM [Verordnung (EU) Nr. 420/2011]. Die Werte für die ländliche, bzw. industrielle Hintergrundbelastung lagen im Jahr 2012 im WDMP bei 0,03 bzw. 0,07 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM und damit deutlich unter den hier ermittelten Werten (Tabelle 2). Der luftgetragene Eintrag an dl-PCB war in Essen-Kray also auch im Jahr 2013 gegenüber der üblichen Belastung im Ruhrgebiet erhöht, wobei die Werte an den Messpunkten 1, 2, 3 und 6 im Nahbereich nördlich der Firma Richter an der Joachimstraße deutlich höher waren als am Referenzmesspunkt. Ebenso war der Wert am MP 8 an der Fichtelstraße gegenüber der lokalen Referenz erhöht und damit auf vergleichbarem Niveau mit den Messpunkten in der KGA Bonifacius Joachim und Kray e.V.. Generell sind aber alle Werte gegenüber dem Vorjahr leicht erniedrigt (vergl. Abbildung 2).

PCBgesamt-Gehalte

Die PCB-Gehalte der oben aufgeführten 6 Indikator-PCB werden als Summe mit dem Faktor 5 multipliziert und repräsentieren nach LAGA¹ die PCBgesamt-Gehalte. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 und in Abbildung 3 dargestellt. Die Werte in den Grünkohlproben sind im Jahr 2013 im Vergleich zum Vorjahr etwas erniedrigt, übersteigen aber immer noch deutlich das zwischen 2006 und 2009 erreichte vergleichsweise niedrige Niveau. Die aktuell ermittelten Werte liegen zwischen 6,1 und 22,8 µg/kg FM. Dabei werden die niedrigen Werte nur am Referenzmesspunkt 12 sowie am MP 7 erreicht, welcher zwar im Nahbereich der Joachimstraße, aber nicht in Hauptwindrichtung der Fa. Richter liegt. Die PCBgesamt-Gehalte an den Messpunkten 1 – 3, sowie 6 und auch 8 sind gegenüber der Hintergrundbelastung in NRW deutlich erhöht. Im WDMP wurden im Jahr 2012 Hintergrundwerte im ländlichen Bereich von 2,4 und im industriell geprägten Bereich von 5,8 µg/kg FM ermittelt. Dies verdeutlicht auch die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Belastung der Messpunkte 1, 2, 3, 6 und 7 mit den Hintergrundwerten an fünf Industriestandorten im Ruhrgebiet (vergl. Abbildung 4).

Vergleich der Homologen-Muster

Die an einem Standort ermittelten PCB-Homologen können in ihrer Zusammensetzung mit anderen Standorten verglichen werden. Generell ist festzustellen, dass alle Proben, die im Nahbereich der Fa. Richter an der Joachimstraße (MP 1 – 3, 6) sowie am Messpunkt 8 untersucht wurden, ein im Verhältnis zu anderen Standorten in NRW und damit auch zum Hintergrund in Essen unterschiedliches Homologen-Muster aufweisen (vergl. Abbildung 5). Dabei sind die vergleichsweise hohen Konzentrationen an niederchlorierten PCBs, die leicht(er) flüchtig sind, auffällig. Dies lässt auf einen Eintrag „frisch aufgeschlossener“ PCB-Quellen schließen. Da bei der Fa. Richter am Standort Joachimstraße u. a. alte Elektromotoren und sogenannter „Ankerschrott“ geschreddert werden und somit bisher geschlossene, PCB-beinhaltende Systeme aufgeschlossen werden, ist eine Emission solcher niederchlorierten Kongenere dort sehr wahrscheinlich. Diese konnten in den im Jahr 2012 untersuchten Filterstäuben des Shredders ebenfalls in einer ähnlichen Zusammensetzung nachgewiesen werden. Somit scheint der seit 2010 in den Kleingärten an der Joachimstraße ermittelte Anstieg der dl-PCBs und PCBs in Grünkohlpflanzen auf die Aktivität der Fa. Richter zurück zu führen zu sein.

