

## **8. Anhang**

## Anhang I

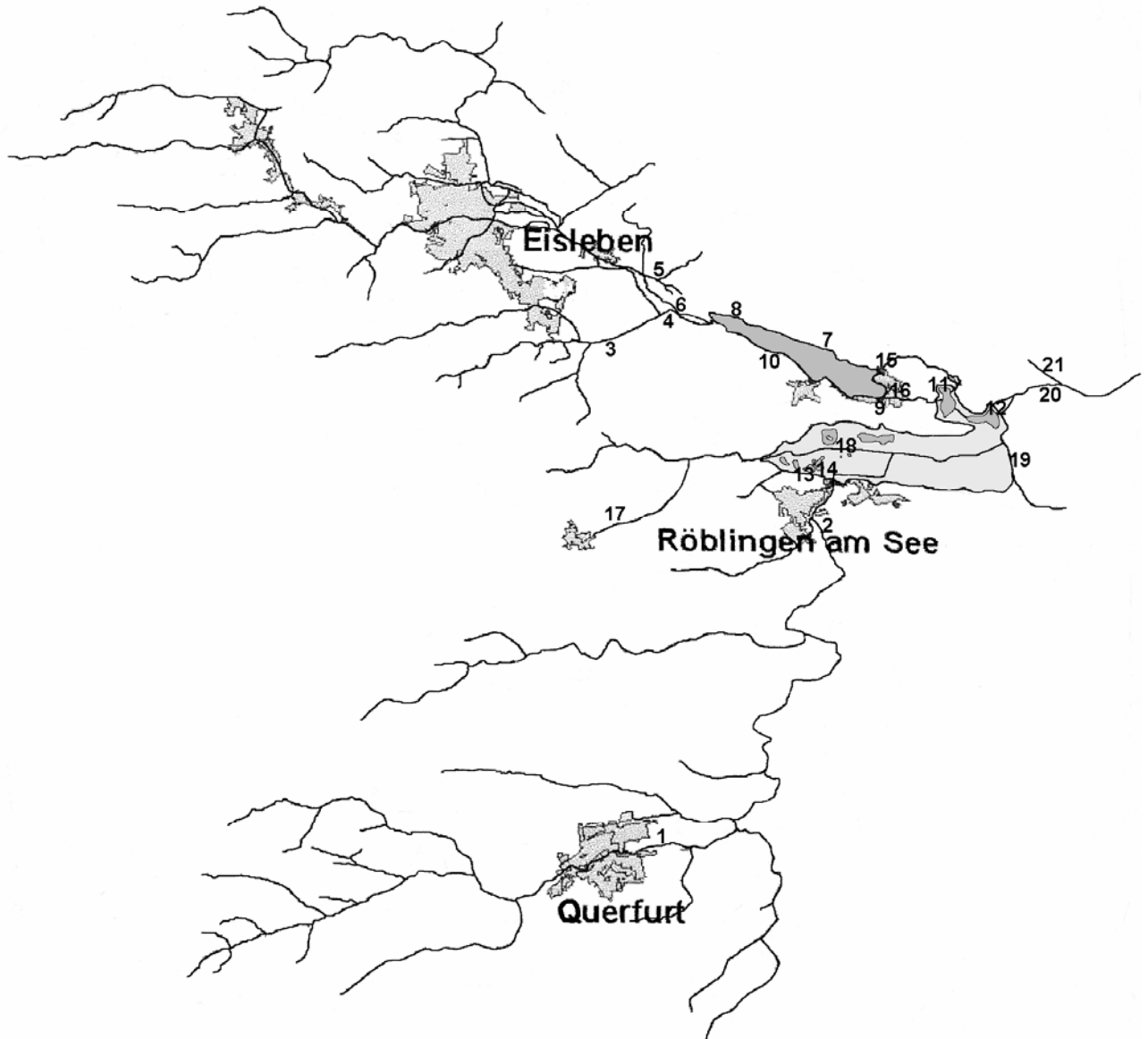
### Untersuchte Substanzen, ihre Wassergefährdungsklassen (WGK) [121, 122] und Qualitätsziele\* für Oberflächengewässer

