



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft
Sachsen-Anhalt
Gewässerkundlicher Landesdienst
Sachgebiet 5.1.1

in Zusammenarbeit mit der



Hochschule Magdeburg Stendal (FH)
Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Studiengang Wasserwirtschaft

„Auswertung von Analysen des abzentrifugierten Schwebstoffs aus Fließgewässern in Sachsen-Anhalt im Zeitraum 2005 bis Mitte 2007“

Bearbeiter:

Stefan Orlik (Student im Praktikumssemester der HS MD-SDL)

Dipl.-Ing. Petra Kasimir (LHW)

Dipl.-Chem. Angela Göbke (LHW)

Magdeburg, Dezember 2007

Gliederung:

1.) **Einleitung**

- 1.1 Ziele und Aufgaben der Schwebstoffuntersuchungen
- 1.2 Das Vorgehen im Land Sachsen-Anhalt
- 1.3 Zielstellung dieser Arbeit

2.) **Beprobung des Sediments und des Schwebstoffs in Fließgewässern**

- 2.1 Überblick über die Verfahren zur Feststoffentnahme
 - 2.1.1 Entnahme von Sedimentproben
 - 2.1.2 Feststoffgewinnung mit Hilfe von Absetzverfahren
 - 2.1.3 Gewinnung von Feststoffen durch einfache Filtration
 - 2.1.4 Zentrifugationsverfahren
- 2.2 Beschreibung der Probenahme mit der Schwebstoffzentrifuge

3.) **Methodische Grundlagen**

- 3.1 Allgemeines
- 3.2 Vorgehensweise
- 3.3 Erläuterungen zu den einzelnen Qualitätsnormen und Richtwerten
 - 3.3.1 Qualitätsnormen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie
 - 3.3.2 Berichtswerte der RL 76/464/EWG
 - 3.3.3 „Environmental Assessment Criteria“ der OSPAR
 - 3.3.4 Zielvorgaben der ARGE Elbe / IKSE

4.) **Ergebnisse**

- 4.1 Die Belastungssituation in Sachsen-Anhalt
 - 4.1.1 Erläuterungen zur Gruppierung der Parameter
 - 4.1.2 Belastungen auf Grundlage aller verwendeten Qualitätsnormen und Richtwerten
 - 4.1.2.1 Schwermetalle
 - 4.1.2.2 Cadmium und Quecksilber
 - 4.1.2.3 Polychlorierte Biphenyle
 - 4.1.2.4 PAK
 - 4.1.2.5 HCB, HCH und DDX
 - 4.1.2.6 AOX
 - 4.1.3 Belastungen nach WRRL
- 4.2 Grundlagen der zukünftigen Probenahmeplanung

5.) **Zusammenfassung**

6.) **Quellenangaben**

7.) **Anlagen**

- Anlage A: Karten zur Darstellung der Ergebnisse
- Anlage B: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse
- Anlage C: Wertetabellen zur Auswertung der einzelnen Parameter

1. Einleitung:

1.1 Ziele und Aufgaben der Schwebstoffuntersuchungen⁽¹⁾

In der DIN 4049 sind Schwebstoffe als „Feststoffe, die mit dem Wasser im Gleichgewicht stehen oder durch Turbulenz in der Schwebelage gehalten werden“, definiert. Aufgrund der hohen Adsorptionsfähigkeit vieler Schadstoffe werden diese an den feinen Partikeln angelagert und angereichert. Schadstoffbelasteter Schwebstoff kann zu zahlreichen Problemen und Schädigungen im Ökosystem Fließgewässer und seinen Nutzungen führen, wie z.B. zu negativen Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften oder zur eingeschränkten Nutzbarkeit von Baggergut.

Der Schwebstoffgehalt eines Gewässers wird größtenteils durch dessen Fließgeschwindigkeit und damit auch durch dessen Abfluss bestimmt, woraus sich die sehr große Dynamik des Schwebstofftransportes ergibt. Oftmals steigt der Schwebstoffgehalt exponentiell mit dem Abfluss. Zusätzlich variiert die Charakteristik und Zusammensetzung der Schwebstoffphase von Gewässer zu Gewässer. Neben den mineralischen Bestandteilen bilden auch die biogenen Komponenten einen nicht zu vernachlässigenden Anteil des Schwebstoffs, während die chemische Zusammensetzung von der mineralischen Herkunft und der anthropogenen Belastung eines Gewässers abhängt.

Im Zusammenhang mit grundlegenden Zielen eines vorsorgenden Gewässerschutzes und einer vorausschauenden Gesamtplanung lassen sich für Schwebstoffuntersuchungen die folgenden Aufgabenschwerpunkte ableiten:

- Nachweis partikelgebundener Schadstoffe, die in der Wasserphase nur mit erheblichem analytischem Aufwand nachweisbar sind
- Überwachung und Einhaltung festgelegter Anforderungen an die Beschaffenheit eines Gewässers ergänzend zu den Wasseruntersuchungen
- Ermittlung und Bilanzierung der Schadstoffbelastung von Schwebstoffen bei Hochwasser
- Zuordnung von schwebstoffgebundenen Gewässerbelastungen zu vermuteten Emmisionsquellen

1.2 Das Vorgehen im Land Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt werden seit Mitte der 90er Jahre Schwebstoffe mit Hilfe stationärer automatischer Messstationen zur Beurteilung der Beschaffenheit eines Gewässers untersucht (→ 2.1.2). Zusätzlich werden diese Messungen seit Anfang 2005 durch Probenahmen mit einer mobilen Schwebstoffzentrifuge ergänzt. Die Datengrundlage der folgenden Auswertungen bilden Probenahmen, die mit Hilfe der Schwebstoffzentrifuge erfolgten und deren chemische Analyse durch das Labor des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) durchgeführt wurde. Die probenahmetechnische Betreuung der Schwebstoffzentrifuge übernimmt seit Beginn der Messungen das Labor des LHW am Standort Wittenberg (verantwortlich Herr Rauch).

Neben diesen wurden vereinzelt auch Sedimentdaten aus Sonderuntersuchungen ausgewertet. Intern werden die Analysedaten in einem Labor - Informations – Management – System (LIMS) verwaltet und zentral zur Verfügung gestellt. Die für diese Auswertung relevanten Daten stammen aus den Jahren 2005 bis Mitte 2007. Insgesamt standen für diese Arbeit 8991 einzelne Analysenwerte zur Verfügung, die innerhalb von 2½ Jahren gewonnen wurden. Davon sind jedoch lediglich 3518 Werte für diese Auswertung berücksichtigt worden, da derzeit nicht für alle analysierten Parameter vergleichbare Qualitätsnormen und Richtwerte für die

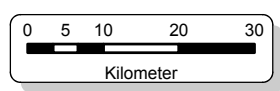
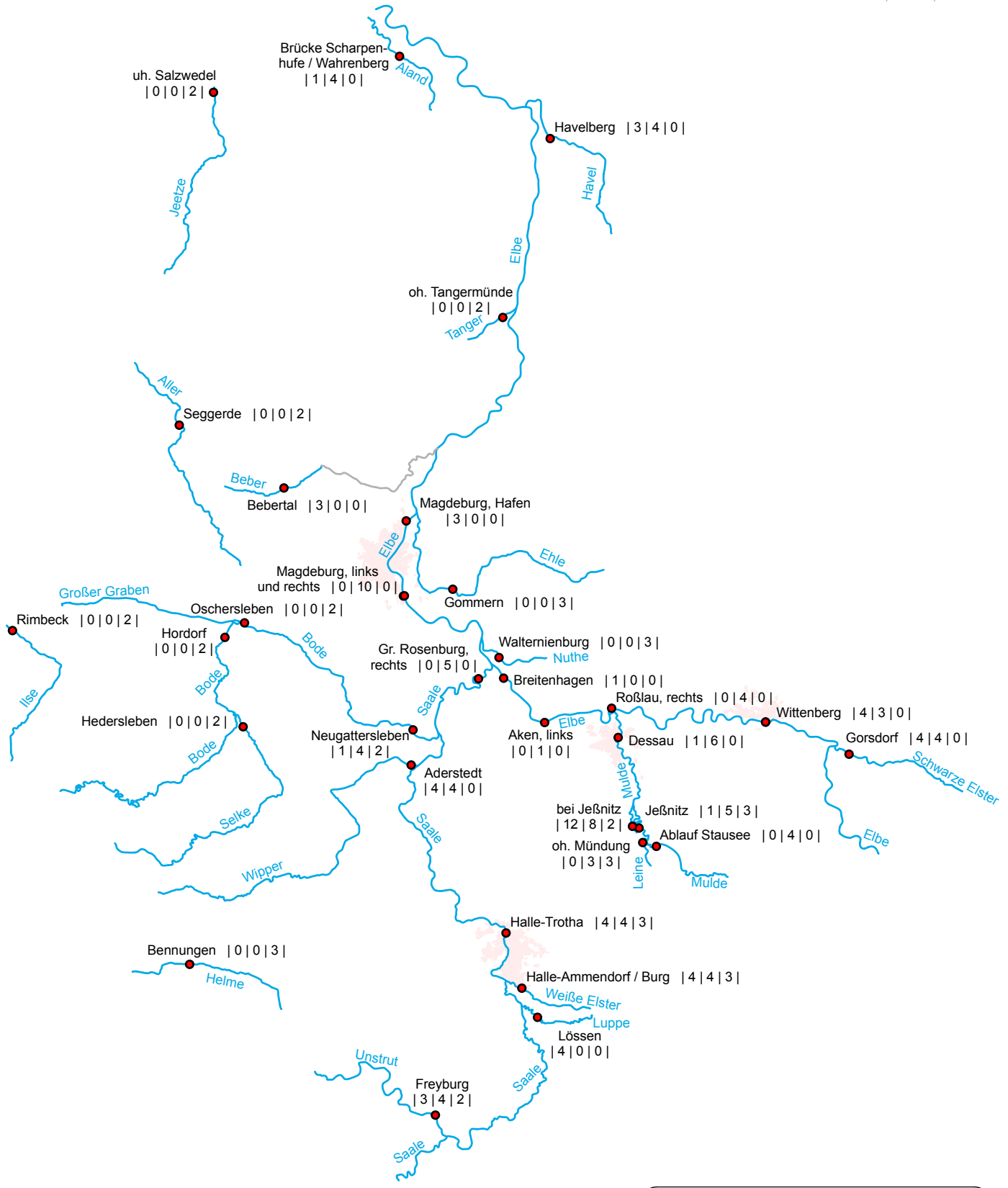
Schwebstoffphase mit einem breiten Spektrum an enthaltenen Parametern zur Verfügung stehen.

Alle Untersuchungen mit der Schwebstoffzentrifuge sind Teil des **Gewässerüberwachungsprogramms** des Landes **Sachsen-Anhalt** (GÜSA). Die Planung der Probenahme erfolgt für dieses Überwachungsprogramm jährlich durch den Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD), wobei in das GÜSA 2005 erstmalig Untersuchungen mit der Schwebstoffzentrifuge aufgenommen werden konnten. Ermöglicht wurde dies durch den Erwerb einer mobilen Schwebstoffzentrifuge im Jahre 2004 durch den LHW selbst. Nachdem 2004 ein erfolgreicher Probetrieb durchgeführt wurde, konnte in das GÜSA 2005 ein Messnetz für die Schwebstoffzentrifuge integriert werden. Einen Überblick über alle Messstellen, die in dieser Arbeit betrachtet wurden, liefert die Karte auf der folgenden Seite.

Zusätzlich sind in der folgenden Tabelle sämtliche Messstellen mit der jeweiligen Anzahl der jährlich durchgeführten Probenahmen dargestellt:

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellennummer	Hochwert	Rechtswert	Probenanzahl			
					2005	2006	2007 vorh.	2007 von
Wittenberg	Elbe	2610019	5747220	4544645	0	1	0	0
Wittenberg	Elbe	2610020	5747220	4544645	4	2	0	0
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	5784204	4478621	3	0	0	0
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	5749765	4516355	0	4	0	0
Aken, links	Elbe	2610050	5747150	4504050	0	1	0	0
Breitenhagen	Elbe	2610069	5755286	4496508	1	0	0	0
Halle-Trotha	Saale	2610070	5708450	4496950	4	4	3	4
Halle-Ammendorf	Weißer Elster	2610110	5698310	4499865	4	4	3	4
Freyburg	Unstrut	2610140	5674980	4483980	3	4	0	0
Aderstedt	Wipper	2610150	5739340	4479530	4	4	0	0
Neugattersleben	Bode	2610195	5745780	4479860	1	4	2	4
Scharpenhufe	Aland	2610610	5869600	4477390	1	4	0	0
Havelberg	Havel	2610720	5854475	4505060	3	4	0	0
Lössen	Luppe	2613214	5692960	4502730	4	0	0	0
Bebertal	Beber	2613620	5790250	4456145	3	0	0	0
Walternienburg	Nuthe	2618090	5759085	4495675	0	0	3	4
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	5724380	4524570	0	4	0	0
Jeßnitz	Mulde	2630026	5727745	4521400	1	5	3	4
Dessau	Mulde	2630036	5744400	4517550	1	6	0	0
oberhalb Mündung	Leine	2631020	5728680	4520100	0	3	3	4
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	5728070	4520195	12	8	2	0
Magdeburg, links	Elbe	2641020	5770400	4478106	0	5	0	0
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	5770435	4478275	0	5	0	0
Groß Rosenburg, rechts	Saale	2641201	5755200	4491900	0	5	0	0
Gorsdorf	Schw. Elster	2650019	5741325	4559970	4	4	0	0
Bennungen	Helme	26310155	5702690	4438840	0	0	3	4
Hordorf	Bode	26410150	5762800	4445320	0	0	2	4
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	5862961	4443218	0	0	2	4
Seggerde	Aller	26410970	5801800	4436920	0	0	2	4
Rimbeck	Ilse	26411020	5764049	4406283	0	0	2	4
Hedersleben	Selke	26411170	5746354	4448668	0	0	2	4
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	5765459	4448918	0	0	2	4
Gommern	Ehle	26415270	5771640	4487170	0	0	3	4
oh. Tangermünde	ver. Tanger	26417780	5821585	4496354	0	0	2	4
Summe:					53	81	37+2	60

Karte der
 Messstellen der Schwebstoffzentrifuge
 (GÜSA 2005 bis Mitte 2007)
 1:1.000.000



Legende

- Messstellen mit Anzahl der Messungen im Jahre
 | 2005 | 2006 | 2007 |
- Gewässer

Derzeit werden die mit der Schwebstoffzentrifuge gewonnenen Daten ergänzend zu den laufenden Untersuchungen der Wasserphase für die Beurteilung des Zustandes eines Gewässerabschnittes verwendet. Aufgrund des personal- und zeitintensiven Einsatzes der Schwebstoffzentrifuge (^{→ Punkt 2.1.4}) können aus Kapazitätsgründen pro Kalenderjahr nur etwa 60 Probenahmen mit der Zentrifuge durchgeführt werden, was eine strategisch günstige und statistisch solide Art der Probenahmeplanung erheblich erschwert. Hinzu kommt, dass bei den Messstellen, die 2007 erstmalig untersucht wurden, zum Zeitpunkt der Probenahmeplanung für das Jahr 2008, meist nur zwei von den geplanten vier Analysen im LIMS abrufbar waren, was die Aussagekraft der Ergebnisse zusätzlich um ein erhebliches Maß mindert.

1.3) Zielstellung dieser Arbeit

Zunächst soll diese Arbeit dazu dienen, die vorliegenden Analysenergebnisse nach möglichst einheitlichen Gesichtspunkten auszuwerten und zu beurteilen. Dabei sind vor allem die Veröffentlichung der LAWA „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der BRD -Chemische Gewässergüteklassifikation- (1998)“ und die Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt zur Wasserrahmenrichtlinie „WRRL-VO LSA (24.08.2005)“ sowie die Zielstellungen der ARGE-Elbe bzw. der IKSE von großer Bedeutung.

Ein weiteres Ziel ist es, mit Hilfe der folgenden Auswertungen eine Entscheidungshilfe zu schaffen, welche Messstellen für kommende Gewässerüberwachungsprogramme relevant sind und an welchen Messstellen die Beprobungshäufigkeit optimiert werden kann.

2.) Schwebstoffprobenahme:

2.1 Überblick über die verschiedenen Verfahren zur Schwebstoffprobenahme

Insgesamt lassen sich bei der Beprobung der festen Phase eines Gewässers vier grundlegend verschiedene Verfahren unterscheiden:

- 1.) Entnahme von Sedimentproben
- 2.) Gewinnung von Feststoffen aus dem Gewässer mit Hilfe von Absetzverfahren (Sedimentationsbecken oder -kästen sowie „Schwimmende Sammler“)
- 3.) Feststoffgewinnung durch einfache Filtration
- 4.) Gewinnung von Feststoffen aus dem Gewässer mit der Schwebstoffzentrifuge

Die Verfahren 2 bis 4 zielen auf eine Beprobung des suspendierten Materials, wobei jedes Verfahren natürlich unterschiedliche Ergebnisse liefert. Gleichmaßen unterscheiden sich selbstverständlich auch die Analysenergebnisse der Schwebstoffproben von denen des Sediments. Um die Gemeinsamkeiten und besonders die Unterschiede der einzelnen Verfahren zur Feststoffgewinnung aus Fließgewässern darzustellen, werden im Folgenden die einzelnen Verfahren kurz vorgestellt. Zusätzlich wird bei den Verfahren zur Beprobung des Schwebstoffs stichpunktartig auf die jeweils wichtigsten Vor- und Nachteile eingegangen.

2.1.1) Entnahme von Sedimentproben

Die Entnahme von Sedimentproben erfolgt in den meisten Fällen durch verschiedene Greifer (z.B. Kasten- oder Backengreifer) oder durch Schöpfkellen. Dabei werden die Proben oftmals nur aus dem oberen Sedimenthorizont entnommen, um aus späteren Analysen eine eventuelle Gefährdung des Wasserkörpers durch Rücklösung verschiedener Schadstoffe infolge der Aufwirbelung des Sediments ableiten zu können. Aufgrund der integrierenden Funktion geben Untersuchungen von Sedimenten eine eher durchschnittliche Belastung der Feststoffphase des Gewässers mit Schadstoffen wieder.

