

Auswertung der Analysen von Kehr- und Materialproben vom Gelände der ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH im Rahmen der Sondermessung in Riesa

Anlass der Untersuchung

Die Werte der PCDD/F- und PCB-Konzentration im Staubbiederschlag (vgl. Datei „Dioxine/Furane Riesa“ in Spalte „Messergebnisse“) liegen teilweise über der Empfehlung der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) aus dem Jahre 2004¹. Bereits die ersten Untersuchungsergebnisse deuteten darauf hin, dass die PCB entscheidend dazu beitragen.

Aus Messungen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbrauchersicherheit Nordrhein-Westfalen, die Herr Dr. Hiester auf dem 43. Messtechnischen Kolloquium vom 28.-30.04.2008 in Mettlach vorstellte, war bekannt, dass Stäube von Betriebsflächen um Schredderanlagen, insbesondere hervorgerufen durch die Schredderleichtfraktion, eine relevante Quelle für diffuse PCB-Emissionen sein können.

Auch die von der ESF GmbH zur Verfügung gestellten Ergebnisse von Emissionsmessungen an Dachöffnungen des Stahl- und Walzwerks sowie am Schredder (vgl. Abb. 1) wiesen auf den Schredder als eine mögliche PCB-Quelle hin. PCB 126 dominiert hier die Gesamtbelastung, relevante Beiträge liefern auch die PCB 118, 105 und 156 sowie 2,3,4,7,8-PentaCDF.

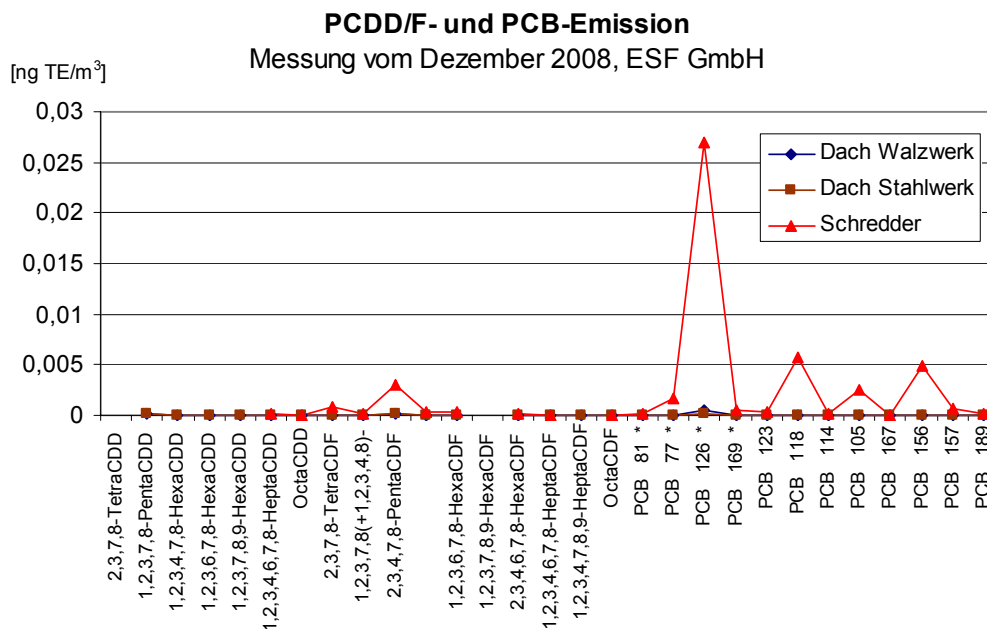


Abb. 1: Ergebnisse einer Emissionsmessung (Datenquelle: ESF GmbH)

Daraufhin wurde ein Untersuchungsprogramm für relevante Betriebsflächen der ESF GmbH, gehandhabtes Material und eine Vergleichsfläche festgelegt.

¹ Der LAI hatte als Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung einen Depositionswert von 4 pg WHO-TEQ/(m² d) vorgeschlagen. Dies ist kein Immissionsgrenzwert.