Schadstoff- gruppe	Substanz	Abkürzung	WGK	Qualitätsziel*	
				[µg/L]	Quelle
n-Alkane	n-Docosan	C22	3		
	n-Tetracosan	C24	3		
	n-Octacosan	C28	3		
	n-Dotriacontan	C32	3		
PAK	Acenaphthen	Ace	1		
	Benzo(a)pyren	BaP	3	0,01	[123]
	Benzo(ghi)perylen	BghiP	3	0,025	[123]
	Fluoranthen	Flu	1	0,025	[123]
	Naphthalin	Nph	2	1,00	[123]
	Phenanthren	Phe	1		
PCB	2,4,4'-Trichlobiphenyl	PCB 28	3	20,0	[123]
	2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	PCB 52	3	20,0	[123]
	2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	PCB 101	3	20,0	[123]
	2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	PCB 138	3	20,0	[123]
	2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	PCB 153	3	20,0	[123]
	2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	PCB 180	3	20,0	[123]
Pestizide und Metaboliten	Atrazin	Atr	3		
	p,p'-DDE	DDE	3		
	HCB	HCB	3		
	Lindan	Lin	3	0,03	[13]
	Simazin	Sim	2	0,1	[13]
Sonstige	Benzophenon	Bph	2		

\*Qualitätsziele für Oberflächengewässer für Stoffe im Sinne des Artikels 7 der  
Richtlinie 76/464/EWG

## Anhang II

### Probenahmestellen im Untersuchungsgebiet



## Anhang II (Fortsetzung)

<b>Probenahmestelle</b>	<b>Gewässer</b>	<b>Probenahmedatum</b>
<b>Nr.</b>		
1	Querne	07.11.2001; 12.11.2002
2	Weida	12.11.2002
3	Salzgraben / B180	03.12.2002
4	Salzgraben / Wormsleben	03.12.2002
5	Böse Sieben / Unterrissdorf	02.12.2002
6	Böse Sieben / Wormsleben	02.12.2002
7	Süßer See Nord	22.08.2002
8	Süßer See Nordwest	02.12.2002
9	Süßer See Ost	07.11.2001; 22.08.2002
10	Süßer See Süd	03.12.2002
11	Bindersee	18.11.2002
12	Kernersee	18.11.2002
13	Teufe Süd links	07.11.2001; 29.01.2002; 22.08.2002; 12.11.2002
14	Teufe Süd rechts	12.11.2002
15	Rollsdorfer Mühlgraben	02.12.2002
16	Wilder Graben	02.12.2002
17	Zellgrundbach	02.12.2002
18	Mittelgraben	12.11.2002
19	Ringkanal	12.11.2002
20	Salza	18.11.2002
21	Wellbach	18.11.2002

## Anhang III

### Wasserqualität ausgewählter Gewässer im Einzugsgebiet der Mansfelder Seen

Gewässername	Biol. Gewässergüteklasse der Fließgewässer	Trophiegrad der Standgewässer
Querne	II bis Lodersleben; III bis Querfurt; IV bis Obhausen	
Weida	III-IV in Obhausen; IV bis Esperstedt Süd III bis Röblingen; II-III bis Mündung	
Salzgraben	II bis Mündung Süßer See	
Böse Sieben	II-III bis zum Zusammenfluss mit dem Goldgrundbach III bis Eisleben II bis zum Zusammenfluss mit dem Flutgraben	
Süßer See		eutroph (ungeschichtet)
Bindersee		eutroph (geschichtet)
Kerner See		eutroph (ungeschichtet)
Teufe		polytroph
Rollsdorfer Mühlgraben	I	
Wilder Graben	II-III	