2.1.2) Feststoffgewinnung mit Hilfe von Absetzverfahren⁽¹⁾

Ein Absetzen der Schwebstoffe wird allgemein in strömungsberuhigten Zonen von geeigneten Sammelsystemen, wie Sedimentationsbecken oder –kästen und in „Schwimmenden Sammlern“, aufgrund der wirkenden Schwerkraft erzielt. Frei schwebende und schwimmende Teilchen mit einem spezifischen Gewicht kleiner 1 g/cm^3 werden durch dieses Verfahren nicht erfasst.

Vorteile:

- wartungsfreier und wenig personalintensiver Betrieb
- vergleichsweise geringe Anschaffung- und Betriebskosten

Nachteil:

- unvollständige Schwebstoffeffassung

2.1.3) Feststoffgewinnung durch einfache Filtration⁽¹⁾

Eine weitere Möglichkeit zur Schwebstoffprobengewinnung besteht darin den Schwebstoff eines Gewässers mit Hilfe eines Druckunterschieds zwischen Zu- und Ablauf des Filtersystems über einen geeigneten Filter abzutrennen. In der Praxis werden sowohl Überdruck- als auch Vakuumfiltrationssysteme verwendet. Für die Wasserchemie haben sich dabei Filter mit einer Porenweite von $0,45\mu\text{m}$ bewährt.

Vorteile:

- gute zeitliche Auflösung
- relativ preisgünstig
- variable Art der Gestaltung der Probenahme möglich

Nachteile:

- Filter verstopft schnell
- hoher Zeitaufwand bei der Probenahme
- nicht für organische Problemstoffe geeignet

2.1.4) Zentrifugationsverfahren⁽¹⁾

Auch Durchflusszentrifugen können zur Schwebstoffgewinnung eingesetzt werden. Dabei wird Flusswasser mit einer Tauchpumpe direkt aus dem fließenden Gewässer der Zentrifuge zugeführt. Durch die Zentrifugalkraft innerhalb der Zentrifuge werden die Feststoffteilchen an einer Teflonfolie, mit der die Innenwand der Zentrifuge ausgekleidet ist, abgeschieden.

Vorteile:

- zeitnahe Auflösung der Probenahme vor allem bei Hochwasser und Schadstoffwellen
- variable Probenahmestaltung in Abhängigkeit der Schwebstoffführung möglich
- Entnahme von großen Mengen Schwebstoff, ausreichend für chemische und physikalische Messungen, möglich
- gute Separierung zwischen Schwebstoff und Wasser (Abscheideraten zwischen 91 % und 98 % nach Breitung, V.; 1997; „Probenahme mit einer Durchflusszentrifuge zur Gewinnung von Schwebstoffen für die Schadstoffanalyse aus fließenden Gewässern“)
- Beprobung mehrerer Stellen je nach geographischer Lage in wenigen Tagen möglich

Nachteile:

- hohe Beschaffungskosten
- hoher Wartungsaufwand
- personalintensiver mobiler Einsatz
- hat keinen integrierenden Charakter; Probenahmen sind nur Momentaufnahmen
- das Flussufer ist bei unzugänglichem Gelände nicht überall zu erreichen

2.2 Beschreibung der Probenahme mit der Schwebstoffzentrifuge ⁽²⁾

Sämtliche Proben des LHW wurden mit einer mobilen Durchfluss- bzw. Schwebstoffzentrifuge „Z61“ der Firma Padberg gewonnen, die dem LHW seit Ende 2004 zur Verfügung steht.

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Zentrifuge ist ein relativ waagerechter Stellplatz für die Zentrifuge in ausreichender Nähe zum Gewässer erforderlich, wie z.B. ein Steg, eine Kaimauer, ein Schiffsanleger oder eine gut befestigte Uferböschung. Ebenfalls ist bei der Standortauswahl die Entnahme von Brücken in Betracht zu ziehen. Dabei ist jedoch auf eine eventuell vorhandene Verkehrsbelastung zu achten. Auch die Höhe der Brücke im Verhältnis zum Wasserspiegel des zu untersuchenden Gewässers darf bestimmte Grenzen nicht überschreiten, da dadurch die Förderleistung der Zentrifuge beeinträchtigt werden kann.

Der Wasserstand des beprobten Gewässers sollte mindestens 30 cm, besser jedoch 50 cm betragen. Aufwirbelungen von der Sohle durch den Pumpvorgang z.B. wegen eines zu geringen Wasserstandes müssen unbedingt vermieden werden, da neben Verfälschungen der Probe vor allem der Betrieb der Zentrifuge selbst gefährdet wird.

Nach Ankunft an der Messstelle wird die Zentrifuge mit Hilfe der am Hänger angebrachten Stützen und Wasserwaagen ausgerichtet. Die Herstellung der Einsatzbereitschaft der Zentrifuge mit Einbau des Rotors, Verlegen der Schläuche, Abladen und Inbetriebnahme des Aggregats, Einsetzen der Pumpe in das Gewässer und Hochfahren der Zentrifuge auf die Arbeitsdrehzahl von 17 000 U/min benötigt mindestens 30 Minuten.



Abb.1 „Fahrzeug mit Anhänger für die mobile Schwebstoffzentrifuge“



Abb.2 „geöffneter Anhänger mit mobiler Schwebstoffzentrifuge“

Der eigentliche Sedimentationsvorgang kann nun beginnen. Die dafür erforderliche Zeit ist abhängig vom Schwebstoffgehalt des Gewässers und von der erreichbaren Pumpleistung der Förderpumpe. Die Zentrifuge selbst wird zumeist mit einem Durchsatz von 1000 l/h betrieben. Als gutes Maß zum Abschätzen des zu zentrifugierenden Volumens eignet sich der Parameter „Abfiltrierbare Stoffe“. Mit seiner Hilfe kann in Vorbereitung der Probenahme das durchzusetzende Volumen und der damit verbundene Zeitaufwand zur Beprobung des entsprechenden Gewässerabschnitts abgeschätzt werden.

Nach Beendigung des Abpumpvorgangs erfolgt der Abbau in umgekehrter Reihenfolge. Ist die Demontage des Rotors abgeschlossen, wird das gewonnene Schwebstoffmaterial entnommen:



Abb.3 „Rotor auf einer Werkbank“

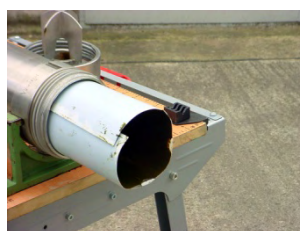
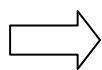


Abb.4 „geöffneter Rotor mit teilweise herausgezogener Teflonfolie“



Abb.5 „Teflonfolie mit abgetrenntem Schwebstoff“

3. Methodische Grundlagen

3.1 Allgemeines

Bei den Auswertungen der vorliegenden Daten bestand zunächst die Aufgabe die verschiedenen Vorgaben für die Feststoffphase der Gewässer im Bezug auf die Charakteristik des abzentrifugierten Schwebstoffs zu interpretieren, wobei in den verschiedenen Richtlinien und Qualitätsnormen teilweise relativ wenige Hinweise gegeben werden auf welche Art und Weise die Probenahme erfolgen soll. Dies sollte bei einer vergleichenden Betrachtung verschiedener Messprogramme beachtet werden, da die verschiedenen Verfahren zur Schwebstoffgewinnung unterschiedliche Ergebnisse liefern können (→ Punkt 2.1). Zusätzlich besteht eine Abhängigkeit der vorliegenden Werte, wo im Fließquerschnitt an der jeweiligen Messstelle gemessen wurde.

Im Zusammenhang mit der eingeschränkten Vergleichbarkeit der verschiedenen existierenden Verfahren zur Schwebstoffgewinnung ist zu bemerken, dass im Rahmen der Konzeptentwicklung der WRRL verschiedene Vorschläge zur Nutzung von Umweltqualitätsstandards für Sedimente und Schwebstoffe vorgebracht wurden. Diese werden jedoch derzeit von der EU meist nicht als bindend vorgeschrieben ⁽³⁾. Deshalb wurde unabhängig von der Konzeption der jeweiligen Richtlinie bzw. des Qualitätsstandards der Grenzwert für die feste Phase auf die entsprechende Konzentration des einzelnen Parameters im abzentrifugierten Schwebstoff, wie im Folgenden detailliert beschrieben, übertragen.

3.2 Vorgehensweise

Die Grundlage für die folgenden Auswertungen bilden **Jahreskennwerte (JKW)**, die für alle betrachteten Parameter gebildet wurden. Die Bildung dieser Jahreskennwerte orientiert sich an der Konzeption des Bund und Länder Arbeitskreises „Qualitätsziele“ (BLAK QZ), dem Vorgänger des LAWA-Arbeitskreises „Zielvorgaben“. Diese Konzeption wurde einheitlich auf alle verwendeten Normen- und Regelwerke angewendet.

Lag nur eine einzige Messung im Jahr vor, so wurde dieser Wert als Jahreskennwert verwendet. Wurden zwei Messungen im Jahr durchgeführt, so wurde der Maximalwert des entsprechenden Untersuchungsjahres als Jahreskennwert aufgefasst. Damit die Vergleichbarkeit zu Messwerten an weiteren Messstellen erhalten bleibt, wurde von einer Anpassung bzw. Herabsetzung des jeweiligen Richtwertes infolge einer derartig geringen Messdichte abgesehen und damit die sehr geringe Anzahl an Messwerten vernachlässigt.

Wurden an einer Messstelle im gesamten Untersuchungszeitraum 2005 bis Mitte 2007 insgesamt nur ein- oder zweimal Messungen vorgenommen, so wurde dies in den Tabellen in Anlage B mit einem * gekennzeichnet, um auf die geringe Messdichte hinzuweisen.

Für den Fall, dass mehr als zwei Messwerte pro Jahr vorlagen, wurde der Mittelwert aller Messungen im betreffenden Jahr als Jahreskennwert verwendet.

Konnte in den Einzelproben ein Parameter nicht nachgewiesen werden, so wurde die Konzentration dieses Parameters als unterhalb der Bestimmungsgrenze liegend aus dem LIMS übergeben. Der Konzeption der WRRL folgend erfolgte in diesen Fällen die Bildung des entsprechenden Jahreskennwertes (JKW) mit der halben Bestimmungsgrenze.

Eine derartige Konzeption wurde einheitlich für die Auswertung aller betrachteten Parameter aus den Analysen der Schwebstoffproben verwendet. Da an keiner Messstelle im Untersuchungszeitraum insgesamt mehr als 10 Werte je Parameter vorlagen, wurde auf die Verwendung von Percentilen bzw. Quantilen verzichtet. Auch diese Vorgehensweise wurde aus der Konzeption des BLAK QZ abgeleitet. Aus diesem Sachverhalt ergibt sich natürlicher Weise die Unsicherheit eventuell vorhandene Belastungsspitzen nicht erfasst bzw. vorhandene

Belastungen überbewertet zu haben, besonders wenn man bedenkt, dass die Probenahme mit der Schwebstoffzentrifuge nur stichprobenartige Ergebnisse liefern kann.

Betrachtet wurden zum größten Teil die Einzelparameter selbst. Ausnahmen bilden die Parametergruppen PCB's, HCH's, DDX und PAK's. Die folgende Übersicht zeigt, welche Einzelparameter in der jeweiligen Gruppe enthalten sind.

Parametergruppe	Einzelparameter
PCB's	PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180
HCH's	alpha-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH
DDX	op'-DDT, pp'-DDT, op'-DDE, pp'-DDE, op'-DDD, pp'-DDD
PAK's	Flouranthen, Naphthalin, Pyren, Benzo(a)pyren, Chrysen, Anthracen, Benzo(a)anthracen und Phenanthren

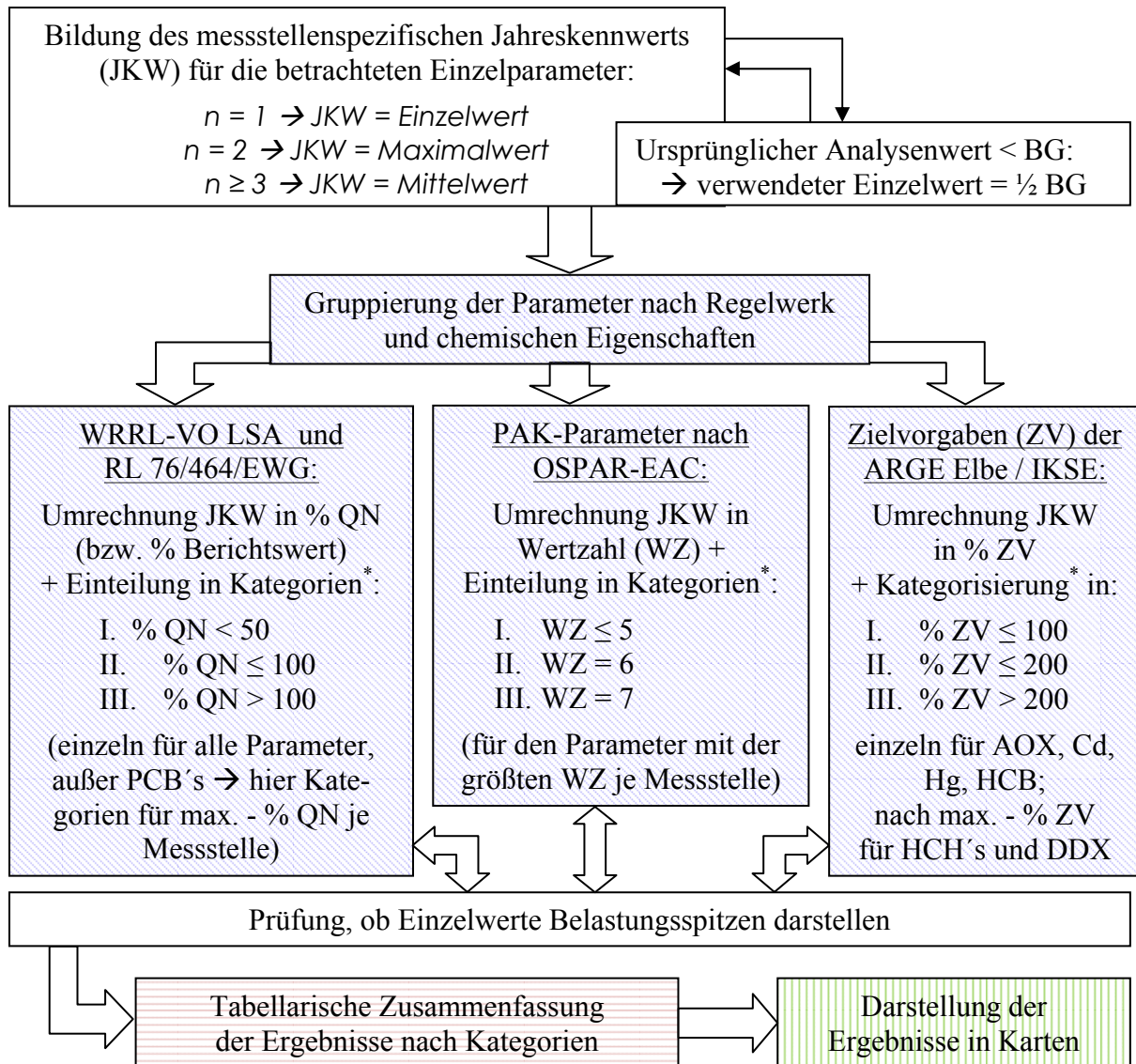
Für die Gruppen PCB's, HCH's und DDX wurde aufgrund identischer Qualitätsnormen bzw. Zielvorgaben für die Einzelparameter nur der jeweils höchste Jahreskennwert eines Einzelparameters aus den Schwebstoffproben des betreffenden Jahres bewertet.

Die Einzelparameter der PAK-Gruppe können dagegen nicht mit identischen Richtwerten bewertet werden. Deshalb wurde zunächst jedem Jahreskennwert des entsprechenden Einzelparameters eine Wertzahl zugewiesen, wobei eine niedrige Wertzahl einer niedrigen Konzentration und umgekehrt eine hohe Wertzahl einer hohen Konzentration entspricht. Als einheitliche Grundlage zur Bewertung der PAK-Parameter wurden die „Environmental Assessment Criteria“ (EAC) der OSPAR für marine Sedimente (^{→ Punkt 3.3.2}) wie folgt verwendet, wobei eine Beurteilung des Wasserkörpers auf Grundlage der jeweils höchsten jährlich vergebenen Wertzahl der Einzelparameter aus den Schwebstoffproben erfolgte:

- JKW < u-EAC = **WZ 1**;
- JKW < 2,5 · u-EAC = **WZ 2**;
- JKW < 5,0 · u-EAC = **WZ 3**
- JKW < 7,5 · u-EAC = **WZ 4**;
- JKW < 10,0 · u-EAC = **WZ 5**;
- JKW < 20,0 · u-EAC = **WZ 6**;
- JKW ≥ 20,0 · u-EAC = **WZ 7**

Das folgende Fließdiagramm fasst die gesamte Vorgehensweise, die dieser Arbeit zugrunde liegt, zusammen. Detaillierte Ausführungen zu den einzelnen verwendeten Qualitätsnormen und Richtwerten finden sich unter Punkt 3.3.

Fließdiagramm zur Vorgehensweise:



* → Bedeutung der Kategorien:

- Kategorie I = geringe Belastung
- Kategorie II = mäßige Belastung
- Kategorie III = hohe Belastung

Legende:

- Anlage C
- Anlage B
- Anlage A

Die Zwischenzustände, wie eine gering-mäßige oder mäßig-hohe Belastung, wurden nach Bedarf eingefügt, wenn z.B. mehrere Jahreskennwerte gebildet werden konnten, die verschiedenen Kategorien angehörten. Auch bei geringen Über- bzw. Unterschreitungen der Grenzen einer Kategorie wurden die Jahreskennwerten einem derartigen Zwischenzustand zugeordnet (→ Anhang B).