Ursachenfindung im Bereich Fichtelstraße

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

Der ebenfalls am MP 8 ermittelte Anstieg der dl-PCB- und der PCB_{gesamt}-Gehalte von 2010 bis heute, der bereits im Jahr 2012 zu einer erweiterten Nichtverzehrempfehlung für diesen Bereich geführt hatte, ist aufgrund der räumlichen Entfernung nicht unmittelbar mit den Vorgängen der Fa. Richter am Standort Joachimstraße zu erklären. Der Messpunkt 8 liegt allerdings nördlich des zweiten Standortes der Firma an der Rotthauer Straße. Dort werden ebenfalls Elektromotoren und andere, möglicherweise PCB-haltige Materialien, geschreddert.

Bei der Kongenerenanalyse zeigt sich auch für den MP 8 ein Homologenmuster, welches auf einen Eintrag niederchlorierter PCBs schließen lässt (vergl. Abbildung 5). Beim Vergleich aller in Essen-Kray untersuchten Proben ergeben sich im Kongeneren-Muster sowohl im Jahr 2012 als auch in 2013 deutliche Unterschiede der Messpunkte 1 – 3 zum Referenzmesspunkt 12 in der KGA Tiemannleite, während der MP 8 eindeutig mit diesen in einem Cluster liegt. Das heißt, dass die Zusammensetzung der PCB-Kongeneren an der Fichtelstraße der Zusammensetzung der Kongeneren im unmittelbaren Einflussbereich der Fa. Richter sehr ähnlich ist. Dementsprechend kann ein Eintrag von PCB am MP 8 durch eine lokale Quelle, wie z. B. durch dort in der Vergangenheit durchgeführte Restaurierungsarbeiten, durch diese Analyse eher als unwahrscheinlich angenommen werden.

Expositionsabschätzung

Im vorliegenden Fall wird wie bisher als Konvention bei der Berechnung 250 g Grünkohl pro Tag - stellvertretend für gesamtverzehrtes Gemüse - aus den hier beprobten Gärten zu Grunde gelegt. Des Weiteren wird analog zur bisherigen Vorgehensweise bei der Bewertung von Kontaminanten in Gemüseproben aus Kleingärten die maximal ermittelte Schadstoffkonzentration in der am höchsten belasteten Probe herangezogen.

Bewertung der Ergebnisse

PCDD/F und dl-PCB

Das europäische „Scientific committee on food“ (SCF, 2001) hat eine wöchentlich tolerierbare Aufnahme (TWI) für Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCB von 14 pg/kg KG/w festgelegt. Nach EFSA (EFSA, 2012) betrug die tägliche Aufnahme von Erwachsenen in Deutschland (Daten aus den Jahren 2008 bis 2010) in Abhängigkeit vom Alter im Mittel zwischen 0,79 und 1,01 pg TEQ_{WHO2005}/kg KG (bzw. zwischen 5,53 und 7,07 pg TEQ_{WHO2005}/kg KG pro Woche).

Die Summe der höchsten Konzentration für Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCB ergibt sich an Messpunkt 2 mit einem Wert von 0,52 ng TEQ_{WHO2005}/kg FM. In einer auf ungünstigen Annahmen basierenden Expositionsberechnung (durchschnittliches Körpergewicht von 70 kg, täglicher Verzehr von 250 g Frischgemüse) ergibt sich somit bei Verzehr dieses Grünkohls rechnerisch eine maximale Zusatzbelastung von 13,0 pg TEQ_{WHO2005}/kg KG/w.

Unter Berücksichtigung einer Aufnahme von Dioxinen, Furanen und dl-PCB über den allgemeinen Warenkorb von 7,07 pg WHO-TEQ/kg KG/w würde damit der TWI-Wert an Messpunkt 1 (KGA Bonifacius/Joachim) überschritten. Das gilt entsprechend auch für den Grünkohl an den Messpunkten 1, 3, 6 und 8.

