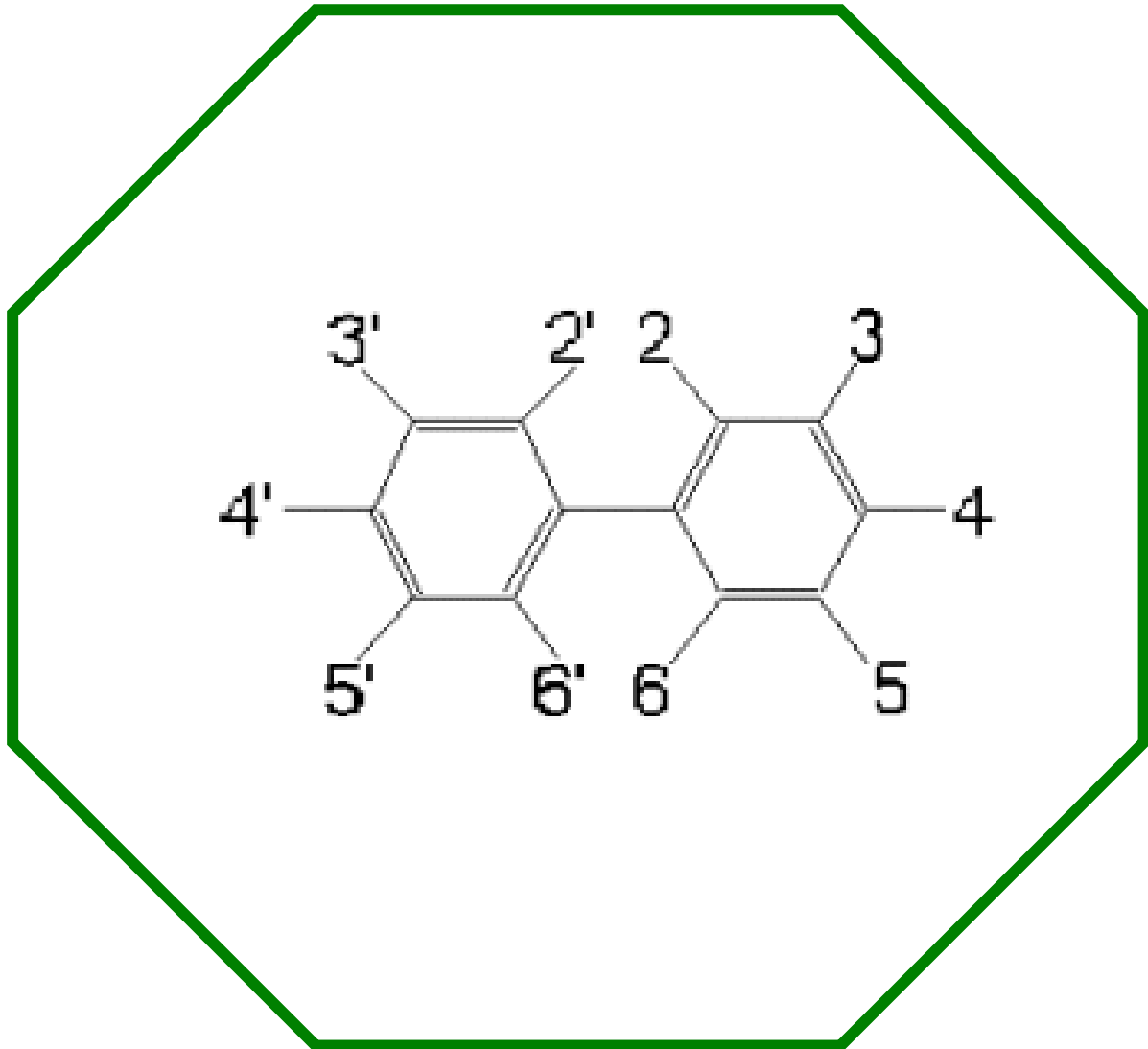


Umweltchemikalien



PCB

**Polychlorierte Biphenyle in Gewässern und
Abwassereinleitungen in Sachsen**

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie

Polychlorierte Biphenyle in Gewässern und Abwassereinleitungen in Sachsen

Bearbeitung:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Referat 33 – Oberirdische Gewässer, Flussgebietsmanagement (WRRL)

Referat 31 – Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung

Bearbeiter:

Frau Rohde

Herr Dr. Engelmann

Frau Ziegler

Datenstand: Juni 2006

Datenbasis: Fachdaten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie und des Staatlichen Umweltfachamtes Bautzen (jetzt Umweltfachbereich des Regierungspräsidium Dresden, Außenstelle Bautzen)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Umweltauswirkungen	4
3	Verwendung	4
4	Rechtliche Grundlagen für den Gewässerschutz	4
5	Untersuchungsspektrum.....	5
6	Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen	5
6.1	Langzeituntersuchungen in Fließgewässern von 1997 bis 2005.....	5
6.2	Auswertungen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie für 2005	7
6.2.1	Fließgewässer	7
6.2.2	Standgewässer	11
7	Emission aus kommunalen Kläranlagen	11
8	Zusammenfassung	12
	Rechtsvorschriften und Literatur	14