Querne, Weida: Einzugsgebiet Salziger See

alle anderen: Einzugsgebiet Süßer See

#### **Biologische Gewässergüteklassen**

Klasse I: unbelastet bis gering belastet

Klasse I-II: gering belastet

Klasse II: mäßig belastet

Klasse II-III: kritisch belastet

Klasse III: stark verschmutzt

Klasse III-IV: sehr stark verschmutzt

Klasse IV: übermäßig verschmutzt

## Anhang IV

### Sorptionsraten und relative Standardabweichungen für Extraktionen mit der 85 µm-Polyacrylat-Faser

#### Sorptionsraten\*

	10 µg/L	1 µg/L	0,1 µg/L
Acenaphthen	0,06	0,03	-
Atrazin	0,01	-	-
Benzophenon	0,04	0,09	-
p,p'-DDE	0,08	0,1	0,2
Fluoranthen	0,27	0,24	0,32
HCB	0,11	0,09	-
Lindan	0,04	0,05	-
Naphthalin	0,01	-	-
PCB 28	0,17	0,15	0,32
PCB 52	0,16	0,16	0,27
PCB 101	0,11	0,12	0,21
PCB 138	0,06	0,08	0,21
PCB 153	0,05	0,08	0,2
PCB 180	0,02	0,04	-
Phenanthren	0,18	0,16	0,55

#### Relative Standardabweichungen (%)

	10 µg/L	1 µg/L	0,1 µg/L
Acenaphthen	7,0	35,2	-
Atrazin	15,4	-	-
Benzophenon	5,4	31,1	-
p,p'-DDE	13,2	13,9	16,5
Fluoranthen	12,3	11,2	6,5
HCB	17,1	20,7	-
Lindan	5,2	8,3	-
Naphthalin	21,1	-	-
PCB 28	15,9	16,4	18,5
PCB 52	16,2	14,3	14,6
PCB 101	14,1	15,7	18,3
PCB 138	10,6	7,7	17,5
PCB 153	9,7	7,6	21,7
PCB 180	7,3	6,3	-
Phenanthren	9,1	13,6	35,4

\* jeweils 10 µg/L, 1 µg/L bzw. 0,1 µg/L in gefiltertes Wasser aus dem Süßen See dotiert, vierfach bestimmt

## Anhang V

### Theoretische Wiederfindungsraten der Stir Bar Sorptive Extraction

	<b>log Kow</b>	<b>Theoretische WFR bei Thermodesorption</b>	<b>Theorische WFR bei Large Volume Injection</b>
<b>Acenaphthen</b>	3,92	94,38	6,29
<b>Atrazine</b>	2,64	46,81	3,12
<b>Benzophenon</b>	3,18	75,17	5,01
<b>Benzo(a)pyren</b>	6,04	99,95	6,66
<b>p.p`-DDE</b>	5,73	99,91	6,66
<b>Fluoranthen</b>	5,33	99,77	6,65
<b>HCB</b>	6,18	99,97	6,66
<b>Lindan</b>	3,61	89,01	5,93
<b>Naphthalin</b>	3,01	67,21	4,48
<b>Phenanthren</b>	4,46	98,31	6,55
<b>Simazin</b>	4,7	99,01	6,60

## Anhang VI

### Ermittelte Gehalte und Wiederfindungsraten der Stir Bar Sorptive Extraction mit Rückextraktion

Doppelbestimmung, gemessen mit LVI-GC/MS

Extraktionstemperatur: 21 °C

Extraktionsdauer:	1 h		2 h	
	mittlerer Gehalt (pg/µL)	WFR %	mittlerer Gehalt (pg/µL)	WFR %
p,p`-DDE	22,9	13,7	n. b.	n.n.
Docosan	53,1	31,9	28,6	17,2
HCB	67,5	40,5	70,4	42,3
Lindan	105,4	63,2	118,0	70,8
PCB 28	n. b.	n.n.	n. b.	n.n.
PCB 101	26,0	15,6	19,8	11,9
PCB 138	30,9	18,5	n. b.	n.n.
PCB 153	30,9	18,5	n. b.	n.n.
PCB 180	54,8	32,9	35,2	21,1
Tetracosan	58,6	35,2	27,2	16,3