PCBgesamt-Belastung

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat 2003 für das technische PCB-Gemisch Aroclor 1254 eine tolerierbare tägliche Dosis (tolerable daily intake: TDI) in Höhe von 20 ng/kg KG/d abgeleitet. Dieser TDI-Wert wird mit Bezug auf die PCB-Gesamtbelastung in den untersuchten Proben der Nahrungspflanzen als Berechnungsgrundlage herangezogen. Zur Darstellung der PCB-Gesamtbelastung wird die Summe der 6 Indikator-PCB 28, 52, 101, 153, 138, 180 mit dem Faktor 5 multipliziert.

Die am stärksten belastete Grünkohlprobe findet sich an Messpunkt 3 und weist einen PCB-Gesamtgehalt in Höhe von 22,8 µg/kg FM auf. Bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von 70 kg und einem täglichen Verzehr an Frischgemüse von 250 g ergibt sich mit ca. 81,4 ng/kg KG/d allein daraus eine Überschreitung des o. g. TDI-Wertes um mehr als das Vierfache. Auch im Hinblick auf die übrigen Messpunkte würde der zulässige TDI-Wert bei Verzehr des Gemüses (Grünkohl) überschritten sein.

Fazit

Die Grünkohluntersuchung im Jahr 2013 in 7 verschiedenen Gärten in Essen-Kray führt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Dioxin- und Furangehalte im Grünkohl befinden sich leicht oberhalb des Niveaus der Hintergrundwerte von Industriestandorten im Ruhrgebiet. Der entsprechende EU-Auslösewert wird in allen Fällen deutlich unterschritten.
- Die dioxinähnlichen PCB sind im Jahr 2013 etwas niedriger als im Vorjahr, aber gegenüber der Hintergrundbelastung nach wie vor deutlich erhöht. Der EU-Auslösewert wird an allen Messpunkten überschritten.
- Die PCB_{gesamt}-Belastung ist im Jahr 2013 ebenfalls etwas niedriger als im Vorjahr, aber immer noch deutlich gegenüber der Hintergrundbelastung erhöht und höher als das zwischen 2006 und 2009 ermittelte Niveau.
- Durch eine Analyse der Einzelkongenere konnte nachgewiesen werden, dass sowohl an den Messpunkten 1 – 3 in den Kleingärten an der Joachimstraße als auch am MP 8 an der Fichtelstraße gegenüber dem Hintergrund in NRW eine unterschiedliche Kongenerenverteilung beim PCB vorliegt, was auf eine „frisch aufgeschlossene“ Quelle hindeutet.
- Zur weiteren Sachverhaltsklärung des erhöhten PCB-Gehaltes in Grünkohl in der Fichtelstraße nahm das LANUV inzwischen schwerpunktmäßig Proben von Fichtennadeln im Bereich Mechtenbergstraße, Fichtelstraße und Dickstraße. Des Weiteren erfolgte in diesem Zusammenhang auch eine entsprechende Beprobung auf einem Transsekt in Richtung Shredder Joachimstraße. Diese Untersuchungen werden gemeinsam vom Umweltamt der Stadt Essen und dem LANUV durchgeführt. Ziel ist es, über das Screening der Fichtennadelanalysen mögliche Schwerpunkte der PCB-Belastung zu bekommen, um damit belastbare Anhaltspunkte für die mögliche Quelle zu erhalten.

Aufgrund der Überschreitung des TWI-Wertes für PCDD/F und dl-PCB und der Überschreitung des TDI-Wertes für die PCB-Gesamtbelastung sollte die bestehende Nichtverzehrsempfehlung für das betrachtete Gebiet aufrecht erhalten bleiben.

