



Das Lebensministerium

## Bewertung der Gewässerbelastung im Elbeinzugsgebiet



**August – Hochwasser 2002**

**Berichtszeitraum 15. August bis 6. September 2002**

Freistaat  Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

## Inhaltsverzeichnis

	Seite	
0	Zusammenfassung	4
1	Einführung	5
1.1	Situationsbeschreibung des Niederschlagsereignisses	5
1.2	Entwicklung der Abflüsse an den Elbepegeln	6
2	Die Elbe und ihre Nebenflüsse	6
2.1	Ziel und Inhalt des Hochwasser – Sondermessprogramms	6
2.2	Auswertung der Analytik zur Gefährdungsabschätzung	7
2.2.1	Dioxine	7
2.2.2	Quecksilber	7
2.2.3	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)	8
2.3	Auswertung der analytischen Untersuchungen zur Gewässergüte	9
2.3.1	Allgemeine Parameter	9
2.3.2	Parameter der Spezialanalytik	10
2.3.3	Biologische Untersuchungen	15
2.4	Situation der Messstationen	16
2.5	Untersuchung des Querprofils in Dresden Albertbrücke und Meißen-Altstadtbrücke	16
2.5.1	Veranlassung	16
2.5.2	Untersuchungsumfang	17
2.5.3	Ergebnisse und Bewertung	17
2.6	Belastungspfade	18
2.6.1	Belastung durch die Nebenflüsse	18
2.6.2	Kläranlagen	21
2.6.3	Belastung durch Mineralölkohlenwasserstoffe	21
2.6.4	Kellerprobe	21
2.7	Frachtabschätzung	21
3	Die Mulden	22
3.1	Situationsbeschreibung	22
3.2	Messprogramm	22
3.3	Auswertung der Analytik zur Gewässergüte	22
3.3.1	Messstation Bad Dübén	22
3.3.2	Sonderbeprobung Mulden – Auswertung für die Messstelle Bad Dübén	23
3.3.3	Weitere Belastungen in den Mulden und ihren Nebenflüssen	26
3.4	Situation der Kläranlagen	27
3.5	Wehrbesichtigung durch das LfUG	27
4	Literaturverzeichnis	28
5	Tabellenverzeichnis	29

Seite

6	Abbildungsverzeichnis	30
7	Abkürzungsverzeichnis	32
8	Anlagenverzeichnis	33
	Anhang	34

## 0 Zusammenfassung

Im August 2002 kam es durch das Zusammenspiel verschiedener Prozesse in der Atmosphäre zu Starkregenereignissen, die ein extremes Hochwasser im Einzugsgebiet der Elbe auslösten. Erste Abschätzungen gehen für die Elbe von einem über 200 jährigen, für die Mulden sogar von einem über 500 jährigen Hochwasser aus.

Hochwässer dieses Ausmaßes haben ein gewaltiges zusätzliches Mobilisierungspotential. Durch das Hochwasser wurden erhebliche Mengen von Schadstoffen in die Flüsse gespült bzw. in Schlämmen und Sedimenten abgelagert.