Bei der Anwendung der verschiedenen Richtlinien und Qualitätsnormen wurde jeder Stoff nur nach jeweils einer Norm bzw. Richtlinie beurteilt, obwohl für einige Parameter verschiedene Bewertungskriterien in den verwendeten Normen und Richtlinien zu finden sind.

3.3 Erläuterungen zu den einzelnen Qualitätsnormen und Richtwerten ⁽³⁾

3.3.1) Qualitätsnormen (QN) der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ⁽⁷⁾

Die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union fordert einen guten Zustand für alle europäischen Gewässer bis zum Jahr 2015. Eine Verschlechterung des Gewässerzustandes soll dauerhaft vermieden werden. Durch die WRRL-VO LSA vom 24.08.2005 mit der Ausgabe des GVBl. LSA Nr. 52/2005 wurde die europäische Wasserrahmenrichtlinie am 29.08.2005 in Landesrecht umgesetzt. Für die nach WRRL zu beurteilenden chemischen Parameter stellen die Qualitätsnormen die Grenzwerte dar, wie hoch ein Gewässer belastet sein darf, um den guten Zustand zu gewährleisten. Dem entsprechend wurde die relative Belastung des Wasserkörpers als „hoch“ bezeichnet, wenn die Qualitätsnorm nicht eingehalten wurde. Von einer relativ „geringen“ Belastung wurde ausgegangen sobald die Hälfte der Konzentration der Qualitätsnorm unterschritten wurde. Für Jahreskennwerte, die oberhalb der halben Qualitätsnorm und unterhalb der Qualitätsnorm selbst lagen, erfolgte eine Einstufung in die Kategorie „mäßig belastet“.

Parameter [Angaben in mg/kg]	geringe Belastung JKW < ½QN	mäßige Belastung JKW ≤ QN	hohe Belastung JKW > QN
Zink (→ Anhang C1)	< 400	≤ 800	> 800
Kupfer (→ Anhang C1)	< 80	≤ 160	> 160
Chrom (→ Anhang C1)	< 320	≤ 640	> 640
PCB's (→ Anhang C2)	< 0,01	≤ 0,02	> 0,02
Arsen (→ 3.3.2)			

3.3.2) Berichtswerte zur Liste der Stoffe für die Berichterstattung nach RL 76/464/EWG ⁽⁶⁾

Die Richtlinie des Rates der europäischen Gemeinschaften (RL 76/464/EWG) vom 04.05.1976 verpflichtet die Mitgliedsstaaten umfassende Aktionen zum Schutz der Gewässer der Gemeinschaft gegen Verschmutzung, insbesondere durch bestimmte langlebige, toxische und biologisch akkumulierbare Stoffe, durchzuführen.

Im Zuge der Entwicklung einer Verordnung zur Umsetzung der WRRL und einem damaligen Klageverfahren gegen Deutschland aufgrund von Verstößen gegen die RL 76/464/EWG kam es zu zahlreichen Gemeinsamkeiten dieser beiden Richtlinien. So enthalten beide Richtlinien häufig identische Grenzwerte bzw. Qualitätsziele. Auch die Vorschrift zur Ermittlung der Jahreskennwerte (JKW) weist Gemeinsamkeiten auf. Weiterhin ist die RL 76/464/EWG nur noch bis zum Jahr 2013 gültig und wird bis dahin in die WRRL überführt. Deshalb wurde auch mit den Messwerten bei der Auswertung nach RL 76/464/EWG wie mit den Qualitätsnormen der WRRL umgegangen und ein Wasserkörper als „hoch“ belastet angesehen, sobald der entsprechende Berichtswert aus der Liste vom 05.07.2005 des LAWA-Ausschusses „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (AO) und des LAWA-Ausschusses „Recht“ (AR) der Stoffe für die Berichterstattung nach RL 76/464 überschritten wurde. Lag dagegen der jeweilige Jahreskennwert unter der Hälfte des Berichtswertes, so erfolgte die Einstufung des entsprechenden Wasserkörpers in die Kategorie „gering belastet“. Analog zur Einschätzung nach WRRL wurde ein Gewässerabschnitt als „mäßig belastet“ eingestuft, wenn der entsprechende Jahreskennwert zwischen halben Berichtswert und dem eigentlichen Berichtswert dieser Liste lag. Die Umsetzung des größten Teils dieser Liste in Landesrecht stellt derzeit die Ausgabe der OGew QZ VO vom 12.03.2001 im GVBl. LSA Nr. 11/2001 dar, die am 19.03.2001 erfolgte.

In dieser Auswertung wurden folgende Stoffe auf Grundlage der RL 76/464/EWG bewertet
(→ Anhang C4).

Parameter [Angaben in mg/kg]	geringe Belastung JKW < ½QN	mäßige Belastung JKW ≤ QN	hohe Belastung JKW > QN
Barium	< 500	≤ 1000	> 1000
Zinn	< 10	≤ 20	> 20
Blei	<50	≤ 100	> 100
Arsen	< 20	≤ 40	> 40
Molybdän	< 2,5	≤ 5,0	> 5,0
Silber	< 1,0	≤ 2,0	> 2,0
Nickel	< 60	≤ 120	> 120
Selen	< 2,0	≤ 4,0	> 4,0

3.3.3) „Environmental Assessment Criteria“ (EAC) der OSPAR für marine Sedimente ⁽⁸⁾

Die EACs der „OSPAR Kommission zum Schutz der marinen Umwelt des Nordatlantiks“ dienen der schnelle Identifizierung möglicher Problemfelder. Sie werden als solche Konzentrationen definiert, unterhalb derer mit einer Schädigung der Umwelt nicht zu rechnen ist. Die Bestimmung der Wirkschwellen basiert auf ausgewählten ökotoxikologischen Daten, die meist durch Versuche an Süßwasserorganismen ermittelt wurden. Um die Effektgrenzen von empfindlichen Arten auf ein weiteres Artenspektrum auszuweiten, wurden die untersten effektiven Wirkschwellen mit dem Faktor 10 multipliziert. Daraus ergibt sich ein oberes und unteres EAC mit Hilfe derer eventuelle Problemfelder rasch identifiziert werden können. Hinzuzufügen ist, dass sich diese Kriterien derzeit in Überarbeitung befinden und deshalb einen eher orientierenden Charakter haben.

Daraus ergibt sich, dass bei der Bewertung der Analysenergebnisse auf Grundlage der EACs ein Wasserkörper als „hoch“ belastet bewertet wurde, sobald das doppelte obere EAC überschritten wurde und damit schädliche Auswirkungen auf die Umwelt nicht mehr auszuschließen sind. Von einer relativ geringen Belastung wurde ausgegangen, wenn das obere EAC nicht überschritten wurde. Eine derartige Herangehensweise führt zwar dazu die tatsächliche Belastung tendenziell zu unterschätzen, andererseits ist danach eine Einstufung in die Kategorie „hoch“ ein sehr sicheres Zeichen dafür, dass eine derartige Konzentration der jeweiligen chemischen Verbindung eine schädigende Wirkung auf die Umwelt hat ^(→ Anhang C3).

Die jeweiligen Grenzen der Einzelparameter zu den entsprechenden Bewertungskategorien sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Parameter [Angaben in mg/kg]	geringe Belastung JKW < o-EAC	mäßige Belastung JKW ≤ 2·o-EAC	hohe Belastung JKW > 2·o-EAC
Flouranthen	< 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Naphthalin	< 0,5	≤ 1,0	> 1,0
Pyren	< 0,5	≤ 1,0	> 1,0
Benzo(a)pyren	< 1,0	≤ 2,0	> 2,0
Chrysen	< 1,0	≤ 2,0	> 2,0
Anthracen	< 0,5	≤ 1,0	> 1,0
Benzo(a)anthracen	< 1,0	≤ 2,0	> 2,0
Phenanthren	< 1,0	≤ 2,0	> 2,0
	WZ ≤ 5	WZ = 6	WZ = 7

[o-EAC = 10·u-EAC]

3.3.4) Zielvorgaben der ARGE Elbe / IKSE ⁽⁵⁾

Das Bewertungssystem der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE-Elbe) ist seit einigen Jahren weitestgehend deckungsgleich mit dem System der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE). Es wurde zusammen mit dem Umweltbundesamt (UBA) entwickelt und hat 7 Klassen. Die Klasse I entspricht dabei dem natürlichen Hintergrundwert, woraus die Zielvorgaben, die der Klasse II entsprechen, abgeleitet worden sind. Die weitere Abstufung der Güteklassen wurde auf der Grundlage von Erfahrungswerten vorgenommen.

Für die Auswertungen nach ARGE Elbe / IKSE wurde unabhängig vom System zur Güteklassifizierung davon ausgegangen, dass ein Gewässer „hoch“ belastet ist, sobald der Jahreskennwert über dem zweifachen Wert der Zielvorgabe (ZV) lag. Diese Vorgehensweise ist in ähnlicher Weise in der Publikation der LAWA: „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der BRD – Chemische Gewässergüteklassifikation“ ⁽⁴⁾ beschrieben, in der ebenfalls von einer erhöhten Belastung ausgegangen wird, sobald der Jahreskennwert den zweifachen Wert der Zielvorgabe überschreitet. Wurde die Zielvorgabe eingehalten, so erfolgte eine Einstufung in die Kategorie „gering belastet“. Bei Jahreskennwerten, die größer als die Zielvorgabe und kleiner als das Doppelte der Zielvorgabe waren, wurde der entsprechende Gewässerabschnitt als „mäßig belastet“ eingeschätzt (^{→ Anhang C5}).

Parameter [Angaben in mg/kg]	geringe Belastung JKW ≤ ZV	mäßige Belastung JKW ≤ 2·ZV	hohe Belastung JKW > 2·ZV
AOX	≤ 50	≤ 100	> 100
Cadmium	≤ 1,2	≤ 2,4	> 2,4
Quecksilber	≤ 0,8	≤ 1,6	> 1,6
HCH's	≤ 0,01	≤ 0,02	> 0,02
HCB	≤ 0,04	≤ 0,08	> 0,08
DDX	≤ 0,04	≤ 0,08	> 0,08

4. Ergebnisse

4.1 Belastungssituation in Sachsen-Anhalt

4.1.1) Erläuterungen zur Gruppierung der Parameter

Die Parameter wurden nach chemischen Eigenschaften und angewandter Qualitätsnorm bzw. angewandtem Richtwert gruppiert. So sind beispielsweise die Schwermetalle Zink, Chrom, Kupfer, Blei, Arsen und Nickel in einer Gruppe zusammengefasst. Zwar wurden Zink, Chrom sowie Kupfer nach WRRL und Blei, Arsen und Nickel nach RL 76/464/EWG ausgewertet, aufgrund der zahlreichen Übereinstimmungen beider Qualitätsnormen konnten diese Parameter jedoch in einer Gruppe zusammengefasst werden.

Auch Cadmium und Quecksilber gehören zu den Schwermetallen. In dieser Arbeit wurden diese Parameter nach den Zielvorgaben der ARGE Elbe / IKSE bewertet. Die Konzeption der WRRL und RL 76/464/EWG lässt sich aber nicht mit dem Konzept hinter diesen Zielvorgaben vergleichen, weshalb Cadmium und Quecksilber gesondert betrachtet werden mussten.

Ebenfalls nach den Zielvorgaben der ARGE Elbe bzw. der IKSE wurden der Parameter Hexachlorbenzol (HCB), die Hexachlorcyclohexan-Isomere (HCH's), die Gruppe DDX bestehend aus den Verbindungen op'-DDT, pp'-DDT, op'-DDE, pp'-DDE, op'-DDD und pp'-DDD sowie der Summenparameter adsorbierbares organisch gebundenes Halogen (AOX) ausgewertet. Während HCB, die HCH's und DDX aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften und ihrer ähnlichen Art und Weise des Eintrags in die Gewässer zu einer Gruppe zusammengefasst werden konnten, wurde AOX separat betrachtet.

Polychlorierte Biphenyle (PCB's) wurden, wie einige Metalle auch, auf Grundlage der WRRL ausgewertet. Da sich die PCB's jedoch erheblich durch ihre chemischen Eigenschaften und ihr Verhalten im Gewässer von den Metallen unterscheiden, wurden die PCB's ebenfalls separat bewertet.

In der Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK's) wurden die Einzelparameter Flouranthen, Naphthalin, Pyren, Benzo(a)pyren, Chrysen, Anthracen, Benzo(a)anthracen und Phenanthren zusammengefasst. Da somit der Begriff PAK, wie er in dieser Arbeit verwendet wird, schon 8 Einzelparameter enthält und zusätzlich separat nach den OSPAR EAC's bewertet wurde, ergibt sich eine von den anderen Parametergruppen unabhängige Art der Bewertung.

4.1.2) Belastungen auf Grundlage aller verwendeten Qualitätsnormen und Richtwerten

- 4.1.2.1 Schwermetalle (Cr, Cu, Zn, Pb, As, Ni) (→ Anhang A1).

Parameter	QN in mg/kg	n JKW	n < 0,5 QN	Anteil in %	n ≤ QN	Anteil in %	n > QN	Anteil in %
Chrom	640	34	34	100,0	0	0,0	0	0,0
Kupfer	160	34	8	23,5	22	64,7	4	11,8
Zink	800	34	4	11,8	15	44,1	15	44,1
Blei	100	34	4	11,8	10	29,4	20	58,8
Arsen	40	26	8	30,8	7	26,9	11	42,3
Nickel	120	34	18	52,9	15	44,1	1	3,0

Von geringer Bedeutung für die Schwebstoffbelastung der Gewässer in Sachsen-Anhalt sind die Elemente Chrom und Nickel. Während eine erhöhte Belastung des Schwebstoffs mit Nickel nur in der Schwarzen Elster nachgewiesen wurde, konnten als schädlich geltende Belastungen mit Chrom an keiner Stelle festgestellt werden.

Das Belastungsmuster der Mulde ist durch hohe Konzentrationen Zink, Blei und Arsen geprägt. Ein zusätzlicher Eintrag von derartig belastetem Schwebstoff aus dem Spittelwasser bei Jeßnitz kann dabei nicht ausgeschlossen werden, wobei die Mulde dieses Belastungsmuster schon vor dem Zufluss aus dem Spittelwasser bzw. dem Schachtgraben aufweist. Zusätzlich sind hohe Arsenkonzentrationen bereits in der Leine nachweisbar, die einige Kilometer unterhalb des Muldestausees in die Mulde mündet. Eine Ursache für diese Belastungen des Schwebstoffs liegt wahrscheinlich im Einzugsgebiet der Mulde, welches im sächsischen Raum durch den Bergbau geprägt wurde.

Der Schwebstoff der Saale bei Halle-Trotha ist hoch mit Zink und Blei belastet. Eine Ursache dafür ist wahrscheinlich der Schwebstoffeintrag aus der oberhalb einmündenden Weißer Elster, die ebenfalls hoch mit Zink und Blei belastet ist. Keinen Einfluss darauf haben die Zuflüsse aus Unstrut und Luppe, die generell keine erhöhten Schwermetallgehalte aufweisen. Weiter stromabwärts fließen die Wipper bei Aderstedt und die Bode der Saale zu. Während die Wipper hoch mit Zink, Kupfer und Blei belastet ist, traten Überschreitungen der Grenzwerte in der Bode bei Neugattersleben nur für Blei auf. In der Saale sind davon bei Großrosenburg Überschreitungen für die Parameter Blei und Zink noch feststellbar. Da oberhalb der Weißen Elster keine Messdaten vorlagen, konnten keine schlüssigen Hinweise auf die Herkunft dieser Belastungen herausgearbeitet werden. Allerdings wird im kommenden Jahr oberhalb der Mündung der Weißen Elster an der Saale eine Messstelle für die Schwebstoffzentrifuge in die Planung aufgenommen, um zukünftig genauere Aussagen über den Ursprung dieser Belastung treffen zu können.

Die Elbe weist bei Wittenberg erhöhte Konzentrationen Blei und Arsen auf, die jedoch stromabwärts bei Roßlau nicht mehr nachweisbar sind. Die Überschreitungen der Blei- und Arsenkonzentrationen der Elbe bei Aken stehen wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Belastungscharakteristik der Mulde, die einige Kilometer oberhalb zufließt. Die hohen Konzentrationen Zink und Blei im Schwebstoff der Elbe bei Magdeburg können mit dem Belastungsmuster der Saale in Verbindung gebracht werden. Die hohe Arsenbelastung der Elbe bei Magdeburg konnte in der Saale nicht nachgewiesen werden und ist damit wahrscheinlich anderen Ursprungs. Dabei ist es auch möglich, dass hoch mit Arsen belasteter Schwebstoff aus der Mulde über die Elbe bis nach Magdeburg transportiert wird. Dies wird durch die Belastungen angezeigt, der eigentliche Transport des suspendierten Materials wurde in dieser Arbeit allerdings nicht näher betrachtet.

○ 4.1.2.2 Cadmium und Quecksilber (→ Anhang A3):

Parameter	ZV in mg/kg	n JKW	$n \leq ZV$	Anteil in %	$n \leq 2 \cdot ZV$	Anteil in %	$n > 2 \cdot ZV$	Anteil in %
Cadmium	1,2	34	6	17,6	7	20,6	21	61,8
Quecksilber	0,8	34	16	47,1	10	29,4	8	23,5

Durch hohe Cadmium und Quecksilberkonzentrationen im Schwebstoff ist vor allem das Belastungsmuster der Saale gekennzeichnet. Bei Halle-Trotha wird bereits oberhalb aus der Luppe und der Weißten Elster erheblich mit Cadmium belasteter Schwebstoff eingetragen. Auch die weit unterhalb zufließende Wipper trägt hoch mit Cadmium belasteten Schwebstoff ein, was einen Zusammenhang mit den hohen Cadmiumwerten der Saale bei Groß Rosenberg vermuten lässt. Allerdings konnte in keinem der betrachteten Saalezuflüsse eine erhöhte Quecksilberkonzentration nachgewiesen werden, die sich sowohl bei Halle-Trotha als auch bei Groß Rosenberg feststellen lässt. Dabei tragen mit Sicherheit quecksilberhaltige Einleitungen der ehemaligen chemischen Industrie im Raum Schkopau einen Teil dazu bei. Auch in der durch den Bergbau belasteten Mulde wurden hauptsächlich kritische Cadmiumwerte festgestellt, wobei Mulde und Saale zusammen einen Effekt auf die Überschreitungen der Cadmium- und Quecksilberrichtwerte der Elbe bei Magdeburg haben können.