Literatur

EFSA (European Food Safety Authority, 2012): Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed, EFSA Journal 2012; 10(7): 2832

IFUA, Institut für Umwelt-Analyse (1999): Verzehrstudie in Kleingärten im Rhein-Ruhrgebiet. Im Auftrag des Landesumweltamtes.

SCF, Scientific Committee on Food (2001): Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food

WHO, World Health Organization (2003): Polychlorinated biphenyls: Human Health Aspects. World Health Organization, Geneva, Switzerland Concise International Chemical Assessment Document 55

Anlagen

Karte des Untersuchungsgebietes

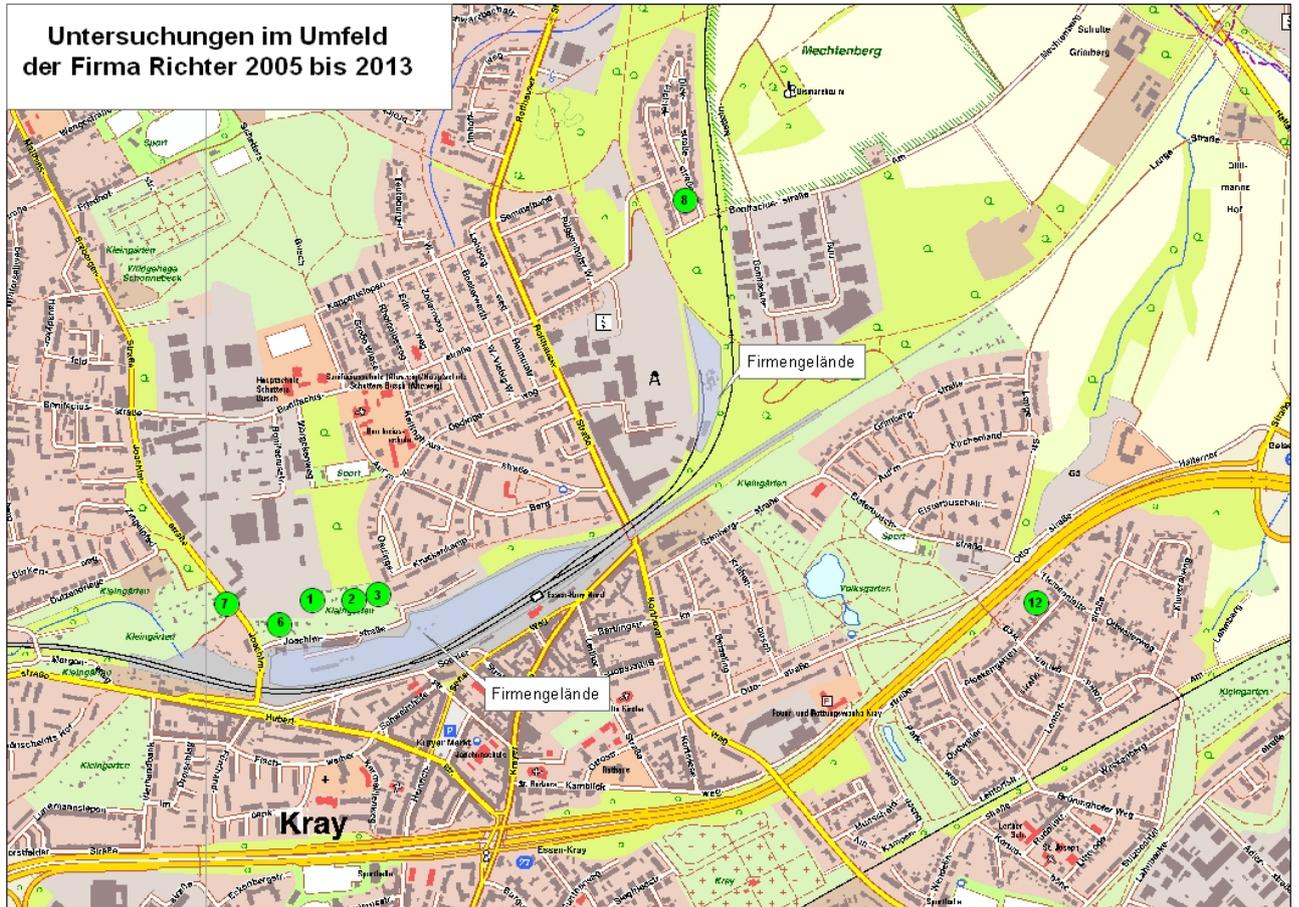


Tabelle 1

PCDD/F Gehalte in Grünkohlpflanzen aus Containern im Umfeld der Firma Richter PCDD/F [ng TEQ _{WHO2005} /kg FM]						
MP. NR.	ORT	2009	2010	2011	2012	2013
1	KGA. Bonifacius / Joachim	0,22	0,08	0,04	0,12	0,12
2	KGA. Bonifacius / Joachim	0,18	0,06	0,04	0,08	0,14
3	KGA. Bonifacius / Joachim	0,28	0,04	0,05	0,09	0,09
6	KGA. Kray e.V.	0,16	0,08	0,04	0,07	0,22
7	KGA. Dutzendriege	0,09	0,05	0,05	0,06	0,09
8	Fichtel Str. 3 privat	0,20	0,07	0,04	0,08	0,03
12	KGA Tiemannleite	0,07	0,06	0,05	0,07	0,10
	Hintergund Land			0,04	0,06	