Während des Hochwasserereignisses wurden Sonderuntersuchungen zur Überwachung der Gewässerbeschaffenheit und der Gefahrenabwehr im Elbeeinzugsgebiet, schwerpunktmäßig an der Elbe, ihren Zuflüssen und den Mulden, durchgeführt. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Die Messergebnisse der **allgemeinen- und Summenparameter** zur Charakterisierung der Gewässergüte überschritten nicht hochwasserübliche Werte, lagen jedoch kurzzeitig über den langjährigen Mittelwerten.
- Für die aquatische Lebensgemeinschaft stellen **Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung** besonders wichtige Komponenten dar. Die Messwerte lagen im fließenden Wasser immer weit über dem kritischen Wert von 3 mg/l.
- Die **Bakteriologischen Untersuchungen** ergaben, dass während des Hochwasserereignisses die Fäkalcoli-Keimzahlen meist über den Richtwerten der Richtlinie 75/440/EWG „Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung“ lagen. Verursacht wurde diese Keimzahlerhöhung unter anderem durch den Ausfall vieler Kläranlagen.
- Für **einzelne organische Komponenten** lagen die Konzentrationen über den bisherigen langjährigen Maximalwerten, z.B. für einige leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und das Insektizid DDT in der Elbe sowie für die aus Altlasten stammenden Insektizide alpha- und beta- Hexachlorcyclohexan in der Freiburger Mulde. Zur Abschätzung des Gefährdungspotentials wurden die ermittelten Konzentrationswerte mit europäischen und nationalen Qualitätsvorgaben verglichen. In der Regel wurden die im Entwurf vorliegenden Qualitätsnormen der Wasserrahmenrichtlinie nicht erreicht. Kurzzeitige Überschreitungen traten für das Herbizid **Metazachlor** an den Messstellen in Bad Schandau (Elbe) und Bad Düben (Mulde) auf. Aus den Konzentrationsverläufen wird jedoch ersichtlich, dass es sich bei den organischen Belastungen um kurzzeitige Spitzenbelastungen handelte. Darüber hinaus wurden wie auch bei normaler Wasserführung die Qualitätsnormen für Konzentrationen der Polychlorierten Biphenyle (PCB) in der Wasserphase an der Messstelle Bad Schandau (Elbe) überschritten
- Für **Schwermetalle und Arsen** wurden ebenfalls erhöhte Werte gefunden. Aufgrund der extrem erhöhten Wassermassen kam es zu erheblichen Frachten. Nach einem starken Anstieg bis zum Scheitelpunkt der Hochwasserwelle war eine langsam abnehmende Belastung zu verzeichnen. In der Elbe wurden für Arsen, Cadmium, Quecksilber, Uran und auch z.T. für Blei Konzentrationen über den langjährigen Maximalwerten gemessen. Die **Cadmium-**Werte lagen kurzzeitig über der Qualitätsnorm der Wasserrahmenrichtlinie. In den Mulden

liegt aufgrund der geogenen Belastung bereits bei normaler Wasserführung ein höheres Konzentrationsniveau für Schwermetalle und Arsen vor.

Durch die Abschlammung von Altlasten kam es punktuell im Muldeinzugsgebiet zu Spitzenbelastungen z. B. im Raum Halsbrücke (Freiberger Mulde) für Arsen, Cadmium und Blei und aus dem Gebiet um

Niederschlema (Zwickauer Mulde) für Arsen und Uran. Im Vergleich dazu lagen die Konzentrationen im weiteren Verlauf der Vereinigten Mulde in Bad Dübén wieder auf einem geringeren Niveau, so dass nur für **Cadmium** die Qualitätsnorm nach Wasserrahmenrichtlinie überschritten wurde.

- Während des Hochwasserereignisses traten deutlich erhöhte Konzentrationen an **Mineral-ölkohlenwasserstoffen** auf.

Als **Ursachen** für die weit über das Maß hinaus gehenden Stoffeinträge kommen hauptsächlich Abschlammungen von Flächen aller Art, Einträge durch Aufräumarbeiten, defekte Kläranlagen, ausgelaufene Behälter mit wassergefährdenden Stoffen (insbesondere Heizöl) und weitere Unfälle in Betracht.

**Nach dem Hochwasserereignis** sind die stofflichen Belastungen im Allgemeinen stark zurückgegangen und entsprechen nunmehr wieder weitestgehend den bei normaler Wasserführung üblichen Schwankungsbreiten. Erst die Ergebnisse der nunmehr wieder entsprechend des Routinemessprogramms „Oberflächenwasserbeschaffenheit“ durchgeführten Gewässerprobenahmen werden weitere Aussagen über Langzeitauswirkungen des Hochwasserereignisses liefern können.

## 1 Einführung

### 1.1 Situationsbeschreibung des Niederschlagsereignisses

Das extreme Niederschlagsereignis im August war das Ergebnis des Zusammenspiels verschiedener Prozesse in der Atmosphäre, die in ihrer Summe die dramatische Hochwassersituation in Sachsen auslösten. Ausgangspunkt war eine klassische Vb-Wetterlage. Diese allgemein sehr niederschlagsintensiven Wetterlagen (Beispiel Oder-Hochwasser 1997) sind relativ selten und treten eher im Frühjahr und Herbst auf.