○ 4.1.2.3 Polychlorierte Biphenyle (PCB's) (→ Anhang A2):

Kritische Belastungen des Schwebstoffs mit PCB konnten an insgesamt vier Messstellen festgestellt werden. Diese befinden sich bei Rimbeck in der Ilse, in der Havel bei Havelberg, im Spittelwasser bei Jeßnitz und in der Weißten Elster bei Halle-Ammendorf / Burg. Da diese Gewässer räumlich voneinander getrennt liegen, sind Abhängigkeiten zwischen den Überschreitungen untereinander auszuschließen. Positiv zu bemerken ist, dass von den insgesamt 20 nach PCB-haltigen Schwebstoff untersuchten Gewässerabschnitten 13 als gering oder sehr gering eingestuft werden konnten (→ Punkt 4.1.3).

Parameter	QN in mg/kg	n JKW	$n < 0,5 QN$	Anteil in %	$n \leq QN$	Anteil in %	$n > QN$	Anteil in %
PCB *	0,02	24	15	62,50	5	20,83	4	16,67

[* Der Jahreskennwert für PCB's ergibt sich aus dem höchsten Jahreskennwert der Einzelparameter
PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180]

○ 4.1.2.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's) (→ Anhang A2).

Insgesamt wurden an 6 der 30 Messstellen, an denen der Schwebstoff auf PAK-Belastungen hin untersucht wurde, Überschreitungen des doppelten oberen OSPAR-EACs festgestellt. Dies war z.B. in der Mulde bei Dessau der Fall, wobei wahrscheinlich wieder ein Zusammenhang mit dem zufließenden Spittelwasser bei Jeßnitz besteht. Auch in der Weißten Elster wurde eine derartige Belastung festgestellt, während diese einige Kilometer unterhalb in der Saale bei Halle-Trotha nicht nachgewiesen werden konnte. Dagegen ist ein Zusammenhang der weiteren Überschreitungen im Tanger, in der Ilse und im Elbe-Hafen von Magdeburg völlig auszuschließen, da diese Gewässer und deren Einzugsgebiete räumlich von einander getrennt sind.

Parameter	n JKW	n < o-EAC	Anteil in %	n ≤ 2·o- EAC	Anteil in %	n > 2·o-EAC	Anteil in %
PAK's *	43	15	34,9	18	41,9	10	23,2
		WZ ≤ 5 (gering Belastung)		WZ = 6 (mäßige Belastung)		WZ = 7 (hohe Belastung)	

[* Einstufung für die jeweils höchste Wertzahl (WZ) der Einzelparameter Flouranthen, Naphthalin, Pyren, Benzo(a)pyren, Chrysen, Anthracen, Benzo(a)anthracen und Phenanthren]

○ 4.1.2.5 HCB, HCH und DDX (→ Anhang A2).

Parameter	ZV in mg/kg	n JKW	n ≤ ZV	Anteil in %	n ≤ 2·ZV	Anteil in %	n > 2·ZV	Anteil in %
HCB	0,04	26	11	42,3	7	26,9	8	30,8
HCH's *	0,01	36	15	41,7	3	8,3	18	50,0
DDX **	0,04	36	15	41,7	8	22,2	13	36,1

[* Der Jahreskennwert für HCH's ergibt sich aus dem höchsten Jahreskennwert der Einzelparameter alpha-HCH, beta-HCH, gamma-HCH und delta-HCH]

[** Der Jahreskennwert für DDX ergibt sich aus dem höchsten Jahreskennwert der Einzelparameter op'-DDT, pp'-DDT, op'-DDE, pp'-DDE, op'-DDD und pp'-DDD]

Mit allen drei Stoffen bzw. Stoffgruppen ist hauptsächlich die Mulde bei Dessau hoch belastet. Auch hier liegen die möglichen Ursachen wieder in den Zuflüssen aus Spittelwasser und Leine, während sich jedoch schon im Ablauf des Muldestausees erhöhte HCH-Konzentrationen nachweisen lassen. Dies bestätigt den bereits bekannten Einfluss einer Altlast der chemischen Industrie im Raum Bitterfeld.

Nach der Einmündung der Mulde in die Elbe findet sich das Belastungsmuster der Mulde bei Dessau an den Messstellen in Aken und Breitenhagen wieder. Die Messstelle in Aken, die zwischen Breitenhagen und der Einmündung der Mulde liegt, konnte zwar für die HCB- und DDX-Belastung in eine Kategorie für eine geringere Belastung eingestuft werden, dabei ist jedoch zu beachten, dass in Aken und Breitenhagen jeweils nur einmal und in unterschiedlichen Jahren gemessen wurde. Dadurch kann ein Einfluss des Muldewassers auf den Zustand der Elbe bei Breitenhagen nicht eindeutig geklärt werden. Dennoch sind derartige Effekte sehr wahrscheinlich. Allerdings lässt sich der Anteil der HCH- und DDX-Belastungen der Mulde an den Belastungen der Elbe bei Magdeburg nicht genau quantifizieren. Tatsache ist jedoch, dass aus der Nuthe und der Saale keine derartig belastenden Einträge festgestellt werden konnten.

○ 4.1.2.6 Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) (→ Anhang A3).

Parameter	ZV in mg/kg	n JKW	n ≤ ZV	Anteil in %	n ≤ 2·ZV	Anteil in %	n > 2·ZV	Anteil in %
AOX	50	53	1	1,9	31	58,5	21	39,6

Hohe AOX-Konzentrationen im Schwebstoff sind unter anderem in der Weißer Elster nachgewiesen worden, was einen Zusammenhang mit der hohen Belastung der Saale bei Halle-Trotha vermuten lässt. Diese Belastung ist auch noch bei Groß Rosenberg in der Saale nachweisbar, wobei zusätzliche Einflüsse aus der Bode sich nicht ausschließen lassen. Auch in der Nuthe lassen sich derartige AOX-Belastungen nachweisen, die wie die Saale oberhalb von Magdeburg in die Elbe einmündet. Dabei ist zu bemerken, dass die Überschreitungen aus Saale und Nuthe in der Elbe bei Magdeburg bisher nicht in gleichem Maße festgestellt werden konnten. Ähnlich verhält es sich mit den Überschreitungen in der Leine und im Spittelwasser. Nach dem Einmünden in die Mulde sind die Überschreitungen aus Leine und Spittelwasser bei Dessau nicht mehr nachweisbar.

4.1.3) Belastungen nach WRRL

Einen besonderen Stellenwert unter den verwendeten Qualitätsnormen und Richtwerten nimmt im Zuge der europäischen Integration die europäische Wasserrahmenrichtlinie ein. Einen zusammenfassenden Überblick über alle in dieser Richtlinie auf den Feststoffanteil bezogenen und untersuchten Parameter liefert die folgende Tabelle:

Parameter	QN in mg/kg	n JKW	n < 0,5 QN	Anteil in %	n ≤ QN	Anteil in %	n > QN	Anteil in %
Chrom	640	34	34	100,00	0	0,00	0	0,00
Kupfer	160	34	8	23,53	22	64,71	4	11,76
Zink	800	34	4	11,76	15	44,12	15	44,12
Arsen	40	26	8	30,77	7	26,92	11	42,31
PCB *	0,02	24	15	62,50	5	20,83	4	16,67

[* der Jahreskennwert für PCB ergibt sich aus dem höchsten Jahreskennwert der Einzelparameter PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180]

Positiv bei Betrachtung dieser Parameter fällt die vernachlässigbare Belastung mit **Chrom** des Schwebstoffes für ganz Sachsen-Anhalt auf. Hier lagen alle gebildeten Jahreskennwerte unterhalb der halben Qualitätsnorm.

Die Jahreskennwerte für Kupfer und PCB lagen insgesamt viermal oberhalb der Qualitätsnorm. Für **PCB** war dies in der Weißer Elster bei Halle, im Spittelwasser bei Jeßnitz und in der Ilse bei Rimbeck der Fall. Zusätzlich traten erhebliche Spitzen in den gemessenen PCB-Werten in der Havel bei Havelberg auf, die durch die Bildung der Jahreskennwerte nicht dargestellt wird (→ Anhang C2). Die Qualitätsnorm für **Kupfer** wurde 2005 und 2006 in der Wipper, im Elbe-Hafen bei Magdeburg und in der Weißer Elster bei Halle überschritten. In der Weißer Elster liegt jedoch der aktuell vorliegende Jahreskennwert von 2006 unterhalb der Qualitätsnorm (→ Anhang C1). Allein durch Lage der Gewässer lässt sich ein Zusammenhang zwischen den Überschreitungen, sowohl für Kupfer als auch für die PCB's an den einzelnen Messstellen ausschließen.

Arsen wurde zwar in dieser Arbeit ursprünglich nach RL 76/464/EWG ausgewertet, da der Grenzwert in der WRRL jedoch mit dem in der RL 76/464/EWG identisch ist und die Konzeption beider Richtlinien sich in vielen Punkten ebenfalls gleicht, kann Arsen gleichermaßen nach WRRL ausgewertet werden. Die Überschreitungen der Qualitätsnorm für **Arsen** befinden sich ausschließlich in der Elbe sowie in der Mulde mit ihren Zuflüssen aus Leine und dem Spittelwasser, wobei die Überschreitungen an diesen Stellen wahrscheinlich voneinander abhängen.

Auch die Überschreitungen der Qualitätsnorm von **Zink** im Schwebstoff sind hauptsächlich in Elbe und Mulde zu finden. Zusätzlich wurden aber auch Überschreitungen in der Saale festgestellt, wobei in diese auch hoch mit Zink belasteter Schwebstoff aus der Weißer Elster und der Wipper eingetragen wird. Hierbei sind wiederum Einflüsse der Überschreitungen der Qualitätsnorm in Saale und Mulde auf die Überschreitungen in der Elbe bei Magdeburg wahrscheinlich.

4.2 Grundlagen der künftigen Probenahmeplanung

Der personalintensive Einsatz der mobilen Schwebstoffzentrifuge hat oftmals eine sehr geringe Messdichte an vielen Messstellen zur Folge. Daran wird auch deutlich, dass eine erhebliche Verdichtung der Messwerte unter den gegebenen Randbedingungen der Probenahme mit einer mobilen Schwebstoffzentrifuge nur sehr schwer zu realisieren ist. Dennoch konnten im Rahmen dieser Arbeit deutliche Belastungsmuster in verschiedenen Fließgewässersystemen identifiziert werden. Besonders deutlich lassen sich Zusammenhänge in den Karten in Anlage A erkennen.

In Abstimmung mit dem zuständigen Sachgebiet wurde sich bezüglich der Probenahmeplanung für das kommende Jahr darauf geeinigt, dass zunächst nur die Gewässerabschnitte näher betrachtet werden, die in dieser Arbeit als hoch belastet eingestuft wurden. Dies erfolgte vor allem auf der Grundlage der Überlegung, dass für eventuelle Sanierungsmaßnahmen eine solide Datenbasis geschaffen werden muss, um planungs-technischen Fehlentscheidungen vorzubeugen.

Ein zusätzlicher Aspekt der künftigen Probenahmeplanung ist, dass ein großer Teil der vorhandenen Analysenwerte nicht zusammenhängend ausgewertet werden kann. Es existieren zwar Richtlinien bzw. Richtwerte für viele weitere Parameter, diese lassen sich untereinander jedoch nur sehr schwer vergleichen. Dagegen existieren für andere Parameter entsprechende Richtwerte bisher nur für die Wasserphase. Parameter für die Analysenergebnisse vorlagen, die aber in dieser Arbeit nicht betrachtet werden konnten, sind z.B.

- Drine: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin
- Chlorphenole
- weitere PAK's: z.B. Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylen oder Indeno(1,2,3-cd)pyren
- Dioxine

Als wichtigste Grundlage für die Probenahmeplanung 2008 wurde die Tabelle auf der folgenden Seite erstellt. Diese Tabelle kann zur Übersicht über die Belastungsschwerpunkte verwendet werden. Zusammen mit den Karten der Anlage A sind Hinweise gegeben, welchen Ursprungs verschiedene Belastungen sind und es ist darauf aufbauend möglich, im kommenden Jahr die Herkunft von gewässerschädlichen Einträgen präziser lokalisieren zu können. Des Weiteren befinden sich die Untersuchungen mit der Schwebstoffzentrifuge noch in der Anfangsphase und es kann davon ausgegangen werden, dass die Datenbasis der Analysen der Schwebstoffproben in Zukunft weiter verdichtet wird, so dass in den kommenden Jahren belastbarere Auswertungen gemacht werden können.

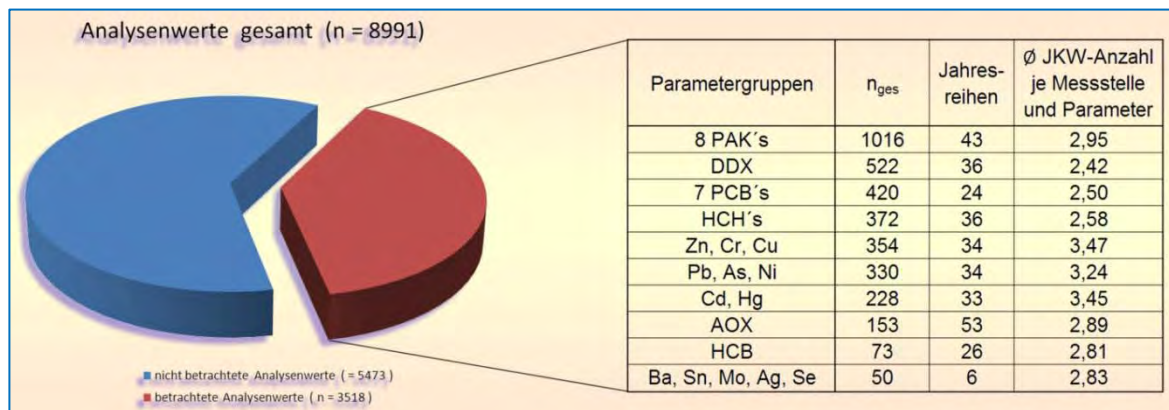
Tabellarische Zusammenfassung der Auswertung:

Kategorie "hoch belastete Gewässerabschnitte"

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellennummer	Hochwert	Rechtswert	Probenanzahl				Zusammenfassung: Parameter der Kategorie "hoch"	Erläuterungen zur Interpretation der relativen Belastungen:
					2005	2006	2007 vorh.	2007 von		
Wittenberg	Elbe	2610019	5747220	4544645	0	1	0	0	Pb, (PCB), As, Cd, HCB, HCH, DDX	<p align="center">Grenzwerte zur Kategorie "hoch" :</p> <p>Auswertungen nach WRRL und RL 76/464/EWG: (Zn, Cr, Cu, Pb, As, Ni, Ba, Sn, Mo, Ag, Se, PCB s)</p> <p align="center">Grenzwert = Qualitätsnorm bzw. Berichtswert</p> <hr/> <p>Auswertungen nach OSPAR: (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe):</p> <p align="center">Grenzwert = 2-faches oberes EAC (o-EAC)</p> <hr/> <p>Auswertungen nach ARGE Elbe / IKSE: (AOX, Cd, Hg, HCB, HCH-Isomere, DDX):</p> <p align="center">Grenzwert = 2-faches der Zielvorgabe</p> <p align="center">* --> für n_{ges} ≤ 2 = "sehr wenig Werte"</p>
Wittenberg	Elbe	2610020	5747220	4544645	4	2	0	0		
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	5784204	4478621	3	0	0	0	Zn, Cu, PAK, Pb, As, AOX, Cd, Hg, HCH	
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	5749765	4516355	0	4	0	0	Cd	
Aken, links	Elbe	2610050	5747150	4504050	0	1	0	0	Pb, As, Cd, HCH, DDX	
Breitenhagen	Elbe	2610069	5755286	4496508	1	0	0	0	HCB, HCH, DDX	
Halle-Trotha	Saale	2610070	5708450	4496950	4	4	3	4	(Zn, Cu), Pb, AOX, Cd, Hg	
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	5698310	4499865	4	4	3	4	Zn, (PCB), PAK, Pb, Sn, Ag, AOX, Cd	
Freyburg	Unstrut	2610140	5674980	4483980	3	4	0	0	-	
Aderstedt	Wipper	2610150	5739340	4479530	4	4	0	0	Zn, Cu, Pb, Cd	
Neugattersleben	Bode	2610195	5745780	4479860	1	4	2	4	Pb	
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	5869600	4477390	1	4	0	0	-	
Havelberg	Havel	2610720	5854475	4505060	3	4	0	0	PCB, Pb, (AOX)	
Lössen	Luppe	2613214	5692960	4502730	4	0	0	0	Cd	
Bebertal	Beber	2613620	5790250	4456145	3	0	0	0	HCB	
Walternienburg	Nuthe	2618090	5759085	4495675	0	0	3	4	AOX	
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	5724380	4524570	0	4	0	0	Zn, Pb, As, Cd, HCH	
Jeßnitz	Mulde	2630026	5727745	4521400	1	5	3	4	Zn, Pb, As, Cd, HCH	
Dessau	Mulde	2630036	5744400	4517550	1	6	0	0	Zn, PAK, Pb, As, Cd, HCB, HCH, DDX	
oberhalb Mündung	Leine	2631020	5728680	4520100	0	3	3	4	As, AOX, Cd, HCH, DDX	
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	5728070	4520195	12	8	2	0	alle Parameter (außer Ba, Sn, Mo, Ag, Se)	
Magdeburg, links	Elbe	2641020	5770400	4478106	0	5	0	0	Zn, Pb, As, Cd, Hg, HCH, DDX	ARGE Elbe / IKSE:
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	5770435	4478275	0	5	0	0	Zn, Pb, As, Cd, HCH	JKW ≤ 0,5-ZV = "sehr gering";
Groß Rosenberg, rechts	Saale	2641201	5755200	4491900	0	5	0	0	Zn, Pb, AOX, Cd, Hg	JKW ≤ 1,0-ZV = "gering";
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	5741325	4559970	4	4	0	0	AOX	JKW ≤ 2,0-ZV = "mäßig";
Bennungen	Helme	26310155	5702690	4438840	0	0	3	4	-	JKW ≤ 4,0-ZV = "hoch";
Hordorf	Bode	26410150	5762800	4445320	0	0	2	4	-	JKW ≤ 8,0-ZV = "sehr hoch";
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	5862961	4443218	0	0	2	4	AOX	JKW > 8,0-ZV = "extrem"
Seggerde	Aller	26410970	5801800	4436920	0	0	2	4	-	WRRL u. RL 76/464/EWG:
Rimbeck	Ilse	26411020	5764049	4406283	0	0	2	4	PCB, PAK, AOX,	OSPAR:
Hedersleben	Selke	26411170	5746354	4448668	0	0	2	4	-	JKW < 0,5-QN = "gering" JKW < o-EAC = "gering"
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	5765459	4448918	0	0	2	4	-	JKW ≤ QN = "mäßig" JKW ≤ 2-o-EAC = "mäßig"
Gommern	Ehle	26415270	5771640	4487170	0	0	3	4	-	JKW > QN = "hoch" JKW > 2-o-EAC = "hoch"
oh. Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	5821585	4496354	0	0	2	4	PAK, AOX	
Summe:					53	81	37+2	60		