	Hintergrund Industrie			0,06	0,10	

Tabelle 2

di-PCB-Gehalte in Grünkohlpflanzen aus Containern im Umfeld der Firma Richter di-PCB [ng TEQ _{WHO2005} /kg FM]						
MP. NR.	ORT	2009	2010	2011	2012	2013
1	KGA. Bonifacius / Joachim	0,21	0,19	0,32	0,40	0,33
2	KGA. Bonifacius / Joachim	0,17	0,20	0,32	0,48	0,38
3	KGA. Bonifacius / Joachim	0,28	0,29	0,55	0,53	0,35
6	KGA. Kray e.V.	0,16	0,18	0,26	0,23	0,26
7	KGA. Dutzendriege	0,09	0,11	0,15	0,10	0,11
8	Fichtel Str. 3 privat	0,20	0,30	0,25	0,42	0,29
12	KGA Tiemannleite	0,07	0,09	0,09	0,06	0,11
	Hintergund Land			0,02	0,03	
	Hintergrund Industrie			0,09	0,07	

Tabelle 3

PCB _{gesamt} -Gehalte in Grünkohlpflanzen aus Containern im Umfeld der Firma Richter PCB _{gesamt} [µg/kg FM]						
MP. NR.	ORT	2009	2010	2011	2012	2013
1	KGA. Bonifacius / Joachim	8,94	7,97	16,59	27,57	20,02
2	KGA. Bonifacius / Joachim	7,97	10,46	15,88	21,16	20,90
3	KGA. Bonifacius / Joachim	12,31	15,23	24,26	28,23	22,80
6	KGA. Kray e.V.	8,52	9,84	16,25	15,37	14,51
7	KGA. Dutzendriege	4,61	5,56	7,51	6,01	6,10
8	Fichtel Str. 3 privat	9,71	11,78	11,97	22,17	17,49
12	KGA Tiemannleite	3,25	5,10	4,89	6,51	6,07
	Hintergund Land			1,55	2,37	
	Hintergrund Industrie			4,54	5,79	