1 Einleitung

Anforderungen der EU und des wasserrechtlichen Vollzuges setzen neue Akzente bei der Beobachtung der Gewässer. Mit der schrittweisen Umsetzung der Anforderungen der Europäischen Richtlinie über Gefährliche Stoffe und der Wasserrahmenrichtlinie im Freistaat Sachsen wurde eine neue Ära der umfassenden Beobachtung der Gewässer im Hinblick auf synthetische und nicht synthetische Schadstoffe eingeleitet.

PCB (Polychlorierte Biphenyle) sind häufig in der Umwelt und auch in sächsischen Gewässern vorkommende Industriechemikalien. Das Umweltlabor der Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft und weitere Untersuchungsstellen wurden mit der Untersuchung von ausgewählten PCB-Verbindungen in Oberflächengewässern und Abwasserproben beauftragt. Nachfolgend erfolgt eine Zusammenstellung und Bewertung aller bisher vorliegenden Ergebnisse.

2 Umweltauswirkungen

Wegen ihrer Persistenz in der Umwelt, ihrer Bioakkumulation, ihres Potenzials für Ferntransport und ihrer schädlichen Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit gehören die PCB seit langem zu den routinemäßig untersuchten Schadstoffen.

3 Verwendung

Polychlorierte Biphenyle sind lipophil, schwer entflammbar, plastifizierend, elektrisch nicht leitend und werden biologisch kaum abgebaut. Seit 1929 industriell hergestellt, fanden sie weltweit Anwendung vor allem in Wärmeüberträgern, Transformatoren und elektrischen Kondensatoren, in Hydraulikanlagen im untertägigen Bergbau sowie als Weichmacher in Anstrichstoffen, Dichtungsmassen und Kunststoffen (z.B. Kabelummantelungen). Darüber hinaus wurden sie als Imprägniermittel für Holz und Papier verwendet.

Seit 1989 gibt es in Deutschland ein Anwendungsverbot für PCB mit bestimmten Ausnahmeregelungen (ChemVerbotsV). Ein Verbot von Herstellung, Inverkehrbringen und Verwendung beinhaltet auch die europäische Verordnung Nr. 850/2004, wobei in Verwendung befindliche Artikel ausgenommen sind.

Die PCB gehören zu den persistenten organischen Schadstoffen (POP) und sind damit auch Gegenstand des Stockholmer Übereinkommens über persistente organische Schadstoffe, das am 17. Mai 2004 in Kraft getreten ist und auf globaler Ebene den Ausstieg aus Produktion und Verwendung durchsetzen soll. Mit der Verordnung der EG Nr. 850/2004 wurden den Festlegungen des Übereinkommens im europäischen Raum Rechtskraft verliehen.

4 Rechtliche Grundlagen für den Gewässerschutz

In der EU-Richtlinie 76/464 „Gefährliche Stoffe“ wurden die PCB bereits in der Liste I der Schadstoffe geführt. Mit Umsetzung dieser Richtlinie ist ein Qualitätsziel von 20 µg/kg je aufgeführter Einzelkomponente bezogen auf das schwebstoffbürtige Sediment in die Sächsische Gewässerverschmutzungsverringerungsverordnung (SächsGewVVO) aufgenommen worden.

Dieses Qualitätsziel wurde auch als Qualitätsnorm für Oberflächenwasser in die Anlage 4 Nr. 2 SächsWRRLVO als Schadstoff für die Einstufung zum ökologischen Zustand bzw. Potential

übernommen. Ersatzweise gilt die Norm auch als eingehalten, wenn in der wässrigen Phase ein Wert von 0,0005 µg/l je Einzelverbindung nicht überschritten wird.

5 Untersuchungsspektrum

In Abhängigkeit von der Position und der Anzahl der Chloratome gibt es 209 verschiedene chlorierte Biphenyle.

In Oberflächengewässern werden die Leitsubstanzen PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180 routinemäßig untersucht. Im Abwasser kommunaler Kläranlagen wurde zusätzlich PCB-118 bestimmt.

PCB-28	2,4,4'-Trichlorbiphenyl
PCB-52	2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl
PCB-101	2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl
PCB-118	2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl
PCB-138	2,2',3',4,4',5'-Hexachlorbiphenyl
PCB-153	2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl
PCB-180	2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl

Die PCB haften bevorzugt am schwebstoffbürtigen Sediment an. Die Sammlung von schwebstoffbürtigen Sedimenten erfolgt mittels automatischer Messstationen, Sedimentsammelkisten oder lokal mit Sedimentsaugern. Für die Schwebstoffanalytik wird für organische Untersuchungen die 2-mm-Fraktion entnommen. Neben den Schwebstoffen wird auch die wässrige Gesamtprobe an unterschiedlichen Messstellen untersucht.