Das Tief „Ilse“ über England zog nicht wie die meisten Tiefdruckgebiete auf der Nordhalbkugel nach Nordost, sondern ausgelöst durch bestimmte Druckverhältnisse direkt nach Süden über den Golf von Genua. Im vorliegenden Fall wurde durch die hohen Wassertemperaturen des Mittelmeeres verstärkt Wasserdampf in die Zirkulation des Tiefs einbezogen. Von dort gelangte das Tief an den Ostalpen vorbei Richtung Österreich und Böhmen. Es zog in der Nacht zum 12.08.2002 über die Tschechische Republik hinweg nach Sachsen und verstärkte sich an den Kammlagen des Erzgebirges. Die Westflanke des Tiefs traf über Sachsen auf eine massive Nordströmung kalter Luftmassen. Die sehr feuchte warme Luft glitt auf den kalten Luftmassen auf wurde in die Höhe gedrückt, kondensierte und Starkniederschläge waren die Folge. Verschärfend kam hinzu, dass der Nordwind am Erzgebirge zu einer Stausituation führte. Das Tief über unserem Raum verlagerte sich nur noch wenig, so dass die starken Regenfälle sehr großflächig auftraten und lange anhielten (*LfUG, 2002*).

Mehrere sächsische Messstationen erfassten neue Rekordwerte für den 24 stündigen Niederschlag. So wurden in Dresden 158 mm Niederschlag registriert (bisheriger Rekord 77 mm am 02.08.1998). An der Station Zinnwald-Georgenfeld wurden sogar 312 mm gemessen.

Das ist der mit Abstand höchste Tagesniederschlag, der je in Deutschland beobachtet wurde. Der bisherige Rekord vom 06.07.1906 lag bei 260 mm in Zeithain bei Riesa. Vom 11. bis 13. August fielen in 72 Stunden in Zinnwald 406 mm Regen. Das entspricht etwa dem vierfachen des Normalwertes für den gesamten Monat August (*DWD, 2002*).

## **1.2 Entwicklung der Abflüsse an den Elbepegeln**

Das Hochwasser hat sich für die Zuflüsse in den Entstehungsgebieten und für die Elbe zum größten verlässlich registrierten Ereignis entwickelt. Erste Abschätzungen gehen für die Elbe von einem über 200 jährigen Hochwasser aus. Der Scheitel in Dresden lag bei ca. 4700 m<sup>3</sup>/s. In der **Abbildung 1** (siehe Anhang) sind für die Pegel Usti, Dresden und Torgau die Abflussganglinien des Hochwasserereignisses hinterlegt (*BfG, 2002*).

## **2 Die Elbe und ihre Nebenflüsse**

### **2.1 Ziel und Inhalt des Hochwasser - Sondermessprogramms**

Die ersten Untersuchungen wurden aufgrund der Nachrichten über angeblich freigesetzte Dioxin- und Quecksilbermengen in Tschechien durchgeführt. Diese Sofortanalysen dienten damit lediglich der Gefährdungsabschätzung und der Information des Krisenstabes und der Bevölkerung.

Während des Scheitelpunktes der Hochwasserwelle in Sachsen wurde eine Längsschnittbeprobung per Hubschrauber durch die Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe (ARGE) durchgeführt, was aus der Sicht der Erreichbarkeit der Probenahmestellen bei der angespannten Verkehrslage die einzige Probenahmemöglichkeit war. Die Ergebnisse stellen eine wertvolle Ergänzung der Untersuchungen dar und wurden in die nachfolgende Auswertung einbezogen.

Mit dem Anhalten des Hochwasserereignisses wurden immer häufiger Anfragen über die Wasserqualität gestellt, so dass die Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft (UBG) durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) beauftragt wurde, ein umfangreiches Parameterspektrum sowohl regelmäßig als auch überblicksmäßig zu beproben. Mit diesen Untersuchungsergebnissen konnten die Auswirkungen der vielfältigen Belastungen der Elbe

- über die Zuflüsse,
- durch Abflüsse und Abschlammungen von Flächen aller Art,
- durch Aufräumarbeiten (Keller),
- defekte Kläranlagen,
- ausgelaufene Behälter mit wassergefährdenden Stoffen, insbesondere Heizöl und
- Unfälle

ermittelt, bewertet und darüber hinaus auch für spätere wissenschaftliche Auswertungen gesammelt werden.

In der **Anlage 1** (siehe Anhang) ist die Chronik der Sonderuntersuchungen zusammengefasst. Das untersuchte Parameterspektrum einschließlich der Bestimmungs- und Nachweisgrenzen ist in **Anlage 2** (siehe Anhang) zusammengefasst.

## 2.2 Auswertung der Analytik zur Gefährdungsabschätzung

Durch das katastrophale Hochwasser wurden erhebliche Mengen von Schadstoffen in die Elbe gespült bzw. in elbnahen Schlämmen und Sedimenten abgelagert.