Abbildung 1

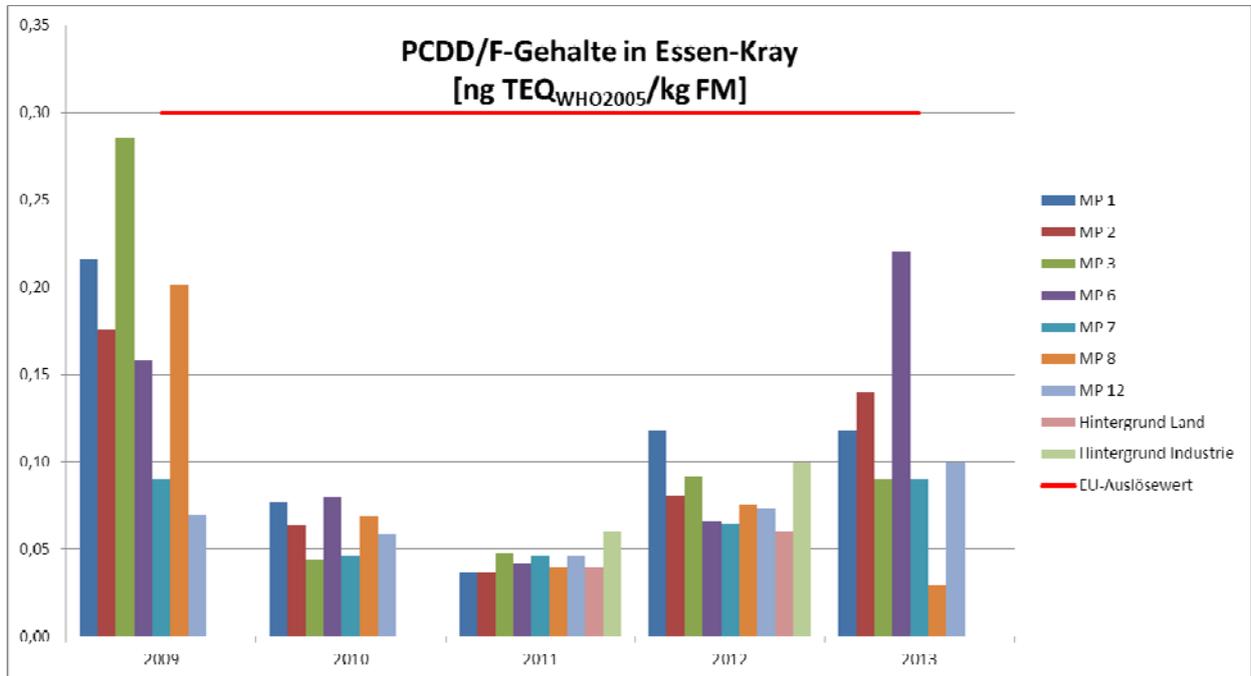


Abbildung 2