Untersuchungsprogramm

Daraufhin hat das LfULG entsprechende Untersuchungen im Umfeld des Shredders in Auftrag gegeben. In Abstimmung mit dem Sachverständigen für die Probenahme der Firma ERGO Umweltinstitut GmbH und der Landesdirektion Dresden wurden die Probenahmeorte bzw. -materialien festgelegt [vgl. Abb. A-1 (Lageskizze, in der Anlage); Tab. 1; Abb. 2 bis 5]. Alle Flächen wurden mit einer repräsentativen Anzahl an Einzelproben im Teufenintervall von 0-2 cm beprobt. Die Einzelproben – mit Kehrbesen gebildete Haufwerke von 1-3 Liter – wurden mittels Schaufel in ein Sammelgefäß gebracht. Die methodischen Vorgaben zur repräsentativen Flächenbeprobung nach Anhang 1 der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung wurden berücksichtigt. Zur Feststellung von Konzentrationsgradienten wurde der Sektor in Hauptwindrichtung in mehrere Teilflächen unterteilt (Nr. 2-11).

Für die Materialproben wurden je ca. 15 kg Rückstände (z. B. Metall, Staub, Boden, Kunststoff) in der Fraktion <2 cm gesammelt.

Am 13. und 14.05.2009 erfolgte durch ERGO die Probenahme bei trockener und sommerlich warmer Witterung. Am 19.05.09 wurden die Proben von den Untersuchungsflächen homogenisiert und auf <0,84 mm (erosionswirksame Fraktion) abgesiebt. Anschließend folgten die Aufbereitung² und Analyse auf den PCDD/F- und PCB-Gehalt durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Tab. 1: Beschreibung der Proben

Nr.	Beschreibung
<i>Kehrproben</i>	
1	Umfeld Schredderanlage
2	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
3	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
4	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
5	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
6	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
7	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
8	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
9	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
10	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
11	Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung
12	Schrottlagerplatz
13	Lagerplatz für Rohschrott, Schredderprodukt und Abfälle
14	Schrottlagerplatz
15	Schredderlagerplatz
16	Ausbreitungsfläche in Nebenwindrichtung
17	Schlackeplatz
18	Vergleichsfläche (unbeeinflusst)
<i>Materialproben</i>	
19	Materialprobe von Fläche 13 (Box 1:Elektroschrott)
20	Materialprobe von Fläche 13 (Box 2: Nichteisenmetall)
21	Materialprobe von Fläche 13 (Box 3: Schredderleichtfraktion)
22	Materialprobe von Fläche 13 (Box 5: Schredderreste)
23	Materialprobe von Fläche 17 (Zunderstäube)
24	Materialprobe von Fläche 13 (Rohschrottlager, Gesamtfraktion)

² Die Materialproben wurden von Fremdstoffen befreit, geviertelt, homogenisiert und auf <2 mm abgesiebt. Der Feinanteil <2 mm wurde gemahlen, homogenisiert und davon ca. 10 g zur Analyse angesetzt.



Abb. 2: Ausbreitungsfläche in Hauptwindrichtung (Teilfläche 4, Blickrichtung West; Autor: Herr Strauß (ERGO Umweltinstitut GmbH))



Abb. 3: Lagerplatz für Rohschrott, Schredderprodukt und Abfälle (Teilfläche 13, Blickrichtung Westsüdwest, Autor: Herr Strauß (ERGO Umweltinstitut GmbH))



Abb. 4: Schredderlagerplatz (Teilfläche 15, Autor: Herr Strauß (ERGO Umweltinstitut GmbH))



Abb. 5: Ausbreitungsfläche in Nebenwindrichtung (Teilfläche 16, Blickrichtung Westsüdwest, Autor: Herr Strauß (ERGO Umweltinstitut GmbH))

Ergebnisse

Die Einzelergebnisse enthalten die Tab. A-1 und A-2 in der Anlage. Abb. 6 zeigt die mit Bezug auf die Toxizitätsäquivalente bestimmten Anteile von PCDD/F und PCB für alle Proben. Die erwarteten PCB-Belastungsschwerpunkte im unmittelbaren Schredderumfeld (Flächen 1, 13 (vgl. Abb. 3), 15 (vgl. Abb. 4)) und durch das Material (insbes. Proben 20 (Nichteisenmetall) und 21 (Schredderleichtfraktion)) sind deutlich zu erkennen. Die PCDD/F- und PCB-Belastung nimmt schon auf dem Betriebsgelände deutlich ab (Flächen 2 bis 11). Die Belastung von Fläche 11 entspricht bereits der des unbelasteten Hintergrundes (Fläche 18). Nach dem Schmelzprozess [Fläche 17 (Schlackeplatz), Probe 23 (Zunderstäube)] sind nur noch sehr geringe PCB-Konzentrationen nachweisbar.