5. Zusammenfassung

- Zur Entnahme von Schwebstoffen stellt das Zentrifugationsverfahren aus technischer Sicht das derzeit beste Verfahren dar, da mit diesem Verfahren annähernd die gesamte Schwebstoffphase aus dem Flusswasser abgetrennt werden kann. Zusätzlich wird in relativ kurzer Zeit genügend Schwebstoff für eine große Anzahl an Analysen gewonnen. Allerdings ist es gleichzeitig das kosten- und personalintensivste Verfahren zur Schwebstoffgewinnung und stellt zusätzlich besondere Anforderungen an einen Stellplatz in Gewässernähe.
- Aus insgesamt 8991 Analysenwerten konnten 3518 in die Auswertung mit aufgenommen werden, die sich wie folgt verteilen:



- Für viele chemische Parameter, die auch im Schwebstoff nachweisbar sind, fehlen entsprechende Qualitätsnormen und Richtlinien.
- Das angewendete Verfahren, welches die verschiedenen verwendeten Qualitätsnormen und Richtwerte für die Feststoffphase eines Gewässers auf die Schwebstoffphase bezieht, beinhaltet Unsicherheiten bezüglich der Übertragbarkeit dieser Normen und Richtwerte auf Schwebstoffe.
- Trotz dieser Unsicherheiten und der geringen Messdichte konnte ein nachvollziehbares Belastungsmuster der wichtigsten Gewässer des Landes dargestellt werden.
- In Zusammenarbeit mit dem zuständigen Sachbereich konnte mit Hilfe dieser Arbeit eine wichtige Voraussetzung für die Probenahmeplanung des GÜSA 2008 bezüglich der Beprobung des Schwebstoffs erarbeitet werden.
- In der vorgelegten Auswertung der Zentrifugen- bzw. Sedimentproben erfolgte aufgrund des zum Teil geringen Probenumfangs unabhängig von den jeweils vorliegenden hydrologischen Bedingungen. Obwohl die Proben unter stark schwankenden Abflussbedingungen (z. B. auch in HW-Situationen) genommen wurden, wurde diese bei der Auswertung einheitlich betrachtet.

6. Quellen

- (1) LAWA (QHF): „Fließgewässer der BRD – Schwebstoffuntersuchungen“; April 1999
- (2) interner Erfahrungsbericht: „Probenahme mit der mobilen Schwebstoffzentrifuge“ von Holger Rauch; 06/2005
- (3) FGG Elbe; Elbestudie II der AG Schadstoffe: „Bewertung von Risiken durch eststoffgebundene Schadstoffe im Elbeeinzugsgebiet“; 09/2007
- (4) LAWA: „Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der BRD – chemische Gewässergüteklassifikation“; 1998
- (5) Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe: „Die Wassergüte der Elbe im Jahr 2001“
- (6) LAWA (AO und AR): „Liste der Stoffe für die Berichterstattung nach 76/464/EWG“; Stand 05.07.2005
- (7) WRRL-VO LSA vom 29.08.2005 (GVBl. LSA Nr. 52/2005)
- (8) OSPAR Commission for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantik: „Quality Status Report 2000 for the North-East Atlantik“; 2000

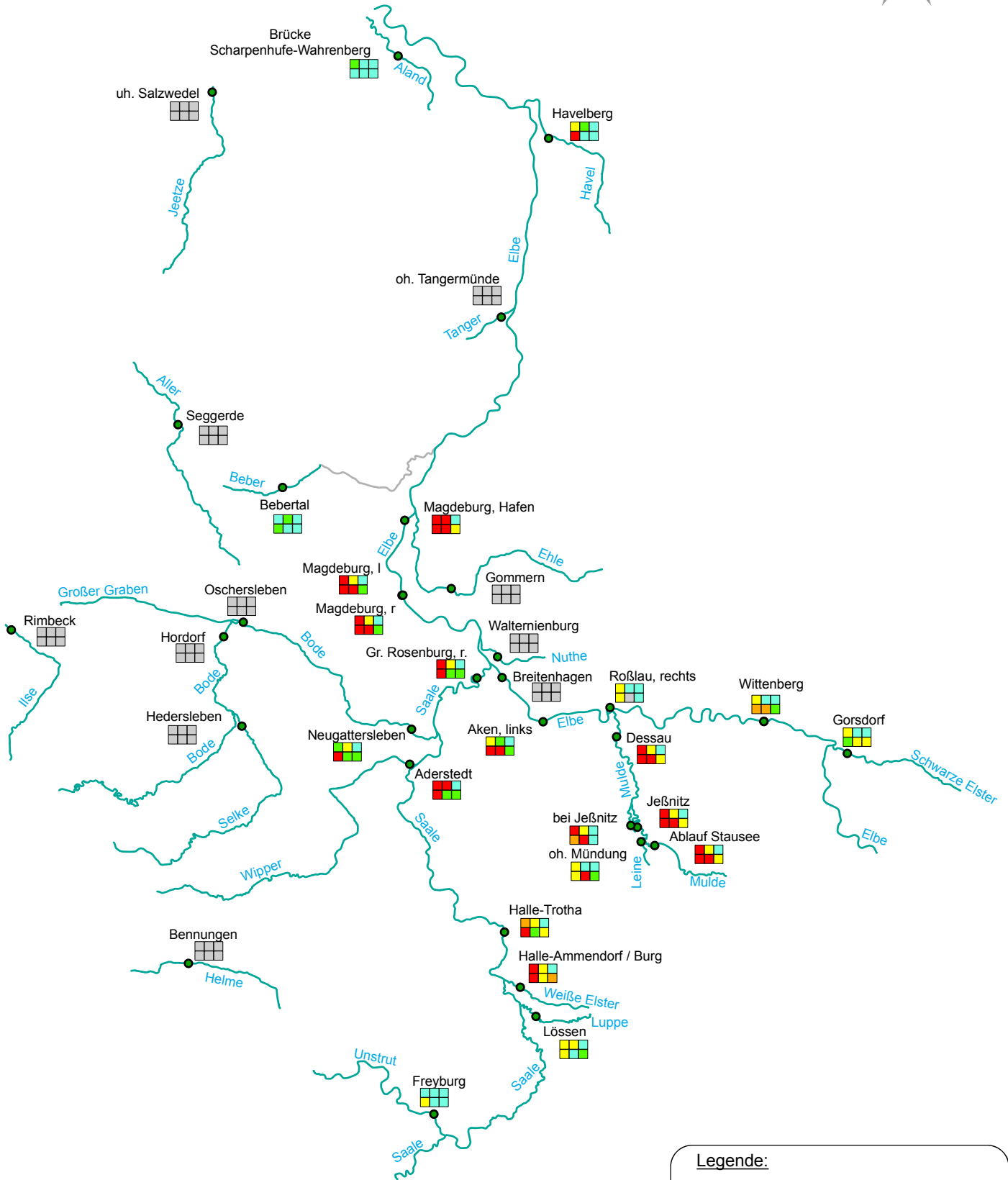
Anhang A:

Karten im Maßstab 1:1.000.000
zur Darstellung der Ergebnisse

Karte der relativen Schwebstoffbelastung
nach WRRL-VO LSA und RL 76/464/EWG
für den Zeitraum von 2005 bis Mitte 2007

(Parameter: Zn, Cu, Cr, Pb, As, Ni)

1:1.000.000



Erläuterungen: JKW < 0,5 QN = geringe Belastung
JKW ≤ 1,0 QN = mäßige Belastung
JKW > 1,0 QN = hohe Belastung

Legende:

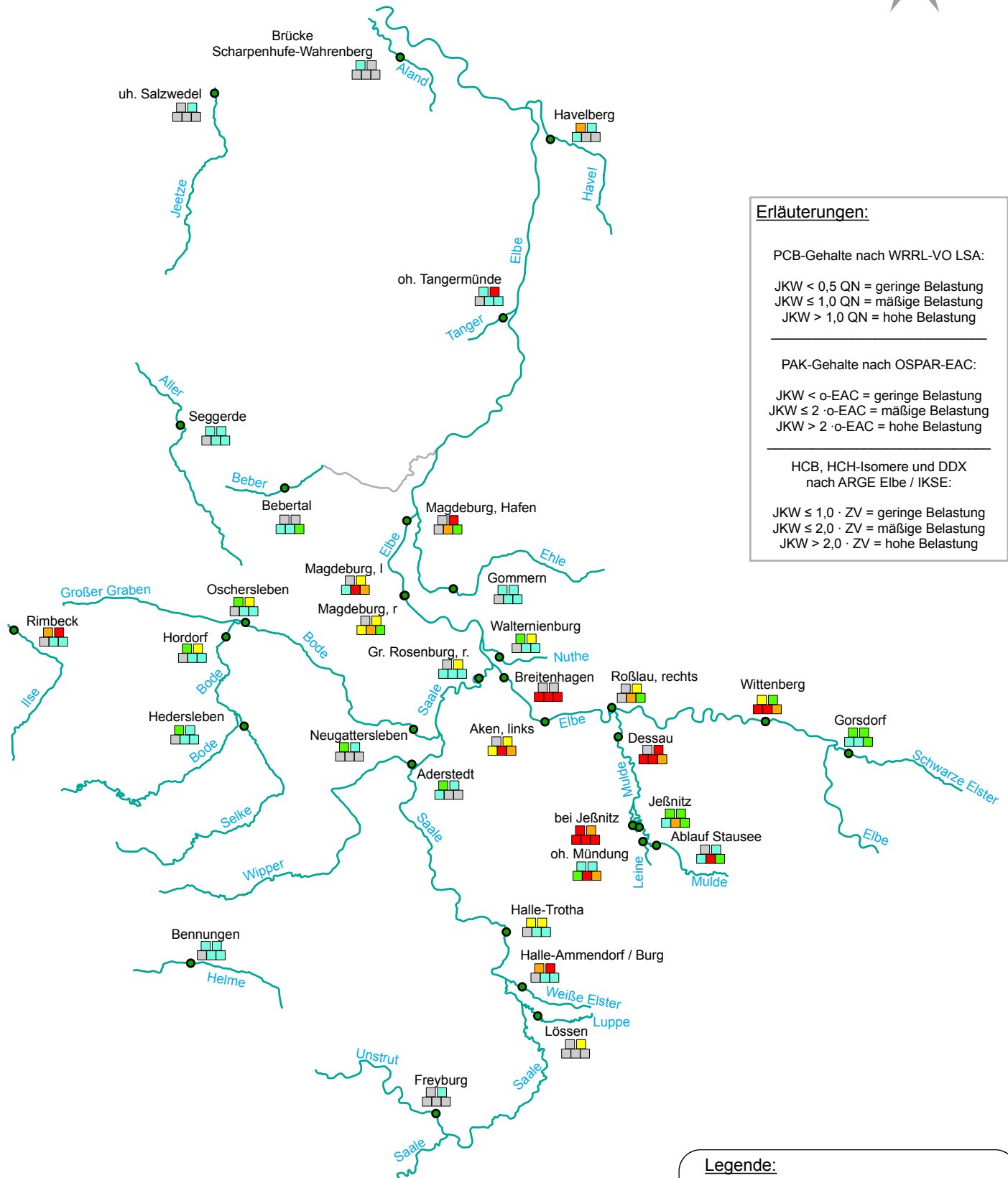
Zn	Cu	Cr	■	keine Werte
			■	geringe Belastung
			■	geringe bis mäßige Belastung *
			■	mäßige Belastung
			■	mäßige bis hohe Belastung *
Pb	As	Ni	■	hohe Belastung

* --> Zwischenzustände, nach Bedarf eingefügt (siehe Text)

Karte der relativen Schwebstoffbelastung
nach WRRL-VO LSA, OSPAR und ARGE Elbe / IKSE
für den Zeitraum von 2005 bis Mitte 2007

(Parameter: PCB, PAK, HCB, HCH, DDX)

1:1.000.000



Erläuterungen:

PCB-Gehalte nach WRRL-VO LSA:

JKW < 0,5 QN = geringe Belastung
JKW ≤ 1,0 QN = mäßige Belastung
JKW > 1,0 QN = hohe Belastung

PAK-Gehalte nach OSPAR-EAC:

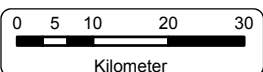
JKW < 0·EAC = geringe Belastung
JKW ≤ 2 ·0·EAC = mäßige Belastung
JKW > 2 ·0·EAC = hohe Belastung

HCB, HCH-Isomere und DDX
nach ARGE Elbe / IKSE:

JKW ≤ 1,0 · ZV = geringe Belastung
JKW ≤ 2,0 · ZV = mäßige Belastung
JKW > 2,0 · ZV = hohe Belastung

Legende:

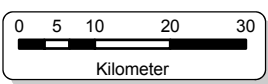
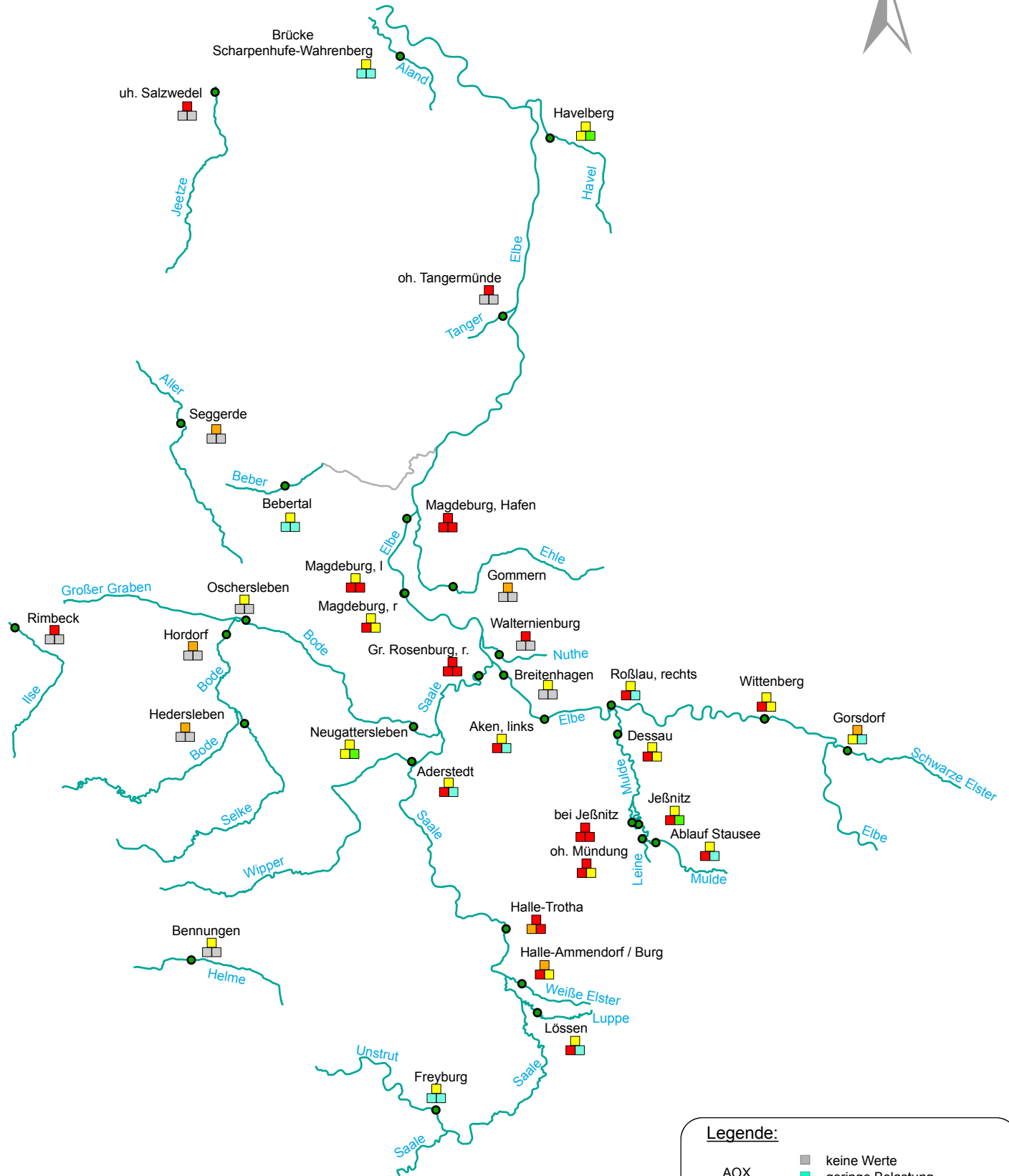
PCB	PAK	■	keine Werte
		■	geringe Belastung
		■	geringe bis mäßige Belastung *
		■	mäßige Belastung
		■	mäßige bis hohe Belastung *
HCB	HCH	■	hohe Belastung
	DDX	■	