Die PCB werden durch Flüssig-Flüssig-Extraktion abgetrennt und mittels Gaschromatographie und massenselektivem Detektor (GC/MS) entsprechend DIN 38407-F2 analysiert.

6 Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen

6.1 Langzeituntersuchungen in Fließgewässern von 1997 bis 2005

In Tabelle I sind für den Zeitraum von 1997 bis 2005 die maximalen Jahresmittelwerte in den jeweiligen Flusseinzugsgebieten von allen beprobten Gewässermessstellen aufgeführt.

Für die Messstellen im Elbeschlauch liegen die maximalen Jahresmittelwerte des schwebstoffbürtigen Sediments für den gesamten betrachteten Zeitraum über den Qualitätsvorgaben. In den Gebieten der Lausitzer Neiße sind ebenfalls zahlreiche Überschreitungen zu beobachten. In den Einzugsgebieten der Freiburger Mulde, der Zwickauer Mulde, der Schwarzen Elster und der Spree sind die Belastungen im schwebstoffbürtigen Sediment über die Jahre auf ein normales Niveau zurückgegangen. In der wässrigen Phase werden in der Zwickauer Mulde und in der Weißen Elster vereinzelt noch Überschreitungen beobachtet. Der Bereich der Vereinigten Mulde weist kaum noch Belastungen auf.

Tabelle I: Langzeitauswertung für PCB von 1997-2005**Legende**

n Mst	Anzahl der untersuchten Messstellen
n Pr	Anzahl der Proben
Pr-Intervalle	Probenahmeintervalle
n Beo-Mst	Anzahl der Messstellen, die zu beobachten sind
n Bee-Mst	Anzahl der Messstellen mit Beeinträchtigung
Vergl.-Wert	Vergleichswert

Flusseinzugsgebiete

EL	Elbe
FM	Freiberger Mulde
ZM	Zwickauer Mulde
VM	Vereinigte Mulde
SE	Schwarze Elster
SP	Spree
WE	Weißer Elster
LN	Lausitzer Neiße

	keine Daten
	Werte kleiner halber Vergleichswert
	Werte größer halber aber kleiner Vergleichswert
	Werte größer Vergleichswert

PCB	Jahr	n Mst	n Pr	Pr-Intervalle	n Beo-Mst	n Bee-Mst	Flusseinzugsgebiete							
							EL	FM	ZM	VM	SE	SP	WE	NE
Schwebstoffdaten							maximale Jahresmittelwerte in µg/kg							
Vergl.-Wert je 20 µg/kg	1997	5	60	12	4	4	42			<10				41
	1998	5	60	12	4	3	40			<10				15
	1999	5	60	12	4	3	43			<10				20
	2000	5	60	12	4	3	50			<10				20
	2001	5	60	12	4	3	40			<10				15
	2002	10	80	4 - 12	5	3	42	<10	<10	<10	<10		16	18
	2003	5	60	4 - 12	4	3	29			<10				11
	2004	27	148	4 - 12	9	5	62	<10	<10	<10	<10	<10	11	57
2005	45	220	4 - 12	10	3	35	<10	<10	<10	10	<10	25	43	
Wasserphase							maximale Jahresmittelwerte in µg/l							
Vergl.-Wert je 0,0005 µg/l	1998	184	1128	4 - 12	147	64	0,0011	0,0004	0,0010	0,011	<0,0003	0,0003	0,0004	0,0013
	1999	215	1211	4 - 12	36	11	0,0005	0,0004	0,0006	0,0023	0,0004	0,0004	0,0013	0,0011
	2000	224	1641	4 - 12	56	21	0,0008	0,0005	0,0012	0,0005	0,0016	<0,0003	0,0005	0,0009
	2001	236	2014	4 - 12	25	7	0,0006	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	0,0007	0,0006
	2002	229	1655	4 - 12	35	9	0,0006	0,0027	0,0003	0,0020	<0,0003	0,0003	0,0007	0,0006
	2003	214	1445	4 - 12	27	3	0,0007	0,0019	0,0004	<0,0003	<0,0003	0,0007	0,0005	0,0004
	2004	168	1284	4 - 12	37	22	0,0011	<0,0003	0,0003	0,0005	<0,0003	<0,0003	0,0015	0,0018
2005	156	1150	4 - 12	11	3	0,0004	<0,0003	0,0007	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0008	0,0006	

6.2 Auswertungen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie für 2005

Für ausgewählte PCB-Verbindungen sind in der Tabelle in Anlage 4 Nr. 2.2 SächsWRRLVO Qualitätsnormen vorgegeben. Diese PCB-Schadstoffe sind bei der Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potentials von Bedeutung. Werden eine oder mehrere Qualitätsnormen in einem Gewässer nicht eingehalten, kann der ökologische Zustand dieses Gewässers höchstens mit mäßig bewertet werden.