Die erhöhte PCDD/F-Belastung auf Fläche 16 (Ausbreitungsfläche in Nebenwindrichtung, vgl. Abb. 5) kann durch den aktuellen Anlagenbetrieb nicht erklärt werden.

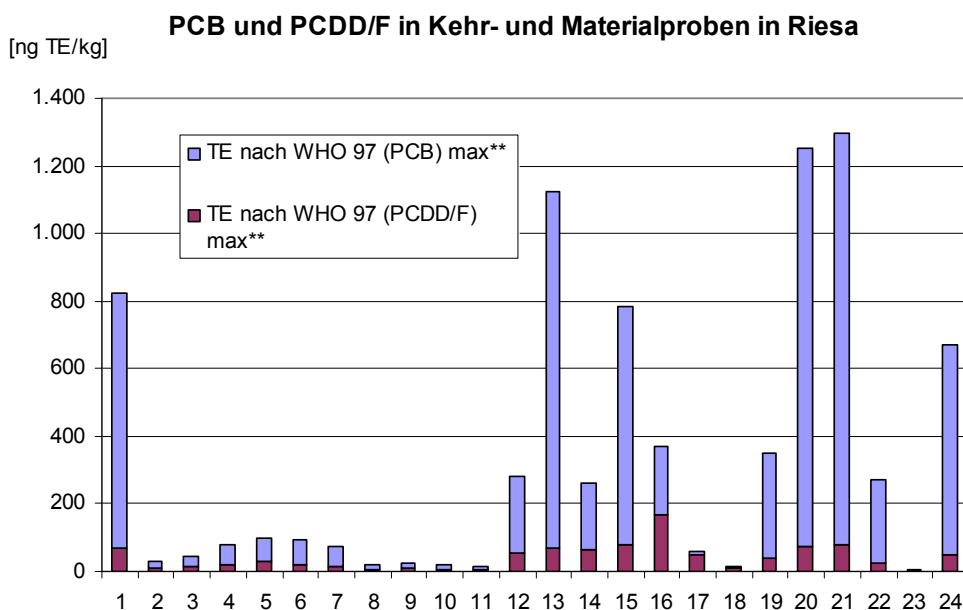


Abb. 6: PCB und PCDD/F in Kehr- und Materialproben

Abb. 7 zeigt die Kongenerenprofile aller Proben. Die hohen Anteile der PCB-Kongeneren 126, 105, 118 und 156 sind deutlich erkennbar. Auch die Belastung mit 2,3,4,7,8-PentaCDF liegt messbar über der des unbelasteten Hintergrundes (Fläche 18). Die höchsten Messwerte wurden im unmittelbaren Schredderumfeld (Flächen 1 und 13) sowie im Nichteisenmetall und der Schredderleichtfraktion (Proben 20, 21) festgestellt. Die Ergebnisse der Einzel-Emissionsmessung am Schredder (vgl. Abb. 1) werden damit untermauert.

In Abb. 8 sind die bisher im Staubbiederschlag gefundenen Kongenerenprofile (Mittelwerte) für die Messpunkte in Riesa und einen Vergleichsstandort im städtischen Hintergrund (Chemnitz-Mitte) dargestellt. Es ist zu erkennen, dass sich die Profile nicht unterscheiden. In der Belastungshöhe gibt es bei den relevanten Kongeneren (PCB 126, 105, 118, 156; 2,3,4,7,8-PentaCDF) einen unterschiedlich ausgeprägten, aber deutlichen Zuwachs durch den Anlagenbetrieb der Schrottaufbereitung der ESF GmbH. Dieser Einfluss ist am Messpunkt Hafenstraße am größten und wird durch die Lage des Messpunkts in Hauptwindrichtung zur Schrottaufbereitung untermauert. Am Messpunkt Fr.-Ebert-Platz entspricht das PCDD/F- und PCB-Profil dem des städtischen Hintergrundes in Chemnitz, d. h. man kann von einem ubiquitären städtischen Belastungsprofil sprechen. Ein Einfluss durch den Anlagenbetrieb der ESF ist nicht mehr nachweisbar.