* --> Zwischenzustände, nach Bedarf eingefügt (siehe Text)

Karte der relativen Schwebstoffbelastung
 nach ARGE Elbe / IKSE
 für den Zeitraum von 2005 bis Mitte 2007
 (Parameter: AOX, Cadmium, Quecksilber)

1:1.000.000



Erläuterungen:
 $JKW \leq 1,0 \cdot ZV$ = geringe Belastung
 $JKW \leq 2,0 \cdot ZV$ = mäßige Belastung
 $JKW > 2,0 \cdot ZV$ = hohe Belastung

* --> Zwischenzustände, nach Bedarf eingefügt (siehe Text)

Legende:

- | | | |
|-----|---|--------------------------------|
| AOX | ■ | keine Werte |
| □ | ■ | geringe Belastung |
| | ■ | geringe bis mäßige Belastung * |
| | ■ | mäßige Belastung |
| | ■ | mäßige bis hohe Belastung * |
| | ■ | hohe Belastung |
| Cd | ■ | |
| Hg | ■ | |

Anhang B:

Tabellarische Zusammenfassung
der Ergebnisse

Tabellarische Zusammenfassung der Auswertung
aller Kategorien

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellen- nummer	relative Belastung nach WRRL						relative Belastung nach OSPAR-EAC			
			Zn, Cr, Cu		Jahr	n _{ges}	PCB's	Jahr	n _{ges}	PAK's	Jahr	n _{ges}
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	mäßig	Zn	2006	6	mäßig	2006	5	gering-mäßig	2006	7
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	extrem hoch	Zn, Cu	2005	3	-	-	-	hoch	2005	3
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	mäßig	Zn	2005	4	-	-	-	mäßig	2006	4
Aken, links	Elbe	2610050	mäßig*	Zn, Cu	2005	1	-	-	-	mäßig*	2006	1
Breitenhagen	Elbe	2610069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halle-Trotha	Saale	2610070	mäßig-hoch	Zn, Cu	2007	10	mäßig	2007	6	mäßig	2007	10
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	hoch	Zn	2006	8	mäßig-hoch	2007	7	hoch	2007	10
Freyburg	Unstrut	2610140	gering	-	2006	7	-	-	-	gering	2006	7
Aderstedt	Wipper	2610150	sehr hoch	Zn, Cu	2006	8	gering	2005	4	gering	2006	8
Neugattersleben	Bode	2610195	mäßig	Zn, Cu	2007	7	mäßig*	2005	1	mäßig	2007	6
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	gering-mäßig	Zn	2006	5	sehr gering*	2005	1	-	-	-
Havelberg	Havel	2610720	mäßig	Zn, Cu	2006	7	mäßig-hoch	2005	3	gering*	2005	2
Lössen	Luppe	2613214	mäßig	Zn, Cu	2005	4	-	-	-	mäßig	2005	4
Bebertal	Beber	2613620	mäßig	Cu	2005	3	-	-	-	-	-	-
Walternienburg	Nuthe	2618090	-	-	-	-	gering	2007	3	mäßig*	2007	2
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	hoch	Zn, Cu	2006	4	-	-	-	gering	2006	3
Jeßnitz	Mulde	2630026	hoch	Zn, Cu	2006	4	gering	2007	3	gering-mäßig	2007	6
Dessau	Mulde	2630036	hoch	Zn, Cu	2006	4	-	-	-	hoch	2006	6
oberhalb Mündung	Leine	2631020	mäßig	Zn	2006	3	sehr gering*	2007	1	gering	2006	3
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	hoch	Zn, Cu	2006	4	hoch	2006	8	mäßig / hoch	2006 / 2007	9
Magdeburg, links	Elbe	2641020	hoch	Zn, Cu	2006	5	-	-	-	mäßig	2006	5
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	hoch	Zn, Cu	2006	5	-	-	-	mäßig	2006	4
Groß Rosenberg, rechts	Saale	2641201	sehr hoch	Zn, Cu	2006	5	-	-	-	mäßig	2006	5
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	mäßig	Zn	2006	7	gering	2005	3	gering	2006	7
Bennungen	Helme	26310155	-	-	-	-	gering*	2007	2	gering*	2007	2
Hordorf	Bode	26410150	-	-	-	-	gering-mäßig*	2007	2	mäßig*	2007	2
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	-	-	-	-	-	-	-	gering*	2007	1
Seggerde	Aller	26410970	-	-	-	-	sehr gering*	2007	2	gering*	2007	2
Rimbeck	Ilse	26411020	-	-	-	-	mäßig-hoch*	2007	2	hoch*	2007	2
Hedersleben	Selke	26411170	-	-	-	-	gering*	2007	2	gering*	2007	1
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	-	-	-	-	gering*	2007	2	mäßig*	2007	2
Gommern	Ehle	26415270	-	-	-	-	sehr gering*	2007	2	gering*	2007	2
oh. Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	-	-	-	-	sehr gering*	2007	1	hoch*	2007	1

Tabellarische Zusammenfassung der Auswertung
aller Kategorien

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellen- nummer	relative Belastung nach RL 76/464/EWG							
			Pb, As, Ni		Jahr	n _{ges}	Ba, Sn, Mo, Ag, Se		Jahr	n _{ges}
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	mäßig-hoch	Pb, As	2006	6	-	-	-	-
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	hoch	Pb, As	2005	3	-	-	-	-
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	mäßig	Pb	2006	4	-	-	-	-
Aken, links	Elbe	2610050	hoch*	Pb, As	2006	1	-	-	-	-
Breitenhagen	Elbe	2610069	-	-	-	-	-	-	-	-
Halle-Trotha	Saale	2610070	mäßig-hoch	Pb	2007	10	mäßig	Se	2006	8x Sn u. Se; 4x Ag
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	hoch	Pb, (Ni)	2006	8	hoch	Sn, Ag	2005	4x alle 5 Parameter
Freyburg	Unstrut	2610140	mäßig	Pb	2006	7	gering	-	2005	3x Sn u. Ag
Aderstedt	Wipper	2610150	hoch	Pb	2006	8	-	-	-	-
Neugattersleben	Bode	2610195	hoch	Pb	2007	9	mäßig*	Se	2005	1x Sn u. Se
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	gering	-	2006	5	gering*	-	2005	1x Ba u. Sn
Havelberg	Havel	2610720	hoch	Pb	2006	7	-	-	-	-
Lössen	Luppe	2613214	mäßig	Pb	2005	4	-	-	-	-
Bebertal	Beber	2613620	gering	-	2005	3	-	-	-	-
Walternienburg	Nuthe	2618090	-	-	-	-	-	-	-	-
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	hoch	Pb, As	2006	4	-	-	-	-
Jeßnitz	Mulde	2630026	hoch	Pb, As	2006	4	-	-	-	-
Dessau	Mulde	2630036	hoch	Pb, As	2006	6	-	-	-	-
oberhalb Mündung	Leine	2631020	hoch	As	2006	3	-	-	-	-
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	hoch	As	2006	6	-	-	-	-
Magdeburg, links	Elbe	2641020	hoch	Pb, As	2006	5	-	-	-	-
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	hoch	Pb, As	2006	5	-	-	-	-
Groß Rosenberg, rechts	Saale	2641201	hoch	Pb	2006	5	-	-	-	-
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	mäßig	As	2006	7	-	-	-	-
Bennungen	Helme	26310155	-	-	-	-	-	-	-	-
Hordorf	Bode	26410150	-	-	-	-	-	-	-	-
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	-	-	-	-	-	-	-	-
Seggerde	Aller	26410970	-	-	-	-	-	-	-	-
Rimbeck	Ilse	26411020	-	-	-	-	-	-	-	-
Hedersleben	Selke	26411170	-	-	-	-	-	-	-	-
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	-	-	-	-	-	-	-	-
Gommern	Ehle	26415270	-	-	-	-	-	-	-	-
oh. Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabellarische Zusammenfassung der Auswertung
aller Kategorien

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellennummer	relative Belastung auf Grundlage der Zielvorgaben der IKSE für Sedimente (Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften)											
			AOX	Jahr	n _{ges}	Cadmium	Quecksilber	Jahr	n _{ges}	HCB	HCB-Spitzen	Jahr	n _{ges}	
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	mäßig	2006	6	hoch	mäßig	2006	6	mäßig-hoch	ja	2006	7	
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	sehr hoch	2005	3	extrem	extrem	2005	3	-	-	-	-	
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	mäßig	2006	4	hoch	gering	2006	4	-	-	-	-	
Aken, links	Elbe	2610050	mäßig*	2006	1	sehr hoch*	gering*	2006	1	mäßig*	-	2006	1	
Breitenhagen	Elbe	2610069	mäßig*	2005	1	-	-	-	-	hoch*	-	2005	1	
Halle-Trotha	Saale	2610070	hoch	2007	10	mäßig-hoch	hoch	2007	10	-	-	-	-	
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	hoch	2007	11	sehr hoch	mäßig	2006	8	-	-	-	-	
Freyburg	Unstrut	2610140	mäßig	2006	7	gering	sehr gering	2006	7	-	-	-	-	
Aderstedt	Wipper	2610150	mäßig	2006	4	sehr hoch	sehr gering	2006	4	sehr gering	nein	2005	4	
Neugattersleben	Bode	2610195	mäßig	2007	9	mäßig	gering-mäßig	2007	7	-	-	-	-	
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	mäßig	2006	3	gering	sehr gering	2006	5	-	-	-	-	
Havelberg	Havel	2610720	mäßig	2006	5	mäßig	gering-mäßig	2006	7	sehr gering	nein	2005	3	
Lössen	Luppe	2613214	mäßig	2005	4	hoch	gering	2005	4	-	-	-	-	
Bebertal	Beber	2613620	mäßig	2005	3	gering	sehr gering	2005	3	gering	ja	2005	3	
Walternienburg	Nuthe	2618090	hoch	2007	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	mäßig	2006	3	extrem	gering	2006	4	sehr gering	nein	2006	4	
Jeßnitz	Mulde	2630026	mäßig	2007	7	extrem	mäßig	2006	4	sehr gering	nein	2007	7	
Dessau	Mulde	2630036	mäßig	2006	6	extrem	mäßig	2006	6	mäßig	ja	2006	7	
oberhalb Mündung	Leine	2631020	hoch	2007	6	hoch	mäßig	2006	3	gering-mäßig	nein	2007	4	
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	sehr hoch	2007	19	hoch	sehr hoch	2006	6	mäßig-hoch	ja	2007	22	
Magdeburg, links	Elbe	2641020	mäßig	2006	5	sehr hoch	hoch	2006	5	gering	nein	2006	4	
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	mäßig	2006	5	hoch	mäßig	2006	5	mäßig	nein	2006	4	
Groß Rosenburg, rechts	Saale	2641201	hoch	2006	4	hoch	hoch	2006	5	sehr gering*	-	2006	1	
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	hoch	2006	8	mäßig	gering	2006	7	sehr gering*	-	2006	1	
Bennungen	Helme	26310155	mäßig*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hordorf	Bode	26410150	mäßig-hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seggerde	Aller	26410970	mäßig-hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rimbeck	Ilse	26411020	hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hedersleben	Selke	26411170	mäßig-hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	mäßig*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gommern	Ehle	26415270	mäßig-hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
oh. Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	hoch*	2007	2	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabellarische Zusammenfassung der Auswertung
aller Kategorien

Probennahmestelle	Gewässer	Messstellennummer	relative Belastung auf Grundlage der Zielvorgaben der IKSE für Sedimente (Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften)							
			HCH's	HCH-Spitzen	Jahr	n _{ges}	DDT, DDE, DDD		Jahr	n _{ges}
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	mäßig	ja !	2006	3	mäßig-hoch	4,4-DDT	2006	3
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	gering	ja	2005	3	gering-mäßig	4,4-DDD	2005	3
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	gering	ja	2006	4	gering-mäßig	4,4-DDD	2006	4
Aken, links	Elbe	2610050	gering*	ja !	2006	1	mäßig-hoch*	4,4-DDE; 4,4-DDT	2006	1
Breitenhagen	Elbe	2610069	gering*	ja !	2005	1	(sehr) hoch*	4,4-DDD	2005	1
Halle-Trotha	Saale	2610070	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	gering	nein	2007	3	sehr gering	-	2007	3
Freyburg	Unstrut	2610140	-	-	-	-	-	-	-	-
Aderstedt	Wipper	2610150	-	-	-	-	-	-	-	-
Neugattersleben	Bode	2610195	-	-	-	-	-	-	-	-
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	-	-	-	-	-	-	-	-
Havelberg	Havel	2610720	-	-	-	-	-	-	-	-
Lössen	Luppe	2613214	-	-	-	-	-	-	-	-
Bebertal	Beber	2613620	gering	nein	2005	3	gering-mäßig	4,4-DDD	2005	3
Walternienburg	Nuthe	2618090	gering	nein	2007	3	sehr gering	-	2007	3
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	mäßig	ja !	2006	4	gering-mäßig	4,4-DDD	2006	4
Jeßnitz	Mulde	2630026	gering-mäßig	ja	2007	7	gering	4,4-DDE	2007	4
Dessau	Mulde	2630036	mäßig	ja !	2006	7	mäßig-hoch	4,4-DDD	2006	7
oberhalb Mündung	Leine	2631020	gering-mäßig	ja !	2007	5	mäßig-hoch	4,4-DDD; 2,4-DDD	2007	5
bei Jeßnitz (Sondermessprogramm)	Spittelwasser / Schachtgraben	2634015 bis -111	extrem	ja !	2007	22	sehr hoch	4,4-DDT; 2,4-DDD	2007	22
Magdeburg, links	Elbe	2641020	hoch	ja !	2006	4	mäßig-hoch*	4,4-DDT	2006	1
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	mäßig	ja	2006	4	gering-mäßig*	4,4-DDT; 2,4-DDT	2006	1
Groß Rosenberg, rechts	Saale	2641201	gering*	-	2006	1	gering*	4,4-DDE	2006	1
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	gering*	-	2006	1	gering-mäßig*	4,4-DDE	2006	1
Bennungen	Helme	26310155	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Hordorf	Bode	26410150	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
uh. Salzwedel	Jeetze	26410855	-	-	-	-	-	-	-	-
Seggerde	Aller	26410970	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Rimbeck	Ilse	26411020	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Hedersleben	Selke	26411170	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Oschersleben uh. ARA	Großer Graben	26411220	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
Gommern	Ehle	26415270	gering*	-	2007	2	sehr gering*	-	2007	2
oh. Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	gering*	-	2007	1	sehr gering*	-	2007	1

Anhang C:

Wertetabellen zur Auswertung
der einzelnen Parameter

Auswertung der Schwebstoffbelastung mit
Zink, Kupfer und Chrom nach WRRL-VO LSA

Probennahme- stelle	Gewässer	Messstellen- nummer	Jahr	n	Zn in mg/kg [QN = 800 mg/kg]		Cu in mg/kg [QN = 160 mg/kg]		Cr in mg/kg [QN = 640 mg/kg]	
					JKW	% QN	JKW	% QN	JKW	% QN
					Wittenberg	Elbe	2610020	2005	4	713,00
			2006	2	573,00	71,63	72,00	45,00	147,00	22,97
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	2005	3	9273,33	1159,17	250,33	156,46	162,33	25,36
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	2005	4	636,25	79,53	68,75	42,97	62,75	9,80
Aken links	Elbe	2610050	2005	1	738,00	92,25	93,00	58,13	130,00	20,31
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	4	1066,00	133,25	135,75	84,84	145,00	22,66
			2006	4	809,50	101,19	90,75	56,72	118,00	18,44
			2007	2	755,00	94,38	94,00	58,75	119,00	18,59
Halle-Ammendorf / Burg	Weiße Elster	2610110	2005	4	1605,00	200,63	183,00	114,38	287,25	44,88
			2006	4	1112,50	139,06	124,00	77,50	207,75	32,46
Freyburg	Unstrut	2610140	2005	3	328,67	41,08	65,33	40,83	76,00	11,88
			2006	4	298,00	37,25	59,75	37,34	70,50	11,02
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	4	1144,75	143,09	605,25	378,28	75,75	11,84
			2006	4	923,75	115,47	443,00	276,88	84,25	13,16
Neugattersleben	Bode	2610195	2005	1	597,00	74,63	110,00	68,75	87,00	13,59
			2006	4	494,75	61,84	151,00	94,38	131,25	20,51
			2007	2	443,00	55,38	111,00	69,38	138,00	21,56
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	2005	1	220,00	27,50	25,80	16,13	14,40	2,25
			2006	4	418,25	52,28	74,75	46,72	51,75	8,09
Havelberg	Havel	2610720	2005	3	696,00	87,00	82,30	51,44	43,23	6,76
			2006	4	797,75	99,72	86,50	54,06	53,25	8,32
Lössen	Luppe	2613214	2005	4	627,50	78,44	108,25	67,66	184,25	28,79
Bebertal	Beber	2613620	2005	3	263,33	32,92	91,67	57,29	49,67	7,76
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	2006	4	1500,75	187,59	104,75	65,47	90,00	14,06
Jeßnitz	Mulde	2630026	2006	4	1222,00	152,75	83,25	52,03	98,00	15,31
Dessau	Mulde	2630036	2006	6	1301,17	162,65	108,67	67,92	98,67	15,42
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2006	3	720,67	90,08	64,67	40,42	84,67	13,23
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	5	1050,60	131,33	97,60	61,00	64,40	10,06
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110	2006	1	865,00	108,13	105,00	65,63	50,00	7,81
Magdeburg, links	Elbe	2641020	2006	5	1092,80	136,60	96,80	60,50	88,00	13,75
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	2006	5	929,20	116,15	135,80	84,88	92,00	14,38
Groß Rosenberg, rechts	Saale	2641201	2006	5	1913,00	239,13	125,40	78,38	103,00	16,09
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	2005	4	576,75	72,09	42,50	26,56	174,25	27,23
			2006	3	511,33	63,92	48,67	30,42	104,33	16,30