6.2.1 Fließgewässer

Für die sächsischen Flusseinzugsgebiete von Elbe und Oder werden die Jahresmittelwerte aus dem Jahr 2005 an den jeweiligen Überblicks- bzw. sächsischen Flussgebietsmessstellen ausgewertet. Diese Messstellen dienen der Beobachtung langfristiger Entwicklungen und Trends.

Überblicksmessstellen umfassen ausgehend von den Quellbereichen Flusseinzugsgebiete von ca. 2.500 km² Fläche und sind im Rahmen der Flussgebietseinheiten überregional abgestimmt. Flussgebietsmessstellen sind operative Messstellen, die aufgrund ihrer besonderen Lage im Gewässer von regionaler Bedeutung für die Bewertung der Gewässersituation im Freistaat Sachsen sind. In Tabelle II sind die für Sachsen relevanten Überblicks- bzw. Flussgebietsmessstellen aufgeführt. Diese Messstellen sind gleichzeitig repräsentative Messstellen für die ausgewiesenen Fließgewässerkörper.

Tabelle II: Überblicks- und Flussgebietsmessstellen in den sächsischen Flusseinzugsgebieten von Elbe und Oder

Flusseinzugsgebiet	Gewässerabschnitt	Messstellenkennzahl	Bezeichnung der Überblicks- bzw. Flussgebietsmessstelle
EL 1	Elbe von Schmilka bis Zehren	F0180	Zehren, links
EL 2	Elbe von Zehren bis Dommitzsch	F0281	Dommitzsch, links
FM	Freiberger Mulde	F3230	Mündung Erlin
ZM	Zwickauer Mulde	F4050	Mündung Sehrmut
VM	Vereinigte Mulde	F4760	Bad Düben
WE (TH)	Weißer Elster nach Thüringen	F5030	unterhalb Elsterberg
WE (ST)	Weißer Elster nach Sachsen-Anhalt	F5080	Schkeuditz
SE	Schwarze Elster	F2680	Einlauf Senftenberger See
SP	Spree	F2140	Zerre
NE	Lausitzer Neiße	F1770	unterhalb Muskau

Die aus der Untersuchung an den Überblicks- bzw. Flussgebietsmessstellen gewonnenen Erkenntnisse lassen allein noch keine umfassende und zusammenhängende Beurteilung des Gewässersystems zu. Ergänzend wird daher eine Auswertung der Gewässersituation für den jeweiligen Betrachtungsraum vorgenommen. Dazu werden einheitliche und bedeutende Abschnitte eines oder mehrerer Oberflächengewässer zu so genannten Oberflächenwasserkörpern (OWK) zusammengefasst und im Rahmen der operativen Überwachung an der jeweils repräsentativen Messstelle hinsichtlich ihrer PCB-Belastung untersucht. Zur Abschätzung der Relevanz der Stoffe wird in der nachfolgenden Zusammenstellung jeweils das Maximum der verfügbaren Jahresmittelwerte 2005 aller repräsentativen Messstellen der Fließgewässerkörper im Flusseinzugsgebiet angegeben.

Aufgrund der besonderen geographischen Lage Sachsen und zur Lokalisierung der Belastungsschwerpunkte werden auch die Grenzprofile in Elbe (Schmilka) und Neiße (Hradek/ Hartau) nach **Tabelle III** betrachtet.

Tabelle III: Ausgewählte Grenzprofile

Fluss-einzugsgebiet	Grenzwasserlauf	Messstellen-kennzahl	Grenzprofil
EL 1	Elbe/ Labe	F0020	Schmilka/ Hřensko
NE	Lausitzer Neiße/ Lužická Nisa	F1670	Hartau/ Hrádek

In den **Tabellen IV und V** werden die PCB-Belastungen im schwebstoffbürtigen Sediment bzw. in der wässrigen Phase näher aufgeführt. Ist die jeweilige Qualitätsnorm eingehalten, dann kann aus der Sicht der PCB der gute ökologische, hier grün gekennzeichnet, erreicht werden. Wird die Hälfte der Qualitätsnormvorgabe überschritten, so gilt dies als Achtungszeichen und es erfolgt eine verstärkte Beobachtung. Die gelbe Einfärbung kennzeichnet Überschreitungen der Qualitätsnorm.