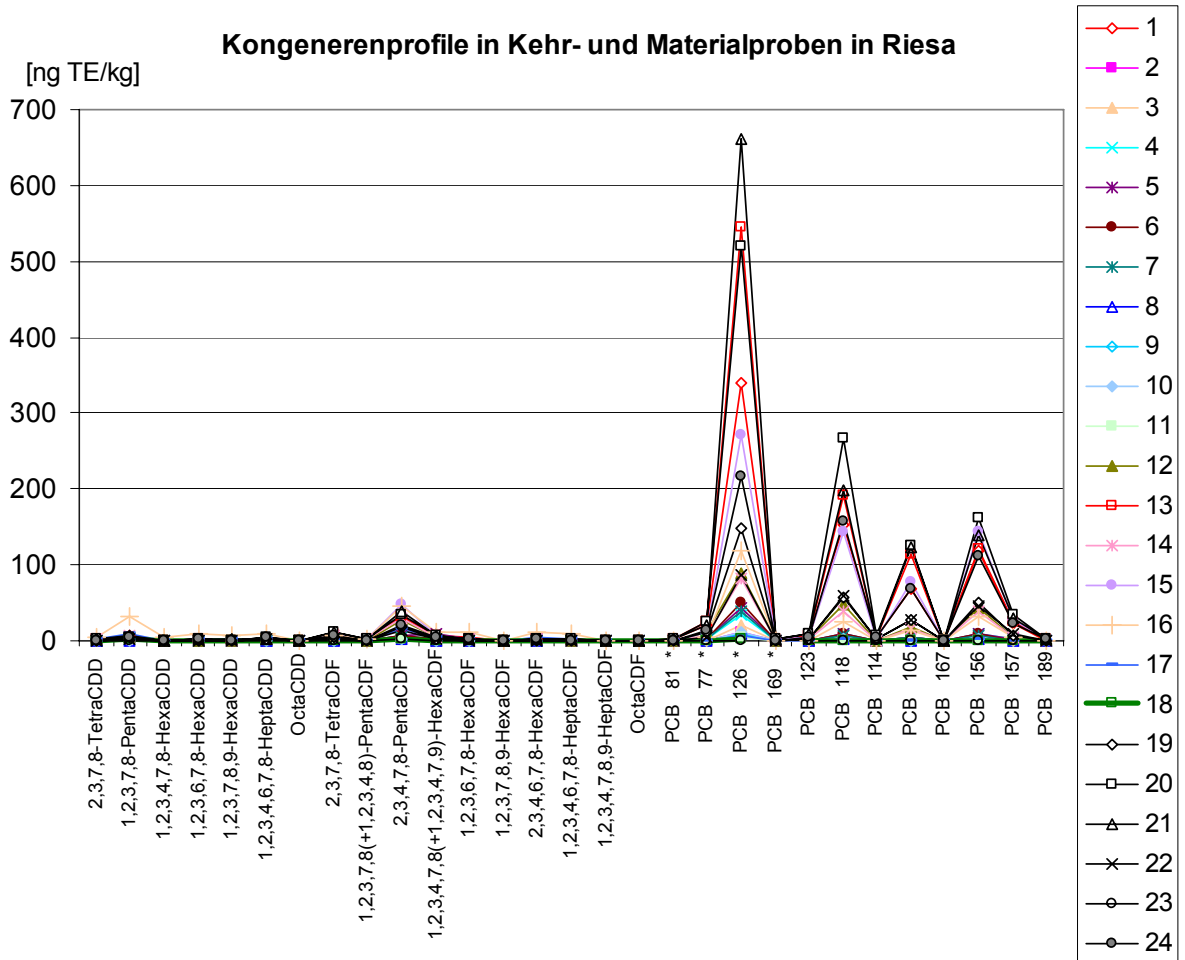


Abb. 7: Kongenerenprofile in Kehr- und Materialproben

Kongenerenprofile im Staubniederschlag

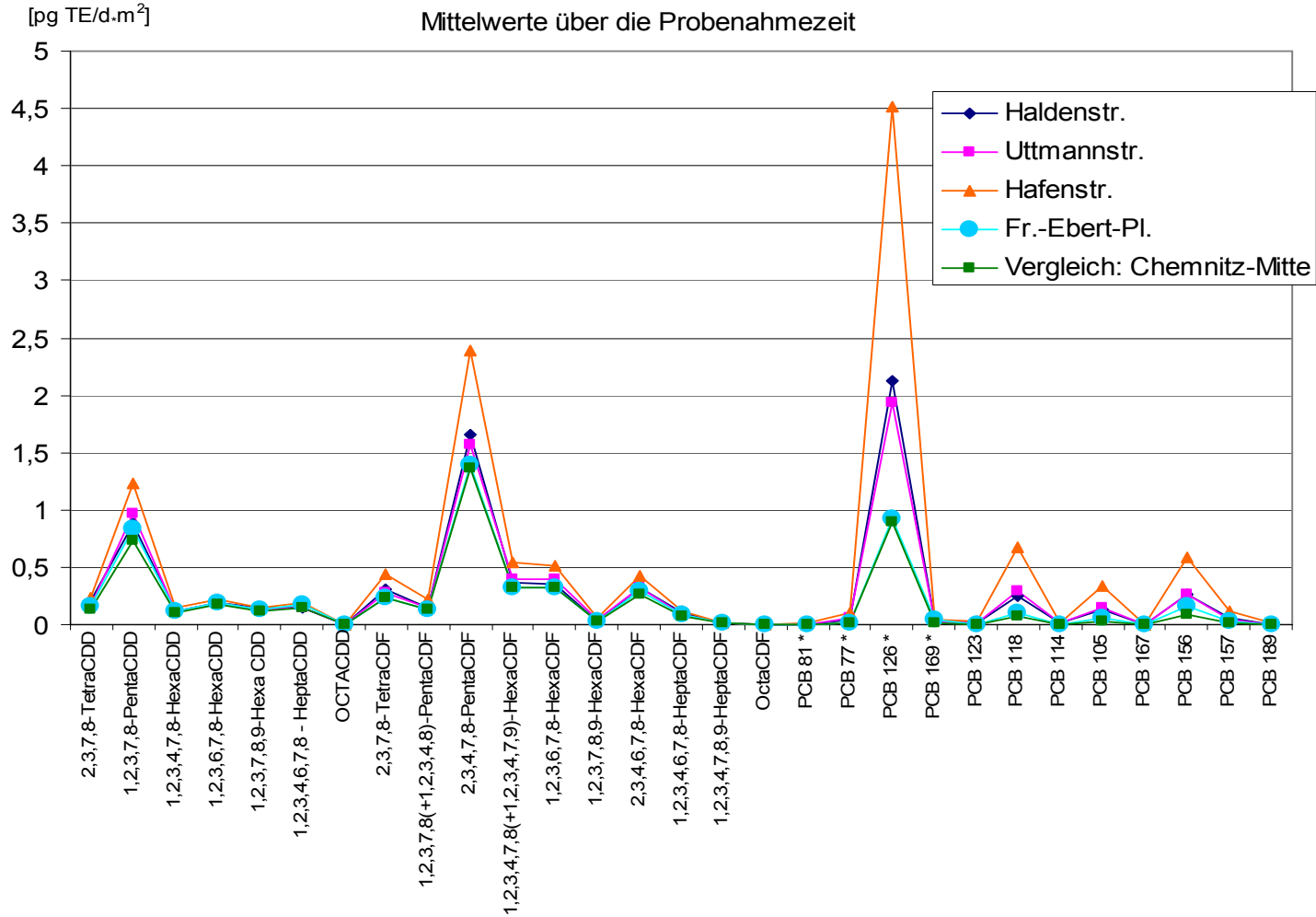


Abb. 8: Kongenerenprofile im Staubniederschlag (Mittelwerte; Halden-, Uttmann- und Hafenstr. von September 2008 bis August 2009; Fr.-Ebert-Platz und Chemnitz-Mitte von Februar bis August 2009)