Auswertung der Schwebstoffbelastung
mit PCB-Verbindungen nach WRRL-VO LSA

Probennahme- stelle	Gewässer	Messstellen- nummer	Jahr	n	PCB 28		PCB 52		PCB 101		PCB 118		PCB 138		PCB 153		PCB 180		Gesamt max - % QN
					JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	JKW [mg/kg]	% QN	
Wittenberg	Elbe	2610019	2006	1	0,00900	45,00	0,00200	10,00	0,00200	10,00	0,00025	1,25	0,00400	20,00	0,00400	20,00	0,00200	10,00	45,00
Wittenberg	Elbe	2610020	2005	4	0,00375	18,75	0,00531	26,56	0,00606	30,31	0,00163	8,13	0,01738	86,88	0,01831	91,56	0,01238	61,88	91,56
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	4	0,00119	5,94	0,00274	13,69	0,00618	30,88	0,00473	23,63	0,01055	52,75	0,00788	39,38	0,00183	9,13	52,75
			2007	2	0,00090	4,50	0,00120	6,00	0,00200	10,00	0,00110	5,50	0,00340	17,00	0,00410	20,50	0,00120	6,00	20,50
Halle-Ammendorf / Burg	Weiße Elster	2610110	2005	4	0,00413	20,63	0,01775	88,75	0,02125	106,25	0,01525	76,25	0,02625	131,25	0,02050	102,50	0,00675	33,75	131,25
			2007	3	0,00090	4,50	0,00242	12,08	0,01067	53,33	0,00440	22,00	0,01300	65,00	0,01433	71,67	0,00307	15,33	71,67
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	4	0,00213	10,63	0,00163	8,13	0,00163	8,13	0,00088	4,38	0,00331	16,56	0,00256	12,81	0,00106	5,31	16,56
Neugattersleben	Bode	2610195	2005	1	0,01000	50,00	0,00600	30,00	0,00500	25,00	0,00100	5,00	0,00400	20,00	0,00300	15,00	0,00025	1,25	50,00
Scharpenhufe-Wahrenberg	Aland	2610610	2005	1	0,00050	2,50	0,00025	1,25	0,00050	2,50	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	2,50
Havelberg	Havel	2610720	2005	3	0,00583	29,17	0,00025	1,25	0,00467	23,33	0,00217	10,83	0,00483	24,17	0,00883	44,17	0,00025	1,25	44,17 *
Walternienburg	Nuthe	2618090	2007	3	0,00203	10,17	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00062	3,08	0,00082	4,08	0,00075	3,75	10,17
Jeßnitz	Mulde	2630026	2007	3	0,00160	8,00	0,00260	13,00	0,00160	8,00	0,00090	4,50	0,00160	8,00	0,00193	9,67	0,00127	6,33	13,00
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2007	1	0,00100	5,00	0,00100	5,00	0,00100	5,00	0,00100	5,00	0,00100	5,00	0,00100	5,00	0,00100	5,00	5,00
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	6	0,00213	10,63	0,00353	17,67	0,00358	17,92	0,00192	9,58	0,01167	58,33	0,00983	49,17	0,01138	56,88	58,33
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110	2006	2	0,00700	35,00	0,00200	10,00	0,00600	30,00	0,00200	10,00	0,02200	110,00	0,01800	90,00	0,00900	45,00	110,00
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	2005	3	0,00158	7,92	0,00025	1,25	0,00092	4,58	0,00050	2,50	0,00083	4,17	0,00083	4,17	0,00025	1,25	7,92
Bennungen	Helme	26310155	2007	2	0,00070	3,50	0,00050	2,50	0,00100	5,00	0,00025	1,25	0,00200	10,00	0,00200	10,00	0,00090	4,50	10,00
Hordorf	Bode	26410150	2007	2	0,00025	1,25	0,00090	4,50	0,00360	18,00	0,00300	15,00	0,00700	35,00	0,00920	46,00	0,00320	16,00	46,00
Seggerde	Aller	26410970	2007	2	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00100	5,00	0,00120	6,00	0,00060	3,00	6,00
Rimbeck	Ilse	26411020	2007	2	0,00025	1,25	0,00140	7,00	0,00910	45,50	0,00540	27,00	0,01700	85,00	0,02000	100,00	0,01100	55,00	100,00
Hedersleben	Selke	26411170	2007	2	0,00025	1,25	0,00080	4,00	0,00230	11,50	0,00230	11,50	0,00540	27,00	0,00550	27,50	0,00220	11,00	27,50
Oschersleben, uh. ARA	Großer Graben	26411220	2007	2	0,00025	1,25	0,00050	2,50	0,00360	18,00	0,00230	11,50	0,00640	32,00	0,00800	40,00	0,00260	13,00	40,00
Gommern	Ehle	26415270	2007	2	0,00090	4,50	0,00040	2,00	0,00040	2,00	0,00040	2,00	0,00090	4,50	0,00100	5,00	0,00060	3,00	5,00
oberhalb Tangermünde	vereinigter Tanger	26417780	2007	1	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	0,00025	1,25	1,25

QN für alle PCB-Verbindungen: 0,02 mg/kg

* --> Belastungsspitzen innerhalb der Einzelwerte

PAK-Parameter				FLUORANTH mg/kg TS		NAPHTHALI mg/kg TS		PYREN mg/kg TS		BZ(A)PY mg/kg TS		CHRYSEN mg/kg TS		ANTHRACEN mg/kg TS		BZ(A)AN mg/kg TS		PHENANT mg/kg TS		PAK-Gesamt		
mit unterer OSPAR-EAC in mg/kg				0,5		0,05		0,05		0,1		0,1		0,05		0,1		0,1		max.	rel.	
Ort	Gewässer	Mst.-nr.	Jahr	n	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	Jahreswert	WZ	WZ	Belastg.
Wittenberg	Elbe	2610019	2006	1	0,25	1	0,230	3	0,260	4	0,07	1	0,11	2	0,022	1	0,10	2	0,17	2	4	gering
Wittenberg	Elbe	2610020	2005	4	0,91	2	0,390	5	0,830	6	0,40	3	0,42	3	0,093	2	0,39	3	0,54	4	6	mäßig
			2006	2	0,75	2	0,220	3	0,660	6	0,36	3	0,30	3	0,100	2	0,32	3	0,39	3	6	mäßig
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	2005	3	3,10	4	1,300	7	3,133	7	1,27	6	1,30	6	0,617	6	1,37	6	2,13	7	7	hoch
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	2006	4	0,79	2	0,177	3	0,638	6	0,26	3	0,28	3	0,075	2	0,26	3	0,35	3	6	mäßig
Aken links	Elbe	2610050	2006	1	0,92	2	0,310	4	0,820	6	0,40	3	0,36	3	0,100	2	0,35	3	0,51	4	6	mäßig
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	4	1,25	3	0,650	6	1,088	7	0,46	3	0,48	3	0,198	3	0,43	3	1,01	6	7	hoch
			2006	4	0,77	2	0,398	5	0,795	6	0,31	3	0,33	3	0,100	2	0,30	3	0,55	4	6	mäßig
			2007	2	1,00	2	0,430	5	0,850	6	0,39	3	0,39	3	0,130	3	0,37	3	0,62	4	6	mäßig
Halle-Ammendorf	Weiße Elster	2610110	2005	4	2,63	4	1,768	7	2,750	7	0,83	5	1,01	6	0,593	6	0,97	5	2,43	7	7	hoch
			2006	4	2,07	3	1,188	7	2,243	7	0,64	4	0,80	5	0,435	5	0,77	5	1,66	6	7	hoch
			2007	2	2,90	4	2,400	7	3,000	7	0,83	5	1,10	6	0,690	6	0,91	5	3,00	7	7	hoch
Freyburg	Unstrut	2610140	2005	3	0,37	1	0,150	3	0,310	4	0,18	2	0,16	2	0,031	1	0,15	2	0,22	2	4	gering
			2006	4	0,24	1	0,086	2	0,243	3	0,11	2	0,10	2	0,018	1	0,10	1	0,17	2	3	gering
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	4	0,49	1	0,153	3	0,430	5	0,20	2	0,21	2	0,042	1	0,18	2	0,29	3	5	gering
			2006	4	0,52	2	0,140	3	0,468	5	0,17	2	0,19	2	0,038	1	0,18	2	0,28	3	5	gering
Neugattersleben	Bode	2610195	2006	4	0,68	2	0,460	5	0,813	6	0,26	3	0,34	3	0,074	2	0,28	3	0,47	3	6	mäßig
			2007	2	0,92	2	0,230	3	0,710	6	0,45	3	0,31	3	0,083	2	0,43	3	0,59	4	6	mäßig
			2005	2	0,38	1	0,200	3	0,420	5	0,20	2	0,16	2	0,034	1	0,17	2	0,34	3	5	gering
Havelberg	Havel	2610720	2005	2	0,38	1	0,200	3	0,420	5	0,20	2	0,16	2	0,034	1	0,17	2	0,34	3	5	gering
Lössen	Luppe	2613214	2005	4	0,92	2	0,368	4	0,850	6	0,37	3	0,41	3	0,124	2	0,32	3	0,73	4	6	mäßig
Waltmiersburg	Nuthe	2618090	2007	2	0,83	2	0,170	3	0,790	6	0,31	3	0,39	3	0,058	2	0,31	3	0,37	3	6	mäßig
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	2006	3	0,50	1	0,157	3	0,453	5	0,20	2	0,21	2	0,036	1	0,19	2	0,27	3	5	gering
			2006	4	0,51	2	0,118	2	0,455	5	0,21	2	0,19	2	0,040	1	0,19	2	0,29	3	5	gering
			2007	2	0,96	2	0,200	3	0,790	6	0,42	3	0,37	3	0,066	2	0,36	3	0,42	3	6	mäßig
Dessau	Mulde	2630036	2006	6	0,72	2	0,327	4	0,657	6	0,28	3	0,26	3	0,064	2	0,26	3	3,62	7	7	hoch
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2006	3	0,27	1	0,230	3	0,253	4	0,09	1	0,12	2	0,029	1	0,09	1	0,27	3	4	gering
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	6	0,95	2	0,352	4	0,943	6	0,23	2	0,29	3	0,053	2	0,26	3	0,36	3	6	mäßig
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110	2006	2	1,60	3	0,540	6	1,400	7	0,34	3	0,43	3	0,064	2	0,40	3	0,38	3	7	hoch
			2007	1	1,40	3	0,360	4	1,000	7	0,49	3	0,48	3	0,074	2	0,43	3	0,38	3	7	hoch
Magdeburg, links	Elbe	2641020	2006	5	0,76	2	0,298	4	0,725	6	0,28	3	0,29	3	0,098	2	0,28	3	0,47	3	6	mäßig
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	2006	4	0,61	2	0,270	4	0,615	6	0,24	2	0,28	3	0,085	2	0,30	3	0,39	3	6	mäßig
Gr. Rosenburg, rechts	Saale	2641201	2006	5	0,83	2	0,460	5	0,892	6	0,31	3	0,35	3	0,133	3	0,31	3	0,65	4	6	mäßig
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	2005	4	0,25	1	0,617	6	0,233	3	0,08	1	0,10	2	0,039	1	0,08	1	0,24	2	6	mäßig
			2006	3	0,46	1	0,443	5	0,470	5	0,17	2	0,17	2	0,064	2	0,17	2	0,40	3	5	gering
Bennungen	Helme	26310155	2007	2	0,53	2	0,140	3	0,400	5	0,21	2	0,23	2	0,041	1	0,20	2	0,28	3	5	gering
Hordorf	Bode	26410150	2007	2	1,20	2	0,170	3	0,970	6	0,58	4	0,59	4	0,100	2	0,51	4	0,58	4	6	mäßig
unterhalb Salzwedel	Jeetze	26410855	2007	1	0,37	1	0,086	2	0,320	4	0,15	2	0,16	2	0,024	1	0,13	2	0,16	2	4	gering
Seggerde	Aller	26410970	2007	2	0,41	1	0,150	3	0,370	4	0,18	2	0,18	2	0,022	1	0,15	2	0,20	2	4	gering
Rimbeck	Ilse	26411020	2007	2	1,30	3	0,250	4	1,000	7	0,53	4	0,66	4	0,081	2	0,54	4	0,53	4	7	hoch
Hedersleben	Selke	26411170	2007	1	0,56	2	0,110	2	0,470	5	0,17	2	0,22	2	0,031	1	0,19	2	0,28	3	5	gering
Oschersleben, uh. ARA	Großer Graben	26411220	2007	2	0,94	2	0,190	3	0,740	6	0,43	3	0,53	4	0,054	2	0,37	3	0,46	3	6	mäßig
Gommern	Ehle	26415270	2007	2	0,47	1	0,130	3	0,430	5	0,18	2	0,21	2	0,029	1	0,16	2	0,25	3	5	gering
oberhalb Tangermünde	ver. Tanger	26417780	2007	1	1,50	3	0,740	6	1,400	7	0,48	3	0,56	4	0,120	2	0,56	4	0,66	4	7	hoch

Erläuterung der Wertzahlen: ; JKW < u-EAC = 1; JKW < 2,5 · u-EAC = 2; JKW < 5,0 · u-EAC = 3; JKW < 7,5 · u-EAC = 4; JKW < 10,0 · u-EAC = 5; JKW < 20,0 · u-EAC = 6; JKW ≥ 20,0 · u-EAC = 7

FLOURANTH = Flouranthen; NAPHTHALI = Naphthalin; BZ(A)PY = Benzo(a)pyren; BZ(A)AN = Benzo(a)anthracen; PHENANT = Phenanthren

Beurteilung der Metallgehalte des Schwebstoffs auf Grundlage der RL 76/464/EWG

Parameter aus RL 76/464/EWG				Barium mg/kg 1000			Zinn mg/kg 20			Blei mg/kg TS 100			Arsen mg/kg TS 40			Molybdän mg/kg 5			Silber mg/kg 2			Nickel mg/kg TS 120			Selen mg/kg 4		
mit dazugehörigem Berichtswert in mg/kg				n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN	n	JKW	% QN
Ort	Gewässer	Mst.-nr.	Jahr																								
Wittenberg	Elbe	2610020	2005	-	-	-	-	-	-	4	96,75	96,8	4	35,75	89,4	-	-	-	-	-	4	57,75	48,1	-	-	-	
			2006	-	-	-	-	-	-	2	120,00	120,0	2	42,00	105,0	-	-	-	-	-	2	71,00	59,2	-	-	-	
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	2005	-	-	-	-	-	-	3	338,00	338,0	3	63,33	158,3	-	-	-	-	-	3	77,33	64,4	-	-	-	
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	2006	-	-	-	-	-	-	4	71,50	71,5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	41,50	34,6	-	-	-	
Aken links	Elbe	2610050	2006	-	-	-	-	-	-	1	239,00	239,0	1	111,00	277,5	-	-	-	-	-	1	69,00	57,5	-	-	-	
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	-	-	-	4	17,00	85,0	4	130,75	130,8	4	28,00	70,0	-	-	-	4	1,30	65,0	4	88,00	73,3	4	3,50	87,5
			2006	-	-	-	4	9,25	46,3	4	95,00	95,0	4	17,50	43,8	-	-	-	-	-	-	4	72,75	60,6	4	2,00	50,0
			2007	-	-	-	-	-	-	2	103,00	103,0	2	17,00	42,5	-	-	-	-	-	-	2	73,00	60,8	-	-	-
Halle-Ammendorf / Burg	Weiße Elster	2610110	2005	4	862,25	86,2	4	20,00	100,0	4	170,75	170,8	4	36,75	91,9	4	3,98	79,5	4	3,05	152,5	4	148,25	123,5	4	4,00	
			2006	-	-	-	-	-	-	4	122,75	122,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	113,25	94,4	-	-	-
Freyburg	Unstrut	2610140	2005	-	-	-	3	5,00	25,0	3	72,00	72,0	3	11,67	29,2	-	-	-	3	1,00	50,0	3	42,67	35,6	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	4	58,75	58,8	-	-	-	-	-	-	-	-	4	40,00	33,3	-	-	-	
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	-	-	-	-	-	-	4	373,25	373,3	4	23,00	57,5	-	-	-	-	-	4	59,25	49,4	-	-	-	
			2006	-	-	-	-	-	-	4	285,50	285,5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	65,75	54,8	-	-	-	
Neugattersleben	Bode	2610195	2005	-	-	-	1	5,00	25,0	1	179,00	179,0	1	23,00	57,5	-	-	-	-	-	1	50,00	41,7	1	3,80	95,0	
			2006	-	-	-	-	-	-	4	125,25	125,3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	53,75	44,8	-	-	-	
			2007	-	-	-	-	-	-	2	172,00	172,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2	56,00	46,7	-	-	-	
Brücke Scharpenhufe	Aland	2610610	2005	1	410,00	41,0	1	5,00	25,0	1	18,20	18,2	1	11,20	28,0	-	-	-	-	-	1	5,00	4,2	-	-	-	
			2006	-	-	-	-	-	-	4	39,50	39,5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	31,25	26,0	-	-	-	
Havelberg	Havel	2610720	2005	-	-	-	-	-	-	3	114,80	114,8	3	10,73	26,8	-	-	-	-	-	3	23,10	19,3	-	-	-	
			2006	-	-	-	-	-	-	4	129,75	129,8	-	-	-	-	-	-	-	-	4	25,25	21,0	-	-	-	
Lössen	Luppe	2613214	2005	-	-	-	-	-	-	4	89,50	89,5	4	13,25	33,1	-	-	-	-	-	4	55,75	46,5	-	-	-	
Bebertal	Beber	2613620	2005	-	-	-	-	-	-	3	49,33	49,3	3	13,00	32,5	-	-	-	-	-	3	27,33	22,8	-	-	-	
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	2006	-	-	-	-	-	-	4	227,25	227,3	4	156,00	390,0	-	-	-	-	-	4	83,75	69,8	-	-	-	
Jeßnitz	Mulde	2630026	2006	-	-	-	-	-	-	4	201,00	201,0	4	168,25	420,6	-	-	-	-	-	4	89,25	74,4	-	-	-	
Dessau	Mulde	2630036	2006	-	-	-	-	-	-	6	288,50	288,5	6	192,33	480,8	-	-	-	-	-	6	82,00	68,3	-	-	-	
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2006	-	-	-	-	-	-	3	62,33	62,3	3	71,00	177,5	-	-	-	-	-	3	69,00	57,5	-	-	-	
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	-	-	-	-	-	-	5	94,40	94,4	5	95,20	238,0	-	-	-	-	-	5	33,00	27,5	-	-	-	
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110	2006	-	-	-	-	-	-	1	81,00	81,0	1	77,00	192,5	-	-	-	-	-	1	28,00	23,3	-	-	-	
Magdeburg, links	Elbe	2641020	2006	-	-	-	-	-	-	5	130,20	130,2	1	49,00	122,5	-	-	-	-	-	5	53,00	44,2	-	-	-	
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	2006	-	-	-	-	-	-	5	114,40	114,4	1	52,00	130,0	-	-	-	-	-	5	55,00	45,8	-	-	-	
Groß Rosenburg, rechts	Saale	2641201	2006	-	-	-	-	-	-	5	283,80	283,8	2	19,00	47,5	-	-	-	-	-	5	60,60	50,5	-	-	-	
Gorsdorf	Schwarze Elster	2650019	2005	-	-	-	-	-	-	4	48,00	48,0	4	35,75	89,4	-	-	-	-	-	4	113,00	94,2	-	-	-	
			2006	-	-	-	-	-	-	3	60,00	60,0	3	32,67	81,7	-	-	-	-	-	3	64,00	53,3	-	-	-	