Im schwebstoffbürtigen Sediment spielen PCB-28 und PCB-52 keine Rolle. Für PCB-101 werden an Messstellen in Elbe, Neiße und Weißer Elster (nach Sachsen-Anhalt) hälftige Überschreitungen gefunden. Für die PCB-138, 153 und 180 werden die Qualitätsvorgaben in Elbe und Neiße deutlich überschritten, wobei die Höhe der Überschreitung an den Grenzmessstellen am größten ist und im Flussverlauf auf sächsischem Gebiet abnimmt. Für PCB-138 gibt es darüber hinaus noch in der Weißen Elster (nach Sachsen-Anhalt) Überschreitungen der Qualitätsnorm.

In der wässrigen Phase überschreitet der maximale Jahresmittelwert in der Zwickauer Mulde für PCB-28 die Normvorgabe. Hälftige Überschreitungen sind auch für PCB-52, 138 und 153 an bestimmten Messstellen zu verzeichnen.

Tabelle IV und V: Untersuchungsergebnisse für Fließgewässer (Jahresmittelwerte 2005) im schwebstoffbürtigen Sediment sowie in der wässrigen Gesamtprobe und Bewertung**Legende**

QN	Qualitätsnorm
BG	Bestimmungsgrenze
n	Anzahl der Messwerte
n < BG	Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze
JMW	Jahresmittelwert
n OWK	Anzahl der beprobten Oberflächenwasserkörper
n EZG	Anzahl der Messwerte im Flussteileinzugsgebiet
n < BG EZG	Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze im Flussteileinzugsgebiet
max JMW	maximaler Jahresmittelwert im Flussteileinzugsgebiet
ÜM	Überblicksmessstelle
FM	Flussgebietsmessstelle
GM	Grenzmessstelle

FEZG	Flussteileinzugsgebiet
EL1	Elbe bis Zehren
EL2	Elbe bis Dommitzsch
FM	Freiberger Mulde
ZM	Zwickauer Mulde
VM	Vereinigte Mulde
WE (TH)	Weißer Elster nach Thüringen
WE (ST)	Weißer Elster nach Sachsen-Anhalt
SE	Schwarze Elster
SP	Spree
NE	Lausitzer Neiße

	Qualitätsnorm eingehalten
	halbe Qualitätsnorm überschritten
	Qualitätsnorm überschritten

Stoff	Einheit	QN	Jahr	BG	FEZG	Messstelle	n	n < BG	JMW	n OWK	n EZG	n < BG EZG	max JMW
PCB 28	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	5,4	2	24	5	5,4
						ÜM	11	2	3,9				
					EL 2	ÜM	12	0	3,8	1	12	0	3,8
					FM	ÜM	4	4	<2	8	31	31	<2
					ZM	ÜM	4	4	<2	8	29	28	<2
					VM	ÜM	12	12	<2	2	16	16	<2
					WE (TH)	FM	4	4	<2	2	8	8	<2
					WE (ST)	FM	4	0	6,1	3	12	4	8,8
					SE	FM	4	4	<2	3	12	12	<2
					SP	FM	4	4	<2	2	8	8	<2
NE	GM	4	1	3,2	4	23	15	3,2					
	ÜM	4	4	<2									
PCB 52	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	5,0	2	24	4	5,0
						ÜM	11	1	3,6				
					EL 2	ÜM	12	0	3,5	1	12	0	3,5
					FM	ÜM	4	4	<2	8	31	31	<2
					ZM	ÜM	4	4	<2	8	29	29	<2
					VM	ÜM	12	12	<2	2	16	16	<2
					WE (TH)	FM	4	4	<2	2	8	8	<2
					WE (ST)	FM	4	0	7,0	3	12	4	8,4
					SE	FM	4	4	<2	3	12	12	<2
					SP	FM	4	4	<2	2	8	8	<2
NE	GM	4	2	2,0	4	23	18	2,0					
	ÜM	4	4	<2									
PCB 101	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	12	2	24	3	12
						ÜM	11	0	7,6				
					EL 2	ÜM	12	0	7,7	1	12	0	7,7
					FM	ÜM	4	4	<2	8	31	30	<2
					ZM	ÜM	4	2	<2	8	29	16	2,7
					VM	ÜM	12	7	<2	2	16	10	<2
					WE (TH)	FM	4	4	<2	2	8	6	<2
					WE (ST)	FM	4	0	16	3	12	2	16
					SE	FM	4	4	<2	3	12	8	4,1
					SP	FM	4	2	<2	2	8	7	<2
NE	GM	4	0	11	4	23	3	11					
	ÜM	4	2	<2									
PCB 138	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	34	2	24	3	34
						ÜM	11	0	22				
					EL 2	ÜM	12	0	22	1	12	0	22
					FM	ÜM	4	2	<2	8	31	11	3,8
					ZM	ÜM	4	0	3,8	8	29	1	5,8
					VM	ÜM	12	0	4,5	2	16	0	4,5
					WE (TH)	FM	4	1	2,6	2	8	1	4,7
					WE (ST)	FM	4	0	25	3	12	0	25
					SE	FM	4	4	<2	3	12	8	10
					SP	FM	4	2	<2	2	8	3	3,5
NE	GM	4	0	43	4	23	0	43					
	ÜM	4	0	7,1									
PCB 153	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	35	2	24	3	35
						ÜM	11	0	22				
					EL 2	ÜM	12	0	23	1	12	0	23
					FM	ÜM	4	3	<2	8	31	19	2,2
					ZM	ÜM	4	1	2,7	8	29	4	4,1
					VM	ÜM	12	0	3,4	2	16	3	3,4
					WE (TH)	FM	4	1	2,3	2	8	1	5,3
					WE (ST)	FM	4	0	17	3	12	1	17
					SE	FM	4	4	<2	3	12	8	7,9
					SP	FM	4	3	2,0	2	8	4	4,0
NE	GM	4	0	32	4	23	1	32					
	ÜM	4	1	5,7									
PCB 180	µg/kg	20	2005	2	EL 1	GM	10	0	34	2	24	3	34
						ÜM	11	0	22				
					EL 2	ÜM	12	0	21	1	12	0	21
					FM	ÜM	4	3	<2	8	31	28	<2
					ZM	ÜM	4	3	<2	8	29	15	2,5
					VM	ÜM	12	5	<2	2	16	9	<2
					WE (TH)	FM	4	4	<2	2	8	4	4,5
					WE (ST)	FM	4	0	7,4	3	12	4	7,4
					SE	FM	4	4	<2	3	12	8	4,9
					SP	FM	4	3	<2	2	8	4	3,2
NE	GM	4	0	28	4	23	1	28					
	ÜM	4	1	4,5									