Die Ergebnisse der Messungen während der Hochwasserereignisse wurden tagaktuell im Internet ausgewertet. Dabei wurde bewusst nach allgemein verständlichen Erklärungen, Vergleichen und Bezügen gesucht, z. B. der Vergleich mit den Werten der Trinkwasserverordnung.

### 2.2.1 Dioxine

Durch die Presse wurde die Nachricht verbreitet, dass die in der Chemiefabrik Spolana lagernden Mengen an Dioxinen unkontrolliert in die Elbe gelangt seien und eine Umweltkatastrophe drohe.

Mit einer Screening - Methode der UBG wurde die aktuelle Situation anhand von Sofortanalysen der Gesamtwasserproben bei bekanntem Hintergrundwert überwacht.

Sämtlich gefundenen Daten lagen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,05 ng/l, so dass es zu keinem Zeitpunkt eine Gewässerverunreinigung mit Dioxinen gegeben hat.

Die Aussagen wurden zum einen durch die Werte der Sedimentuntersuchungen aus der Hub-schrauberbeprobung der ARGE ELBE bestätigt. So wurde für Schmilka ein Wert von **16 ng/kg TM WHO-TEQ** aus dem gewonnenen Filterrückstand gefunden, der im Rahmen der Hintergrundbelastung liegt. Zum anderen wurden Schlammproben entnommen, deren Ergebnisse ebenfalls als unauffällig eingeschätzt wurden.

Auch die ständig mit durchgeführten Biotests zeigten keine akute Toxizität (Giftigkeit) für das Elbwasser.

### 2.2.2 Quecksilber

Die gefundenen Quecksilberwerte lagen deutlich über den bisher üblichen Maximalwerten, jedoch nicht über den Werten der zu erwartenden Qualitätsnorm der WRRL. Die Werte sind der **Anlage 3** (siehe Anhang) zu entnehmen. Die **Abbildung 2** gibt eine Übersicht über den Konzentrationsverlauf an der Messstelle Dresden.

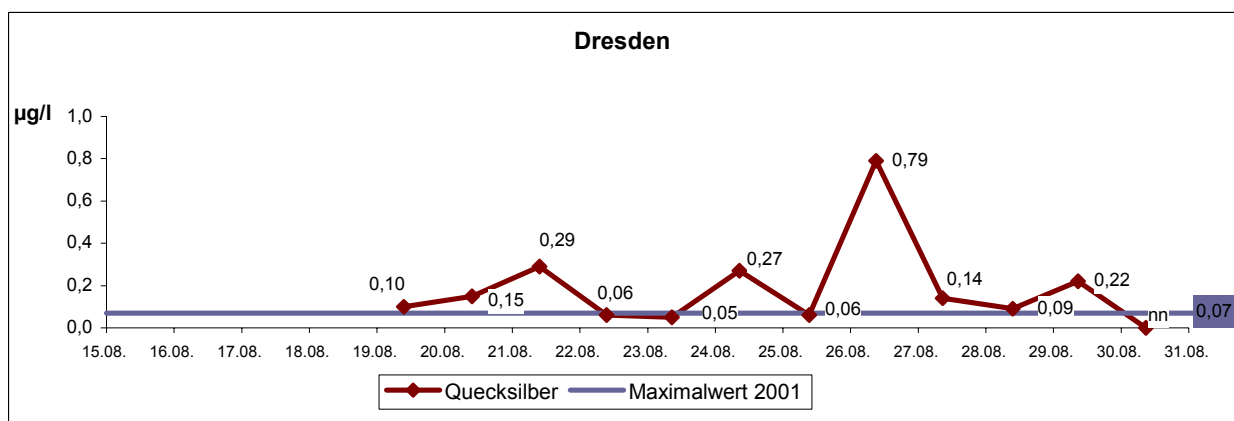


Abb. 2: Entwicklung der Quecksilberkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,07 µg/l) von Schmilka, rechtselbig



### 2.2.3 Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Im Verlauf des Geschehens wurde durch die Chemiefabrik Spolana eingeräumt, dass weitere Stoffe in die Elbe gelangt sind.

Diese Stoffe wurden während des Hochwassers durch die Untersuchungen des LfUG überwacht und lagen zum größten Teil unterhalb der Nachweisgrenze.