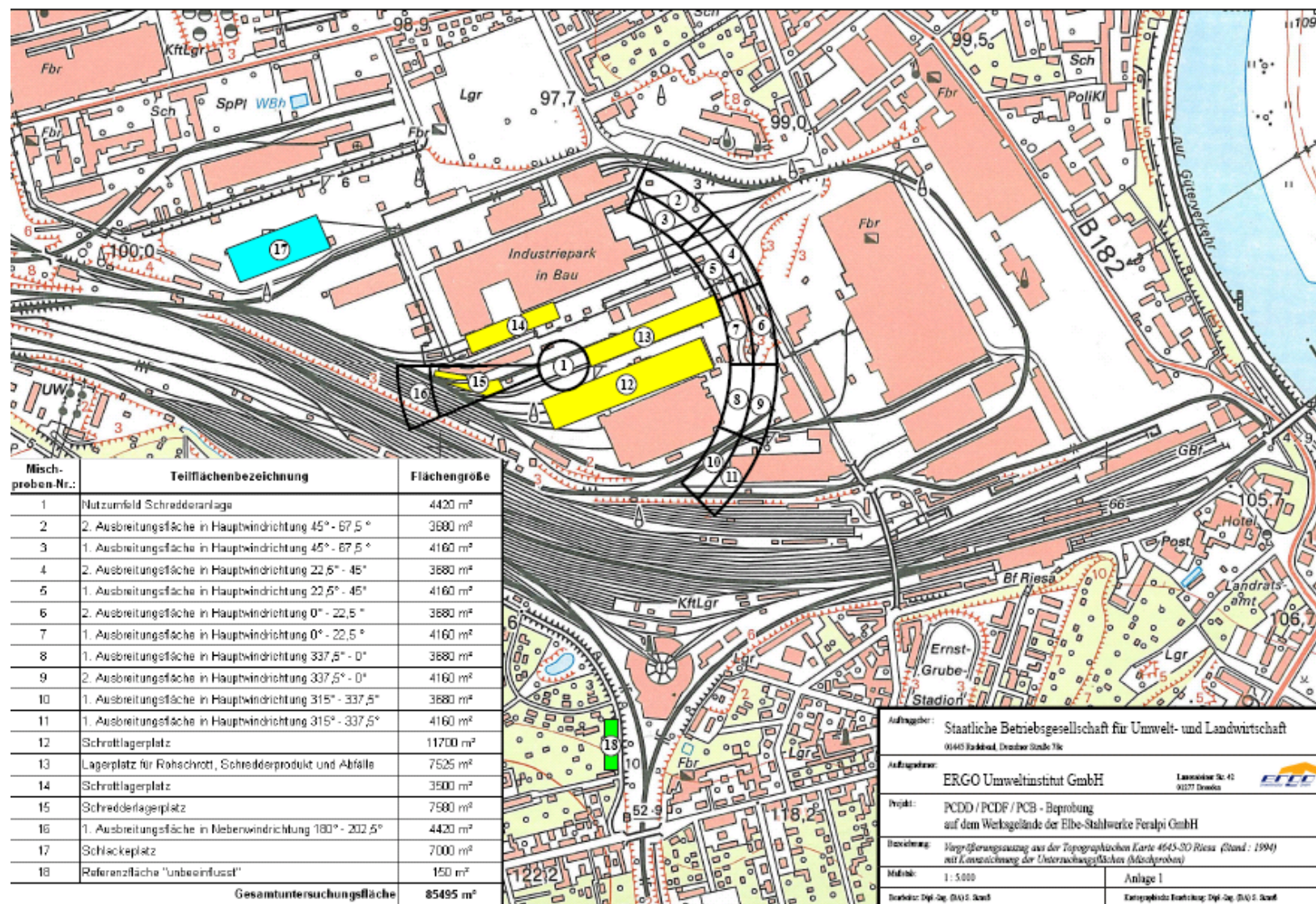


Abb. A-1: Probenahmeplan (Autor: ERGO Umweltinstitut GmbH)