Stoff	Einheit	QN	Jahr	BG	FEZG	Messstelle	n	n < BG	JMW	n OWK	n EZG	n < BG EZG	max JMW
PCB 28	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	21	<0,0002	8	52	52	<0,0002
						ÜM	14	14	<0,0002				
					EL 2	ÜM	15	14	<0,0002	7	39	38	<0,0002
						FM	13	13	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	13	<0,0002	16	115	113	0,00074
					VM	ÜM	13	13	<0,0002	5	43	43	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	13	<0,0002	8	62	62	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	78	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	49	<0,0002
NE	GM	13	13	<0,0002	10	81	81	<0,0002					
	ÜM	13	13	<0,0002									
PCB 52	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	20	<0,0002	8	52	49	<0,0002
						ÜM	14	12	<0,0002				
					EL 2	ÜM	15	14	<0,0002	7	39	38	<0,0002
						FM	13	13	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	12	<0,0002	16	115	112	0,00035
					VM	ÜM	13	13	<0,0002	5	43	43	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	11	<0,0002	8	62	59	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	78	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	49	<0,0002
NE	GM	13	10	<0,0002	10	81	78	<0,0002					
	ÜM	13	13	<0,0002									
PCB 101	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	18	<0,0002	8	52	48	<0,0002
						ÜM	14	12	<0,0002				
					EL 2	ÜM	15	14	<0,0002	7	39	38	<0,0002
						FM	13	13	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	12	<0,0002	16	115	106	<0,0002
					VM	ÜM	13	13	<0,0002	5	43	43	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	11	<0,0002	8	62	58	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	77	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	49	<0,0002
NE	GM	13	6	<0,0002	10	81	75	<0,0002					
	ÜM	13	13	<0,0002									
PCB 138	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	13	0,00022	8	52	37	0,00028
						ÜM	14	5	0,00025				
					EL 2	ÜM	15	7	0,00023	7	39	31	0,00023
						FM	13	12	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	12	0,00027	16	115	103	0,00027
					VM	ÜM	13	12	<0,0002	5	43	42	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	8	<0,0002	8	62	51	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	76	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	48	<0,0002
NE	GM	13	0	0,00042	10	81	42	0,00043					
	ÜM	13	13	<0,0002									
PCB 153	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	14	0,00020	8	52	39	0,00021
						ÜM	14	7	0,00021				
					EL 2	ÜM	15	6	0,00022	7	39	30	0,00022
						FM	13	12	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	12	<0,0002	16	115	104	<0,0002
					VM	ÜM	13	12	<0,0002	5	43	42	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	10	<0,0002	8	62	55	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	77	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	48	<0,0002
NE	GM	13	0	0,00037	10	81	48	0,00040					
	ÜM	13	13	<0,0002									
PCB 180	µg/l	0,0005	2005	0,0002	EL 1	GM	22	16	<0,0002	8	52	46	<0,0002
						ÜM	14	9	<0,0002				
					EL 2	ÜM	15	10	<0,0002	7	39	34	<0,0002
						FM	13	13	<0,0002				
					ZM	ÜM	13	12	<0,0002	16	115	112	<0,0002
					VM	ÜM	13	13	<0,0002	5	43	43	<0,0002
					WE (TH)	FM	13	13	<0,0002	3	38	38	<0,0002
					WE (ST)	FM	13	13	<0,0002	8	62	62	<0,0002
					SE	FM	13	13	<0,0002	9	78	78	<0,0002
					SP	FM	13	13	<0,0002	5	49	49	<0,0002
NE	GM	13	4	0,00022	10	81	68	0,00023					
	ÜM	13	13	<0,0002									