In den *Abbildungen 3 und 4* sind die Konzentrationsverläufe für ausgewählte Parameter dargestellt.

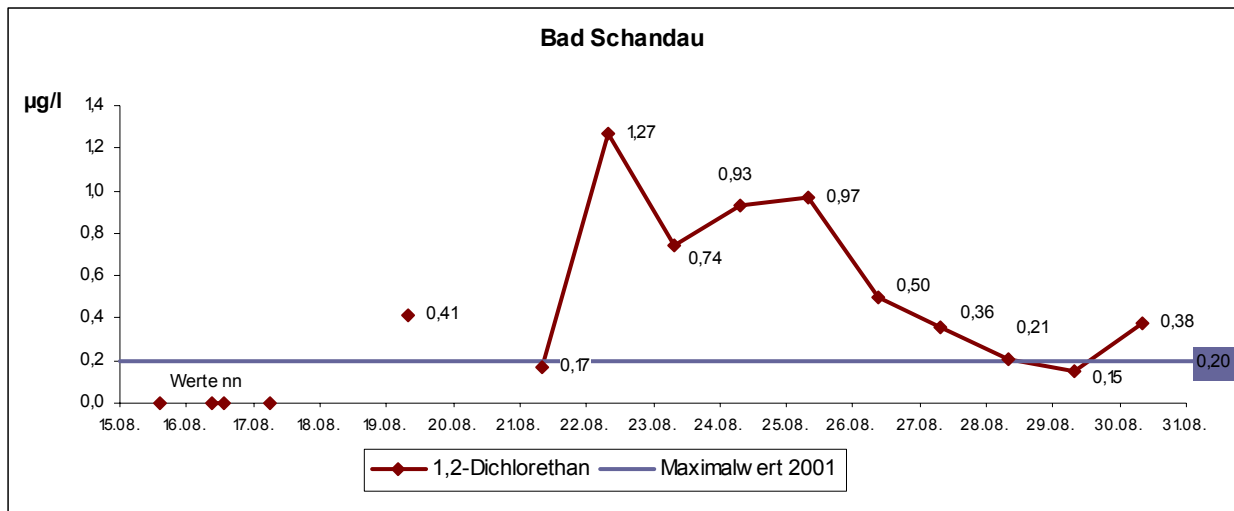


Abb. 3: Entwicklung der Konzentrationen von 1,2-Dichlorethan während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,20 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

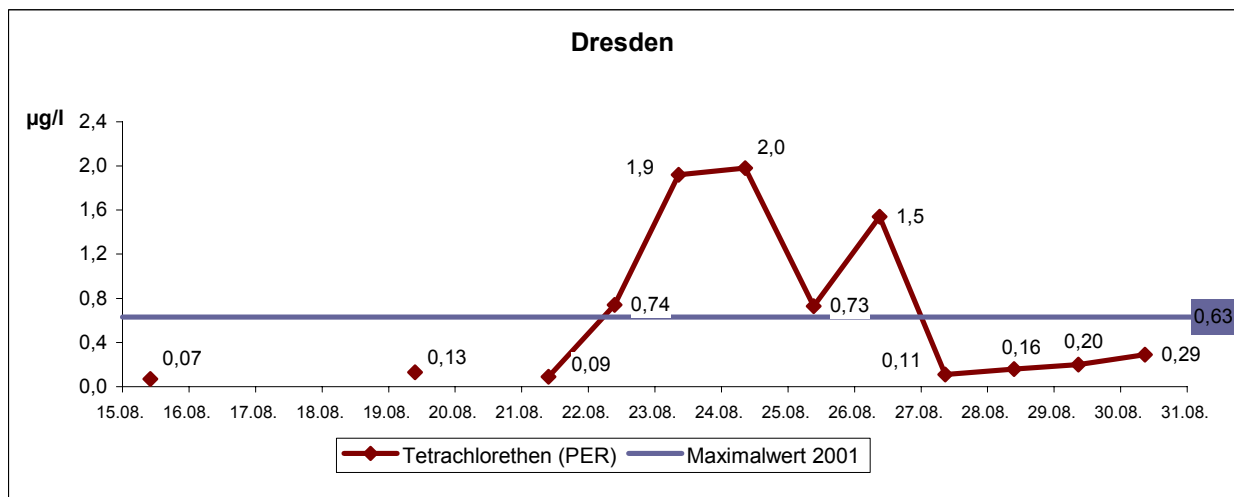


Abb. 4: Entwicklung der Konzentrationen von Tetrachlorethen während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,63 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

Sächsische oder Europäische Qualitätsvorgaben wurden nicht überschritten (siehe **Tabelle 1**).