Tab. A-1: PCDD/F und PCB in Kehr- und Materialproben, Proben Nr. 1 bis 12 in [ng/kg]

Anlage

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,3,7,8-TetraCDD	1,6	0,4	0,3	0,5	0,9	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	1,8
1,2,3,7,8-PentaCDD	7,2	2,1	2,7	3,7	3,5	3,4	2,3	0,9	1,7	1,1	1,9	5,2
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	4,6	1,3	2,2	2,5	2,1	2,8	1,1	0,6	1,2	0,9	1,4	3,6
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	12,7	2,6	3,9	4,9	4,1	4,5	3	1,2	2,1	1,6	2,1	9,4
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	8,1	2,2	3	4,3	3,1	3,7	1,6	0,9	1,4	1,1	1,6	5
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	226	23,5	35,1	54,7	25,6	68	39,4	19,3	23,3	18,3	25,8	144
OctaCDD	1230	135	144	273	264	355	237	89,3	112	98,2	123	904
2,3,7,8-TetraCDF	85,2	8,2	8,1	16,2	16,9	16,2	19,8	4,8	5,8	3,8	4,1	71,1
1,2,3,7,8(+1,2,3,4,8)-PentaCDF	25,9	3,7	5,5	6,1	11,5	6,8	6,6	1,6	3,1	1,7	2,5	18,6
2,3,4,7,8-PentaCDF	64,8	6,7	9,3	13,7	15,6	13,9	11,1	3,4	6	3,9	3,5	55,7
1,2,3,4,7,8(+1,2,3,4,7,9)-HexaCDF	57,6	7,1	10,2	12,7	83,5	15,9	10,8	3,1	4,8	3,9	5,8	44,7
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	35,8	6,3	8,9	10,3	26,7	12,1	5,9	2,2	4,3	2,6	4	22,8
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	1,9	0,6	1	1	1,7	0,6	0,7	0,3	0,5	0,3	0,5	2,7
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	28,2	4,8	9,4	9,9	11,7	12	6,1	3	4,8	3,2	3	21,9
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	115	17	32	34,3	116	78,9	20,9	9,7	13,2	11,6	14,1	89,1
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	18,4	2,6	6,6	5,8	16,2	7,9	3,8	1,4	2,2	2	2,3	14,2
OctaCDF	132	16,2	32,8	38,7	95,7	71,6	21,4	10	14,8	11	12,5	128
PCB 81 *	15900	288	481	1330	1280	1200	1380	336	306	214	83	8570
PCB 77 *	206000	3740	6250	16000	16200	15600	15400	3700	3980	2380	1050	109000
PCB 126 *	3400	107	207	344	430	511	386	94	102	104	47	880
PCB 169 *	207	9	12	24	27	29	9	3	4	4	2	108
PCB 123	54500	614	1270	3030	3130	2840	2150	444	612	523	274	14500
PCB 118	1530000	21500	40900	84800	101000	85140	75200	16300	18400	14700	8850	470000
PCB 114	36300	512	975	2020	2410	2030	1790	388	437	349	211	11200
PCB 105	690000	11300	18500	40400	45800	40500	35800	7760	9200	6980	3790	179000
PCB 167	74800	2060	2430	6350	6950	6390	4670	1250	1330	1430	1010	33200
PCB 156	239000	5070	6170	16600	17400	16400	12600	3300	3370	3530	2230	85000
PCB 157	44900	548	1120	2440	2480	2280	1800	446	510	572	337	10300
PCB 189	135	838	480	1450	1510	1440	1430	381	257	349	214	18100
TE nach WHO 97 (PCDD/F) max	69,6	9,8	13,3	18,5	29,4	19,6	14,1	4,8	8,0	5,4	6,8	56,5
TE nach WHO 97 (PCB) max	752,6	17,7	31,8	59,9	71,4	76,5	60,0	14,4	15,7	15,2	7,5	222,6
TE nach WHO 97 (PCDD/F + PCB)	822,2	27,5	45,1	78,4	100,7	96,0	74,1	19,2	23,7	20,6	14,3	279,1