6.2.2 Standgewässer

2005 fanden erste Untersuchungen zu PCB-Gehalten in sächsischen Standgewässern statt. Von 14 Talsperren und 7 Speichern wurden 4 mal über das Jahr verteilt Wasserproben an der jeweils tiefsten Stelle des Gewässers aus dem Epilimnion entnommen und die erhaltenen Mischproben analysiert.

Alle Untersuchungsergebnisse lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,0002 µg/l.

7 Emission aus kommunalen Kläranlagen

Als Eintragungspfade der PCB in das Abwasser kommen die atmosphärische Deposition, das Auswaschen von PCB-haltigen Gegenständen und Gebäudeausrüstungen, Altlasten sowie Recycling-Toilettenpapier in Frage /1/.

Untersuchungsergebnisse zum Vorkommen von PCB im Abwasser liegen für ausgewählte große und kleine sächsische kommunale Kläranlagen (> 10.000 EW bzw. bis 5.000 EW) vor (Tabelle VI). Da für das Abwasser keine einzelstoffbezogenen Emissionsanforderungen existieren, werden zur Bewertung der gemessenen Schadstoffkonzentrationen im Abwasser die Qualitätskennwerte für Oberflächengewässer (Tabelle II) verwendet. Das Heranziehen solcher Qualitätskennwerte (QKW) für Oberflächengewässer zur Bewertung der Stoffkonzentrationen im Abwasser ist insbesondere für den Fall hoher Abwasseranteile im Gewässer gerechtfertigt.

Tabelle VI: Untersuchungsergebnisse für kleine Kläranlagen (bis 5.000 EW) und für große Kläranlagen (> 10.000 EW; rot markiert)

	Max. BG in µg/l	Anzahl der Proben	Anzahl der KA	Anzahl der KA mit Pro- ben > BG	Median in µg/l	90-Perzentil in µg/l	Maximum in µg/l
PCB-28	0,0005 0,003	78 71	13 17	13 3	0,0008 < BG	0,0016 0,00077	0,0049 0,0034
PCB-52	0,0005 0,003	78 71	13 17	5 3	< BG < BG	< BG < BG	0,003 0,0013
PCB-101	0,0005 0,003	78 71	13 17	5 3	< BG < BG	< BG < BG	0,0019 0,0009
PCB-118	0,0005 0,003	78 19	13 4	6 2	< BG < BG	< BG 0,00056	0,0013 0,0010
PCB-138	0,0005 0,003	78 71	13 17	7 4	< BG < BG	0,00051 < BG	0,0014 0,0018
PCB-153	0,0005 0,003	78 71	13 17	11 4	< BG < BG	0,00065 < BG	0,0015 0,0017
PCB-180	0,0005 0,003	78 71	13 17	4 2	< BG < BG	< BG < BG	0,0006 0,0014

BG - Bestimmungsgrenze

Tabelle VII: Bewertung der Untersuchungsergebnisse für kleine Kläranlagen (bis 5.000 EW)

Einzelne Werte > BG			
	Median	90-Perzentil	Maximum
PCB-52			
PCB-101			
PCB-118	< QKW		
PCB-180			
PCB-138			
PCB-153			> QKW
PCB-28			

QKW – gewässerbezogener Qualitätskennwert

Tabelle VIII: Bewertung der Untersuchungsergebnisse für große Kläranlagen (> 10.000 EW)

Einzelne Werte > BG			
	Median	90-Perzentil	Maximum
PCB-52			
PCB-101			
PCB-138	< QKW		
PCB-153			
PCB-180			
PCB-28			> QKW
PCB-118			

Die Untersuchungsergebnisse für große und kleine Kläranlagen zeigen, dass alle untersuchten PCB im Anlagenablauf, d. h. im gereinigten Abwasser in nachweisbaren Konzentrationen vorkommen können. Für PCB-28 werden dabei in wenigstens der Hälfte aller in kleinen Kläranlagen untersuchten Proben Konzentrationen gemessen, die die gewässerbezogene Qualitätsnorm überschreiten. Bei PCB-138 und PCB-153 in kleinen Kläranlagen sowie bei PCB-28 und PCB-118 in großen Kläranlagen ist in jeweils wenigstens 10 % der Abwasserproben eine Überschreitung der Gewässer-Qualitätsnorm festzustellen. Solche Überschreitungen gibt es in Einzelproben aus kleinen und großen Kläranlagen auch für alle übrigen untersuchten PCB.