Extraktionstemperatur: 50 °C

Extraktionsdauer	1 h		2 h	
	mittlerer Gehalt (pg/µL)	WFR %	mittlerer Gehalt (pg/µL)	WFR %
p,p`-DDE	40,1	24,1	74,3	44,6
Docosan	25,3	15,2	36,2	21,7
HCB	65,8	39,5	71,7	43,0
Lindan	113,7	68,2	n. b.	n.n.
PCB 28	91,6	55,0	97,7	58,6
PCB 101	38,0	22,8	66,9	40,1
PCB 138	13,0	7,8	47,7	28,6
PCB 153	13,0	7,8	47,7	28,6
PCB 180	n. b.	n.n.	52,5	31,5
Tetracosan	21,2	12,7	28,0	16,8

n.b. nicht bestimmbar

n.n. nicht nachweisbar



## Anhang VII

### Nachweis- und Bestimmungsgrenzen der Analyten mittels GC/MS und SPE-GC/MS

Analyt	GC/MS		SPE-GC/MS	
	NG (pg/ $\mu$ L)	BG (pg/ $\mu$ L)	NG (ng/L)	BG (ng/L)
Acenaphthen	10	25	4	10
Atrazin	400	600	160	240
Benzo(a)pyren	30	400	12	160
Benzo(ghi)perylen	50	400	20	160
Benzophenon	40	50	16	20
p,p'-DDE	10	40	4	16
n-Docosan	10	25	4	10
n-Dotriacontan	450	1000	180	400
Fluoranthren	10	25	4	10
HCB	10	25	4	10
Lindan	10	25	4	10
Naphthalin	10	25	4	10
n-Octacosan	10	400	4	160
PCB28	30	40	12	16
PCB52	10	50	4	20
Phenanthren	10	25	4	10
PCB101	10	25	4	10
PCB153	10	25	4	10
PCB138	10	25	4	10
PCB180	10	25	4	10
Simazin	300	900	120	360
n-Tetracosan	10	50	4	20