Berichtswerte aus der Liste des LAWA-Ausschusses „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (AO) und des LAWA-Ausschusses „Recht“ (AR) der Stoffe für die Berichterstattung nach RL 76/464 vom 05.07.2005

Anhang C5

Auswertung verschiedener Parameter auf Grundlage der Zielvorgaben der IKSE
(Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften)

Parameter			AOX				Schwermetalle	CD				HG				HCB				HCH-Isomere		alpha-HCH		beta-HCH		delta-HCH		gamma-HCH		
mit Zielvorgaben der IKSE			50 mg/kg TS					1,2 mg/kg TS				0,8 mg/kg TS				0,04 mg/kg TS														
Messstelle	Gewässer	Mst.-nr.	Jahr	n	GK	% ZV	Jahr	n	GK	% ZV	GK	% ZV	Jahr	n	GK	% ZV	Jahr	n	GK	% ZV	Jahr	n	GK	% ZV	GK	% ZV	GK	% ZV	GK	% ZV
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2006	1	III-IV	850,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	2005	4	II-III	153,5	2005	4	II-III	291,7	II-III	106,3	2005	4	II-III	182,0	2005	1	IV	2400,0	I-II	40,0	II-III	100,0	III	200,0	-	-	-	-
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	2005	3	III	446,7	2005	3	IV	6611,1	III-IV	1300,0	-	-	-	-	2005	3	III	255,0	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	II-III	120,0	-	-
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	2006	4	II-III	183,0	2006	4	II-III	237,5	II	87,5	-	-	-	-	2006	4	II-III	145,6	I-II	2,5	II	76,9	I-II	41,9	-	-	-	-
Aken links	Elbe	2610050	2006	1	II-III	112,0	2006	1	III	475,0	II-III	100,0	2006	1	II-III	125,0	2006	1	I-II	2,5	IV	1800,0	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-	-	-
Breitenhagen	Elbe	2610069	2005	1	II-III	144,0	-	-	-	-	-	-	2005	1	III	375,0	2005	1	IV	2200,0	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-	-	-
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	4	III	395,0	2005	4	II-III	364,6	II-III	415,6	2005	-	-	-	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	2006	4	III	294,5	2006	4	II-III	222,9	II-III	262,5	2006	-	-	-	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Freyburg	Unstrut	2610140	2007	2	III	260,0	2007	2	II-III	166,7	II-III	237,5	2007	2	I-II	5,0	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	4	II-III	119,5	2005	4	III	558,3	I-II	43,8	2005	4	I-II	9,8	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neugattersleben	Bode	2610195	2006	4	II	90,5	2006	4	III	472,9	I	34,4	2006	-	-	-	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brücke Scharpenhufe	Aland	2610610	2005	1	II-III	134,0	2005	1	II-III	216,7	II	75,0	2005	-	-	-	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havelberg	Havel	2610720	2006	2	III	200,0	2006	2	II-III	133,3	II-III	137,5	2006	-	-	-	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lössen	Luppe	2613214	2005	1	II-III	138,0	2005	1	II	75,0	I-II	50,0	2005	-	-	-	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bebertal	Beber	2613620	2006	2	III	200,0	2006	4	II	68,8	I	21,9	2006	-	-	-	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Walternienburg	Nuthe	2618090	2005	3	II-III	213,3	2005	3	II-III	169,4	II-III	104,2	2005	3	I-II	3,8	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	2006	2	II-III	176,0	2006	4	II-III	181,3	II	68,8	2006	-	-	-	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jeßnitz	Mulde	2630026	2005	4	II-III	154,5	2005	4	II-III	256,3	II	87,5	2005	-	-	-	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dessau	Mulde	2630036	2006	3	II-III	138,7	2006	3	II	52,8	I-II	45,8	2006	3	II	62,5	2006	3	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2007	3	III	226,7	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	3	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	4	II-III	174,0	2006	4	III-IV	1439,6	II	62,5	2006	4	I-II	13,5	2006	4	III	321,3	IV	2211,3	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-
Ablauf SCR	Schachtgraben	2634102 bis 07	2006	4	II-III	154,5	2006	4	III-IV	1122,9	II-III	103,1	2006	4	I-II	24,4	2006	4	III	202,5	II-III	156,6	I-II	3,9	I-II	48,1	-	-	-	-
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110 und -11	2007	3	II-III	179,3	2007	-	-	-	-	-	2007	3	I-II	5,5	2007	3	I-II	10,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
Magdeburg, links	Elbe	2641020	2005	1	II-III	152,0	2005	-	-	-	-	-	2005	1	II	62,5	2005	1	IV	4700,0	IV	1900,0	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-	-	-
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	2006	5	II-III	168,4	2006	6	III-IV	1079,2	II-III	160,4	2006	6	II-III	110,0	2006	6	III	357,5	IV	3084,2	I-II	10,4	I-II	41,7	-	-	-	-
Groß Rosenburg, rechts	Saale	2641201	2006	3	II-III	141,3	2006	3	II-III	258,3	II-III	179,2	2006	3	II-III	135,0	2006	3	II-III	170,0	III-IV	650,0	I-II	18,3	I-II	2,5	-	-	-	-
Gorsdorf	Schw. Elster	2650019	2007	3	III	313,3	2007	-	-	-	-	-	2007	1	II	90,0	2007	2	I-II	5,0	IV	4300,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-	-	-
Bennungen	Helme	26310155	2005	2	III-IV	560,0	2005	-	-	-	-	-	2005	2	IV	1500,0	2005	2	IV	44000,0	IV	1,1E+06	IV	6300,0	IV	3400,0	-	-	-	-
Hordorf	Bode	26410150	2006	4	III-IV	505,0	2006	5	II-III	265,0	III	645,0	2006	6	III	327,9	2006	6	IV	5583,3	IV	6,8E+04	IV	1275,0	III	252,5	-	-	-	-
unterhalb Salzwedel	Jeetze	26410855	2007	1	III-IV	620,0	2007	-	-	-	-	-	2007	1	II-III	185,0	2007	1	IV	1900,0	IV	2900,0	I-II	5,0	II	90,0	-	-	-	-
Seggerde	Aller	26410970	2005	7	III-IV	934,3	2005	-	-	-	-	-	2005	7	IV	2017,9	2005	7	IV	79428,6	IV	1,2E+05	IV	3702,9	IV	3022,9	-	-	-	-
Rimbeck	Ilse	26411020	2005	3	IV	1073,3	2005	-	-	-	-	-	2005	3	IV	1708,3	2005	3	IV	48333,3	IV	8,6E+05	IV	4266,7	IV	4566,7	-	-	-	-
Hedersleben	Selke	26411170	2006	1	III	380,0	2006	1	II-III	100,0	III	662,5	2006	2	III	425,0	2006	2	IV	21000,0	IV	1,3E+05	III-IV	960,0	IV	1200,0	-	-	-	-
Oschersleben, uh. ARA	Gr. Graben	26411220	2007	1	III-IV	780,0	2007	-	-	-	-	-	2007	1	II-III	182,5	2007	1	IV	5100,0	IV	5700,0	I-II	5,0	II-III	180,0	-	-	-	-
Gommern	Ehle	26415270	2006	5	II-III	175,2	2006	5	II-III	410,0	II-III	247,5	2006	4	II	95,6	2006	4	III-IV	705,0	IV	1962,5	II	84,4	III	375,0	-	-	-	-
oberhalb Tangermünde	ver. Tanger	26417780	2006	5	II-III	186,0	2006	5	II-III	386,7	II-III	165,0	2006	4	II-III	131,9	2006	4	II-III	110,6	II-III	116,3	II-III	158,8	II-III	105,6	-	-	-	-
			2006	4	III	232,0	2006	5	III	608,3	II-III	617,5	2006	1	I-II	20,0	2006	1	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-	-	-
			2005	4	III	210,0	2005	4	II-III	166,7	I-II	50,0	2005	-	-	-	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	4	III	204,0	2006	3	II-III	200,0	I-II	54,2	2006	1	I-II	7,5	2006	1	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	I-II	2,5	-	-
			2007	2	II-III	144,0	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-	-	-
			2007	2	III	200,0	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-	-	-
			2007	2	III	260,0	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2007	2	II-III	196,0	2007	-	-	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
			2007	2	III	220,0	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
			2007	2	III	200,0	2007	-	-	-	-	-	2007	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	-	-
			2007	2	III	200,0	2007	-	-	-	-	-	2007	2	I-II	5,0	2007	2	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II	5,0	I-II					

Auswertung verschiedener Parameter auf Grundlage der Zielvorgaben der IKSE
(Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften)

Parameter			DDX	4,4-DDE		4,4-DDD		4,4-DDT		24-DDD		24-DDE		24-DDT		
Messstelle	Gewässer	Mst.-nr.		Jahr	n	GK	% ZV	GK	% ZV	GK	% ZV	GK	% ZV	GK	% ZV	GK
mit Zielvorgaben der IKSE																
je 0,04 mg/kg TS																
Wittenberg	Elbe	2610019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wittenberg	Elbe	2610020	2005	1	II	50,0	II-III	167,5	I-II	47,5	II	90,0	I-II	0,6	I-II	0,6
			2006	2	II-III	140,0	II	80,0	II-III	247,5	II	52,5	I-II	25,0	II-III	127,5
Magdeburg, Hafen	Elbe	2610021	2005	3	II	54,4	II-III	155,2	I-II	14,6	II	67,7	I-II	0,6	I-II	15,4
Roßlau, rechts	Elbe	2610041	2006	4	I-II	25,6	II-III	116,3	I-II	34,1	I-II	38,1	I-II	1,2	I-II	30,3
Aken links	Elbe	2610050	2006	1	II-III	225,0	II-III	195,0	III	300,0	II	82,5	I-II	20,0	II	100,0
Breitenhagen	Elbe	2610069	2006	1	II-III	105,0	III-IV	575,0	I-II	0,6	II-III	237,5	I-II	0,6	I-II	0,6
Halle-Trotha	Saale	2610070	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2007	2	I-II	22,5	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Halle-Ammendorf / Burg	Weißer Elster	2610110	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2007	3	I-II	25,4	I-II	4,2	I-II	5,0	I-II	11,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Freyburg	Unstrut	2610140	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aderstedt	Wipper	2610150	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neugattersleben	Bode	2610195	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brücke Scharpenhufe	Aland	2610610	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havelberg	Havel	2610720	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lössen	Luppe	2613214	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bebertal	Beber	2613620	2005	3	II	87,5	II-III	112,5	II	65,4	I-II	47,5	I-II	2,1	I-II	27,7
Walternienburg	Nuthe	2618090	2007	3	I-II	40,8	I-II	12,5	I-II	4,6	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	5,8
Ablauf Stausee	Mulde	2630019	2006	4	I-II	48,8	II-III	132,5	I-II	6,7	I-II	46,3	I-II	5,6	I-II	5,5
Jeßnitz	Mulde	2630026	2006	4	II	50,0	II-III	126,9	I-II	42,2	II	57,5	I-II	5,8	I-II	33,4
			2007	3	II	70,0	I-II	40,8	I-II	5,8	I-II	37,9	I-II	7,9	I-II	8,3
Dessau	Mulde	2630036	2005	1	II	70,0	III	325,0	I-II	0,6	II-III	210,0	I-II	0,6	I-II	0,6
			2006	6	II	71,7	II-III	200,8	II	82,4	II-III	130,8	I-II	18,8	II-III	103,5
oberhalb Mündung	Leine	2631020	2006	3	II	61,7	II-III	242,5	II	0,6	II-III	126,7	I-II	5,8	I-II	0,6
			2007	2	II-III	152,5	III	300,0	I-II	30,0	II-III	247,5	I-II	12,5	I-II	1,3
unterhalb Graben	Spittelwasser	2634015	2006	2	III-IV	800,0	IV	8500,0	III-IV	700,0	IV	6250,0	II-III	190,0	IV	1000,0
			2006	6	II-III	204,2	IV	1775,0	II	88,0	IV	1254,2	II	54,2	II-III	116,4
			2007	1	II-III	142,5	II-III	225,0	II-III	115,0	III	250,0	I-II	32,5	I-II	25,0
Ablauf SCR	Schachtgraben	2634102 bis -07	2005	7	IV	2301,8	IV	21375	IV	10575	IV	16186	III-IV	683,6	IV	11586
Jeßnitz	Schachtgraben	2634110 und -11	2005	3	IV	1908,3	IV	10917	IV	4675,0	IV	9833,3	III-IV	525,0	IV	6441,7
			2006	2	III-IV	750,0	IV	3750,0	IV	1350,0	IV	3500,0	II-III	210,0	IV	1875,0
			2007	1	III	250,0	III	400,0	III	450,0	III	450,0	II	57,5	II	95,0
Magdeburg, links	Elbe	2641020	2006	1	II	85,0	II	57,5	II-III	217,5	II	50,0	I-II	12,5	II-III	122,5
Magdeburg, rechts	Elbe	2641021	2006	1	II	95,0	II	50,0	II-III	165,0	II	65,0	I-II	15,0	II-III	110,0
Groß Rosenburg, rechts	Saale	2641201	2006	1	II	82,5	I-II	32,5	I-II	0,6	I-II	0,6	I-II	0,6	I-II	40,0
Gorsdorf	Schw. Elster	2650019	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2006	1	II-III	105,0	I-II	45,0	I-II	0,6	I-II	0,6	I-II	0,6	I-II	35,0
Bennungen	Helme	26310155	2007	2	I-II	27,5	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Hordorf	Bode	26410150	2007	2	I-II	42,5	I-II	30,0	I-II	32,5	I-II	12,5	I-II	6,3	I-II	1,3
unterhalb Salzwedel	Jeetze	26410855	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seggerde	Aller	26410970	2007	2	I-II	45,0	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Rimbeck	Ilse	26411020	2007	2	I-II	27,5	I-II	12,5	I-II	17,5	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Hedersleben	Selke	26411170	2007	2	I-II	20,0	I-II	7,5	I-II	32,5	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
Oschersleben, uh. ARA	Gr. Graben	26411220	2007	2	I-II	32,5	I-II	12,5	I-II	17,5	I-II	1,3	I-II	6,3	I-II	1,3
Gommern	Ehle	26415270	2007	2	I-II	47,5	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3
oberhalb Tangermünde	ver. Tanger	26417780	2007	1	I-II	15,0	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3	I-II	1,3

Güteklassen der ARGE Elbe / IKSE									
Messgröße	Einheit	HWG	Güteklassen						
			I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
AOX	µg/kg	n.n.	HWG	<20	<50	<100	<250	≤500	>500
Cadmium	mg/kg	≈ 0,3	HWG	<0,5	<1,2	<5,0	<10	≤25	>25
Quecksilber	mg/kg	≈ 0,3	HWG	<0,5	<0,8	<5,0	<10	≤25	>25
HCB	µg/kg	n.n.	HWG	<20	<40	<100	<200	≤400	>400
HCH-Isomere	µg/kg	n.n.	HWG	<5,0	<10	<20	<50	≤100	>100
DDX	µg/kg	n.n.	HWG	<20	<40	<100	<200	≤400	>400

Erläuterung zur Interpretation der relativen Belastung (GK-unabhängig):

JKW ≤ 0,5-ZV = "sehr gering"; JKW ≤ 1,0-ZV = "gering"; JKW ≤ 2,0-ZV = "mäßig"; JKW ≤ 4,0-ZV = "hoch"; JKW ≤ 8,0-ZV = "sehr hoch"; JKW > 8,0-ZV = "extrem"