8 Zusammenfassung

Folgende PCB wurden in Oberflächengewässern und Abwässern kommunaler Kläranlagen in Konzentrationen oberhalb der Qualitätskennwerte gefunden:

Stoff	Fließgewässer (Schwebstoff)	Fließgewässer (wässrige Phase)	Standgewässer (wässrige Phase)	Kleine kommunale Kläranlagen	Große kommunale Kläranlagen
PCB-28	○	+++	○	++	+
PCB-52	○	○	○	(+)	(+)
PCB-101	○	○	○	(+)	(+)
PCB-118	<i>bisher nicht untersucht</i>	<i>bisher nicht untersucht</i>	<i>bisher nicht untersucht</i>	(+)	+
PCB-138	++++	○	○	+	(+)
PCB-153	++++	○	○	+	(+)
PCB-180	++++	○	○	(+)	(+)

++++	- Jahresmittelwert 2005 einer oder mehrerer Überblicks- und Flussgebietsmessstellen > QKW
+++ -	- Jahresmittelwert 2005 einer oder mehrerer repräsentativer Oberflächenwasserkörpermessstellen > QKW
++	- Median aller untersuchten Abwasserproben > QKW
+	- 90-Perzentil aller untersuchten Abwasserproben > QKW
(+)	- Maximalwert aller untersuchten Abwasserproben > QKW
○	- keine Befunde

Da die PCB schon seit geraumer Zeit im Fokus der Beobachtung stehen, sind bereits in vielen gesetzlichen Regelungen Vorgaben und Begrenzungen enthalten, wie z. B. in der

- Klärschlammverordnung (AbfKlärVO)
- Richtlinie 96/59/EG über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Terphenyle (PCB/PCT)
- Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV)
- Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT - Abfallverordnung – PCB-AbfallV)
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

Infolge des weitgehenden Anwendungsverbots wird in den Oberflächengewässern langfristig ein Rückgang der Belastung mit PCB-Verbindungen erwartet. Für die Einzugsgebiete der Freiburger Mulde, der Zwickauer Mulde, der Schwarzen Elster und der Spree sind die Belastungen mit PCB im schwebstoffbürtigen Sediment bereits auf ein normales Niveau zurückgegangen.

Die schwebstoffbürtigen Sedimente von Elbe und Neiße sind weiterhin mit PCB-Verbindungen belastet, wobei die Konzentrationen vom Grenzprofil bis zu den unteren Flussabschnitten abfallen.

Aufgrund der vorgefundenen Gewässersituation werden die Beobachtungen im Gewässer fortgesetzt und vertieft, um die Wirksamkeit der Vielzahl der bereits getroffenen Maßnahmen zu überprüfen. Ab 2007 wird PCB-118 auch in Gewässern analysiert. Untersuchungen in Ta-gebaurestseen und in Sedimenten von Standgewässern werden hinzukommen.

Rechtsvorschriften und Literatur

Europäische Union: **2000/60/EG: WRRL-Richtlinie**; Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt L 327/1 vom 22. Dezember 2000

Europäische Union: **76/464/EWG**: Richtlinie betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft. Amtsblatt L 129/23 vom 18. Mai 1976

Europäische Union: **850/2004**: Verordnung Rates über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG. Amtsblatt L 158 vom 30. April 2004

Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (**Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV**) in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Juni 2003 (BGBl. I S. 867), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 21. Juni 2005 (BGBl. I S. 1666)

Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Bestandsaufnahme, Einstufung und Überwachung der Gewässer (**Sächsische Wasserrahmenrichtlinienverordnung – SächsWRRLVO**), Artikel 1 der Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur weiteren Umsetzung von Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 7. Dezember 2004 (SächsGVBl. S. 610)

Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Qualitätsziele und Programme (**Gewässerverschmutzungsverringerungsverordnung – SächsGewVVO**) vom 1. Juni 2001 (SächsGVBl. S. 202), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 7. Dezember 2004 (SächsGVBl. S. 610)

Sächsisches Wassergesetz (SächsWG), Neufassung in der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004 (SächsGVBl. S. 482)

Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch § 11 Abs. 2 der Verordnung vom 26. November 2003 (BGBl. I S. 2373)

Richtlinie 96/59/EG des Rates vom 16. September 1996 über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Terphenyle (PCB/PCT)

Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane (**PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV**) vom 26. Juni 2000 (BGBl. I S. 932), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 16. April 2002 (BGBl. I S. 1360)

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (**Gefahrstoffverordnung – GefStoffV**) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3759), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3855)

/1/ Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Abfälle aus Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen,

Teil E: Organische Schadstoffe in Klärschlämmen – Bewertung und Ableitung von Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung

Düsseldorf, Februar 2005