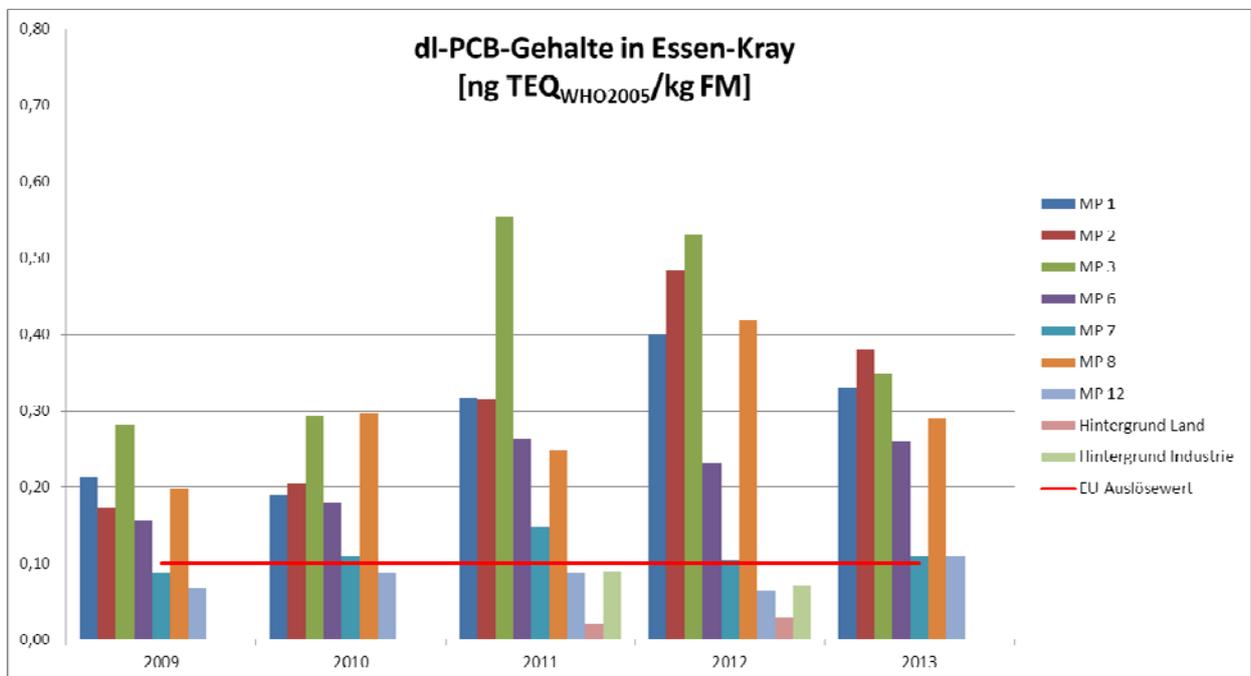


Abbildung 3

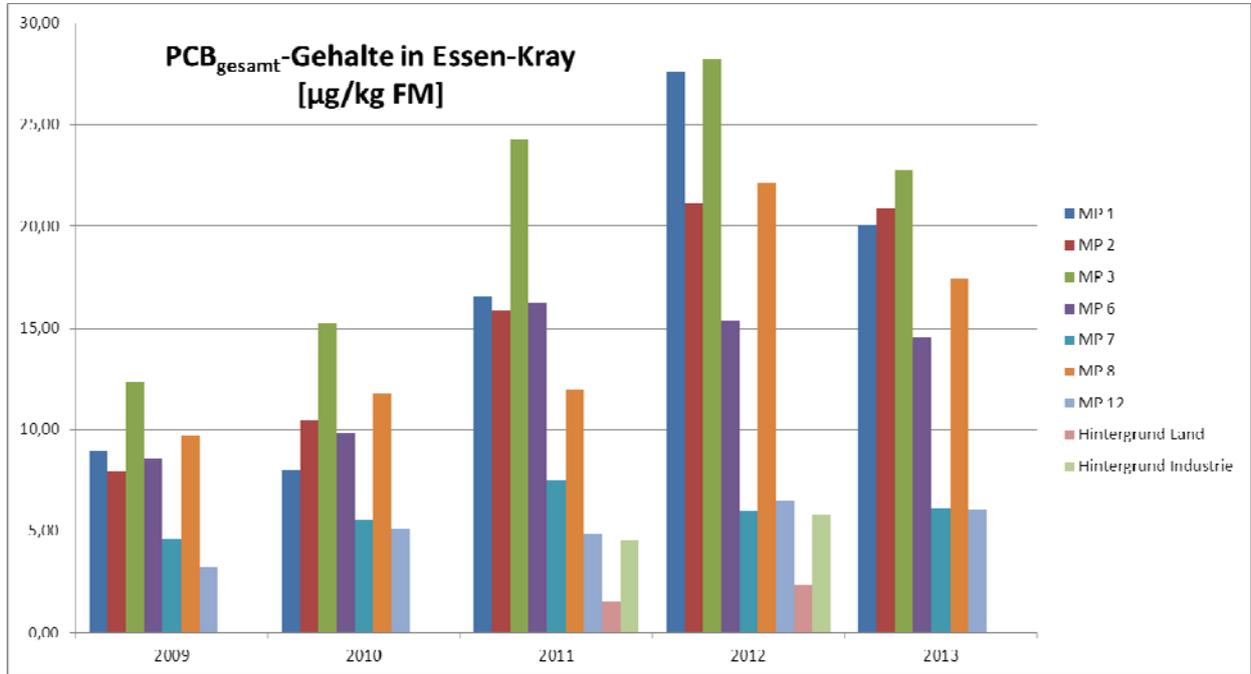