## Anhang VIII

### Tests zur Bestimmung des „parent ion“ für Desethyltriazin

#### Overlaid Chromatogram Plots

Plot 1: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1001.sms RIC

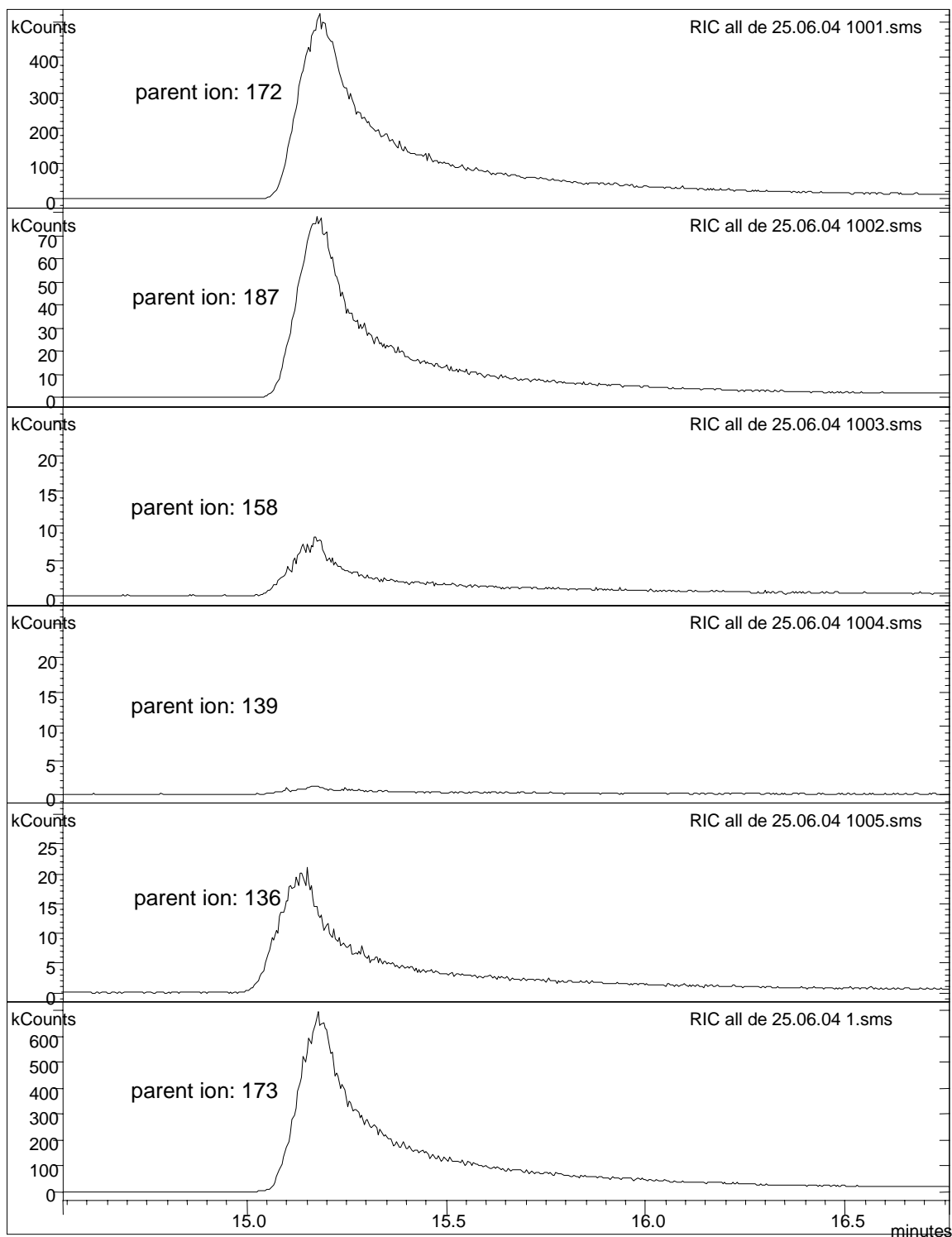
Plot 2: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1002.sms RIC