Tab. A-2: PCDD/F und PCB in Kehr- und Materialproben, Proben Nr. 13 bis 24 in [ng/kg]

Anlage

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2,3,7,8-TetraCDD	1,3	1,6	1,1	4,7	1,3	0,8	0,8	1,2	2	0,5	0	1
1,2,3,7,8-PentaCDD	4,7	7,2	4,2	32,5	8,8	2,1	3,6	3,7	7,6	2,8	0,5	4,4
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	3,3	6,4	4,5	56,9	9,3	2,2	2,6	3,7	3,7	2	0,4	4,7
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	13,2	16	10,2	81,3	16,1	4	9	16,2	17,5	5,9	1,4	12,3
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	8,8	10,4	6,8	65	13,8	3,6	4,5	8,7	12,9	3	0,8	5,7
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	275	210	171	978	154	61	166	406	319	123	18,8	369
OctaCDD	1360	1190	1100	2690	471	329	1100	2050	1410	813	107	1820
2,3,7,8-TetraCDF	102	71,4	101	74,7	23,9	6,9	43,1	103	106	29,3	2,9	59,8
1,2,3,7,8(+1,2,3,4,8)-PentaCDF	23,5	27,1	29,9	43,8	20	3,9	14,2	28,2	30,6	7,4	1,4	20,5
2,3,4,7,8-PentaCDF	64	58,8	93,5	90,1	32,4	6,5	36,5	70,6	76,4	26,6	3	41,9
1,2,3,4,7,8(+1,2,3,4,7,9)-HexaCDF	59,1	49,4	75,2	125	35	7,8	27,3	64,3	71,1	21,7	3,2	49,4
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	27,2	32,2	27,1	112	32,8	6,1	13,4	29,2	31,3	9,4	2,5	23,7
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	1,8	3,2	2,3	6,7	2,7	0,4	1,2	2,2	2,1	0,9	0,3	1,5
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	20,1	26,8	21,1	103	35	6,1	11	21,9	22,8	9,5	3,6	19,7
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	89,3	105	74,3	806	146	34,3	63,7	143	151	38,7	12	73,5
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	12,5	16,7	11,9	54,4	14,5	3,4	7,6	14,2	30,3	5,2	3,7	10,3
OctaCDF	96,2	116	87,5	374	106	25,8	110	136	83,9	92,8	28,8	85,6
PCB 81 *	21900	6270	9080	3890	188	18	8900	19600	15800	3460	18	11200
PCB 77 *	247000	77300	109000	49200	2440	216	119000	260000	211000	42700	227	141000
PCB 126 *	5450	811	2720	1180	67	14	1480	5200	6610	857	7	2170
PCB 169 *	141	70	148	71	10		51	250	158	37		65
PCB 123	59400	14000	44300	7790	584	98	20600	95200	94300	19800	65	48800
PCB 118	1920000	392000	1430000	252000	16400	2750	576000	2660000	1980000	593000	2160	1580000
PCB 114	45700	9340	34100	5990	389	66	13800	62900	56600	14000	50	37100
PCB 105	1140000	159000	783000	144000	7790	1180	275000	1260000	1230000	282000	930	677000
PCB 167	92000	29000	105000	24800	1030	201	37400	114000	105000	30700	111	82600
PCB 156	243000	78700	289000	65000	2440	470	99800	323000	280000	89300	259	225000
PCB 157	50200	10400	52600	7740	385	67	15000	66600	61300	19500	44	45000
PCB 189	19000	10050	17700	11400	192	73	9800	18500	18700	5020	23	16800
TE nach WHO 97 (PCDD/F) max	66,6	64,6	81,1	165,6	47,4	11,1	37,1	72,4	81,2	26,9	4,1	49,8
TE nach WHO 97 (PCB) max	1.057,5	197,2	701,7	205,2	11,2	2,2	314,1	1.181,2	1.217,6	242,4	1,2	619,5
TE nach WHO 97 (PCDD/F + PCB)	1.124,1	261,8	782,7	370,7	58,5	13,2	351,2	1.253,6	1.298,8	269,3	5,4	669,3