Abbildung 4

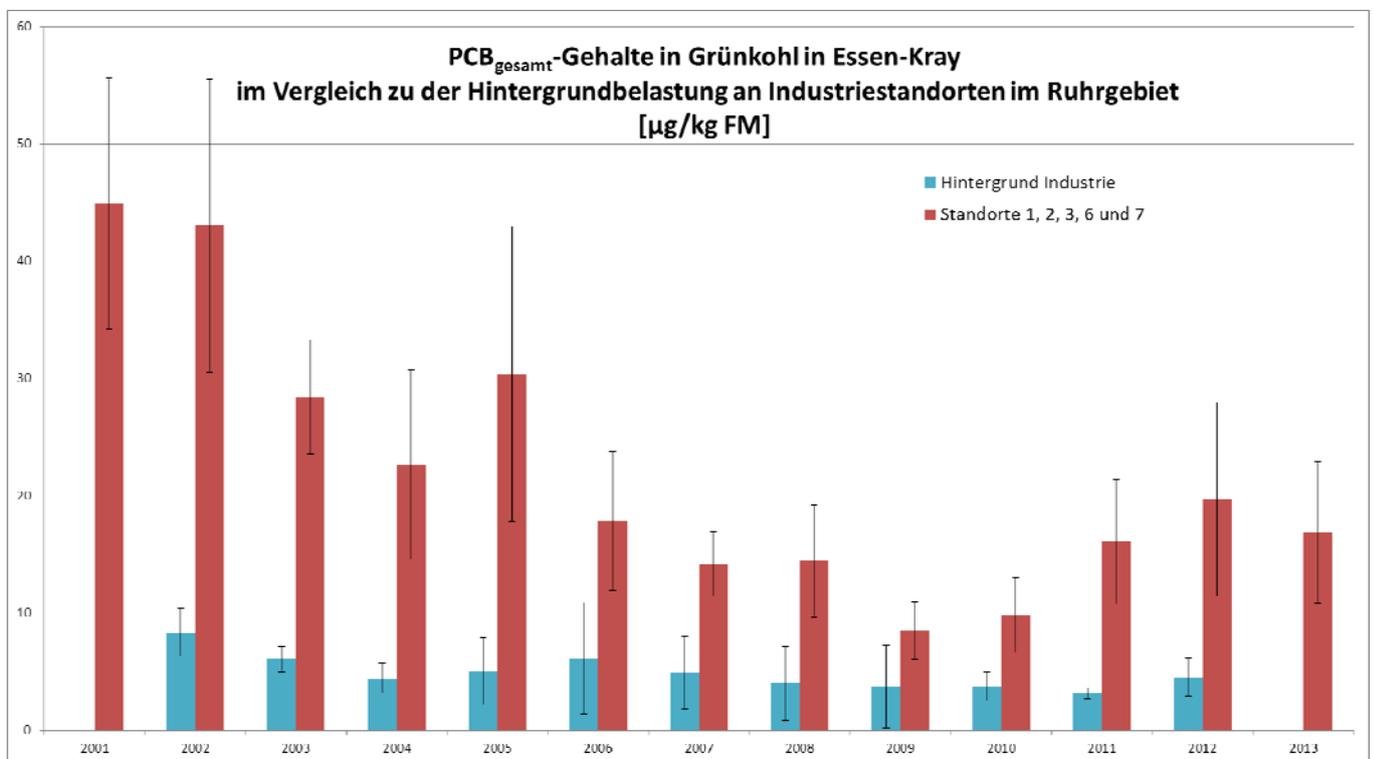


Abbildung 5