Plot 3: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1003.sms RIC

Plot 4: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1004.sms RIC

Plot 5: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1005.sms RIC

Plot 6: d:\... \ms-ms triazine\de 25.06.04 1.sms RIC



# Anhang IX

## Tests zur Bestimmung des „parent ion“ für Desisopropylatrazin

### Overlaid Chromatogram Plots

Plot 1: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1001.sms RIC all

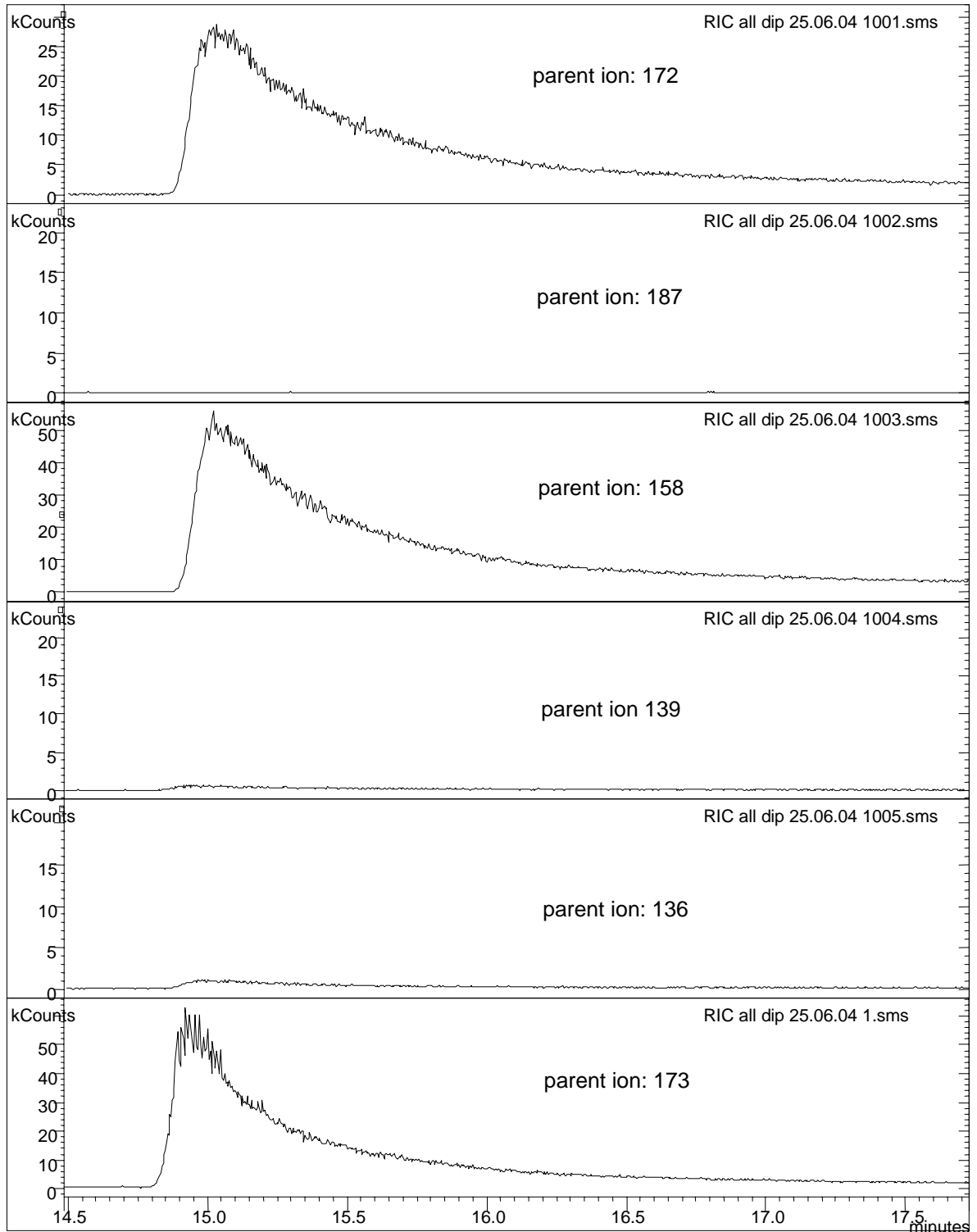
Plot 2: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1002.sms RIC all

Plot 3: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1003.sms RIC all

Plot 4: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1004.sms RIC all

Plot 5: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1005.sms RIC all

Plot 6: d:\... \ms-ms triazine\dip 25.06.04 1.sms RIC all



## Anhang X

### Richt- und Grenzwerte für organische Schadstoffe

Interventions- und Referenzwerte der Niederlande („Holländische Liste“) [115]

für Grundwasser

Schadstoff	Referenzwerte (µg/L)	Interventionswerte (µg/L)
Atrazin	0,0075	150
Benzo(a)pyren	0,001	0,05
Benzo(g,h,i)perylen	0,0002	0,05
Σ DDX	NG	0,01
Fluoranthen	0,005	1
Hexachlorbenzol	0,01	0,5
Lindan	0,0002	0,1
Mineralöl (Σ verzweigter und unverzweigter Alkane)	50	600
Naphthalin	0,1	70
Phenanthren	0,02	5
Σ PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)	0,01 (NG)	0,01

für Boden

Schadstoff	Referenzwerte (mg/kg*)	Interventionswerte (mg/kg*)
Atrazin	0,00005	6
Σ DDX	0,0025	4
Hexachlorbenzol	0,0025	
Lindan	0,05	
Mineralöl (Σ verzweigter und unverzweigter Alkane)	50	5000
Σ PAK	1	40
Σ PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)	0,02	1

\* in der Trockenmasse

## Anhang X (Fortsetzung)

EU-Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch [124]:

Benzo(a)pyren	0,01 µg/L
Σ PAK	0,1 µg/L
PBSM	0,1 µg/L
Σ PBSM	0,5 µg/L

EU-Richtlinie über die Qualitätsanforderungen an Badegewässer [125]

Grenzwert Mineralöle: ≤ 0,3 mg/L

Hintergrundwerte für Mineralboden nach HILDENBRAND et al. [114]

Schadstoff	µg/kg	Schadstoff	µg/kg
Benzo(a)pyren	100	PCB 180	3
Σ DDX	15	PCB 101	2
Hexachlorbenzol	2	PCB 28	1
Lindan	2	PCB 52	1
Σ PAK (1 6 EPA)	1000	PCB 153	3
Σ PCB (6 Kongenere)	13	PCB 138	3

Belastungswerte für Böden zum Schutz von Wasser nach HILDENBRAND et al. [114]

(Bodensicker- und Kontaktgrundwasser)

Schadstoff	µg/L
Σ HCH	0,1
Naphthalin	2,0
Σ PAK	0,15
Σ PCB	0,01

## Anhang XI

### Gewässerbelastung SPE 2002 [ng/L]

Probenahmestelle	Probenahme (Monat Jahr)	Gewässer	Acenaphthen	Atrazin	Benzophenon	Fluoranthen	HCB	Naphthalin	Phenanthren	Simazin
1	1102	Querne	36	n.n.	146	31	n.b.	126	307	n.n.
2	1102	Weida	71	n.n.	410	14	n.b.	234	327	n.n.
3	1202	Salzgraben Helfta	64	n.n.	292	18	n.b.	255	365	n.n.
4	1202	Salzgraben Wormsleben	29	n.n.	205	n.n.	n.n.	23	255	n.n.
5	1202	Böse Sieben Unterrissdorf	62	n.n.	387	n.n.	n.n.	69	520	n.n.
6	1202	Böse Sieben Wormsleben	64	n.n.	458	31	n.n.	184	500	n.n.
7	0802	Süßer See Nord	78	n.n.	246	n.n.	n.n.	206	504	n.n.
7	1202	Süßer See Nord	51	n.n.	278	26	n.n.	204	359	n.n.
8	1202	Süßer See Nordwest	24	n.n.	69	28	n.b.	121	323	n.b.
9	0802	Süßer See Ost	77	n.n.	145	35	18	309	422	n.n.
10	1202	Süßer See Süd	37	n.n.	198	17	n.n.	105	194	n.n.
11	1102	Bindersee	37	n.n.	55	20	n.b.	191	281	n.n.
12	1102	Kernersee	73	n.n.	193	45	19	195	430	n.n.
13	0802	Teufe links	106	n.n.	291	70	n.n.	384	670	n.n.
13	1102	Teufe links	52	n.n.	346	25	n.n.	111	367	n.n.
14	1102	Teufe rechts	32	n.n.	76	30	n.n.	171	330	n.n.
15	1202	Rollsdorfer Mühlgraben	47	n.n.	306	25	n.n.	177	322	n.n.
16	1102	Wilder Graben	42	n.n.	68	26	n.b.	221	343	n.n.
17	1202	Zellgrundbach	59	n.b.	375	23	n.b.	240	323	n.n.
18	1102	Mittelgraben	66	n.n.	269	39	n.n.	271	414	n.n.
19	1102	Ringkanal	31	n.n.	69	31	n.b.	165	354	n.b.
20	1102	Salza	41	n.n.	75	34	n.b.	102	336	n.n.
21	1102	Wellbach	46	n.n.	355	22	n.b.	212	364	n.n.

n.b. nicht bestimmbar, da unterhalb der Bestimmungsgrenze

n.n. nicht nachweisbar

nicht nachgewiesen wurden:

Benzo(a)pyren  
p,p'-DDE  
Lindan

PCB 28  
PCB 52  
PCB 101

PCB 138  
PCB 153  
PCB 180