*Tabelle 1: Werte in den Elbwasserproben in der Zeit während des Hochwassers*

EG-Nr.	Parameter	Untersuchungsergebnisse in der Elbe	Bewertung
58	1,1 Dichlorethan	Alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0,05 µg/l	10 µg/l ist QZ der SächsGewVVO
59	1,2 Dichlorethan	Maximalwert 1,27 µg/l	10 µg/l QN nach EU-RL 76/464
119	1,1,1 Trichlorethan	Alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01 µg/l	10 µg/l ist QZ der SächsGewVVO
120	1,1,2 Trichlorethan	Alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0,05 µg/l	10 µg/l ist QZ der SächsGewVVO
111	Tetrachlorethen (PER)	Maximalwert 1,98 µg/l	10 µg/l QN nach EU-RL 76/464
128	Vinylchlorid	Maximalwert 0,2 µg/l	2 µg/l QZ der SächsGewVVO

*EG-Nr. EG-Nummer: von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften erteilte Parameternummer*

*QZ Qualitätsziele: Die Qualitätsziele der Richtlinie 76/464/EG sind auf die Schutzgüter „aquatische Lebensgemeinschaften“ und menschliche Gesundheit“ ausgerichtet. Die fachlichen Vorgaben für die Qualitätszielableitung orientieren sich an den national und international festgelegten Kriterien für die Stoffbewertung. Bisher wurden von der EU für 18 Stoffe der Liste I Qualitätsziele vorgegeben. Alle übrigen Stoffe der Listen I und II werden zu Stoffen der erweiterten Liste II. Für 99 dieser Stoffe wurden bundeseinheitliche Qualitätsziele in Länder-Verordnungen festgelegt (Sachsen: **SächsGewVVO**). Für die Stoffe der erweiterten Liste II, für die keine Qualitätsziele festgelegt wurden, werden die vom UBA vorgeschlagenen Qualitätskriterien angewandt. Die Festlegung der Qualitätskriterien erfolgte weitestgehend nach den Grundsätzen der Qualitätszielableitung (UBA, 2001).*

*QN Qualitätsnorm der EU-WRRL: Der chemische Status wird durch Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe bestimmt, die von der Kommission festgelegt werden und EU-weite Gültigkeit haben. Für die Bestimmung des ökologischen Zustands sind weitere synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe zu berücksichtigen. Für diese Stoffe werden keine EU-weit geltenden Umweltqualitätsnormen vorgegeben. Die Qualitätsnormen sind von den Mitgliedstaaten eigenständig abzuleiten und zu überwachen, sofern sie im jeweiligen Flusseinzugsgebiet in signifikanten Mengen eingetragen werden. Vom Grundsatz her entsprechen die in den Länder-Verordnungen festgelegten Qualitätsziele für die 99 Stoffe den Qualitätsnormen der WRRL (UBA, 2001).*

## 2.3 Auswertung der analytischen Untersuchungen zur Gewässergüte

### 2.3.1 Allgemeine Parameter

Während des Hochwasserereignisses wurden auch analytische Parameter überwacht, die allgemeine Aussagen zur Gewässergüte erlauben. Die gefundenen Daten wurden mit hochwasserüblichen Werten und im Fortgang der Untersuchungen auch mit langjährigen Mittelwerten verglichen. Die Ergebnisse und Vergleiche sind in der **Tabelle 2** enthalten.

Tabelle 2: Auswertung der allgemeinen Parameter der Hochwasserbeprobung

Parameter	Maßeinheit	Werte bei Hochwasser <sup>*)</sup> (Abfluss >1000m <sup>3</sup> /s)	Hintergrundwerte Elbe <sup>*)</sup>	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Zeitpunkt des Maximalwertes an der Probenah- mestelle
pH-Wert		7,5	7,7	7,9	am 27. und 28.08. Dresden
Salzbelastung (Leitfähigkeit)	µS/cm	500	440	442	am 20.08. Dresden
Summe der organi- schen Verbindun- gen (CSB)	mg/l	60	20	45	am 21.08. Dresden
Chlororganische Verbindungen (AOX)	µg/l	50	30	52	am 21.08. Meißen
Schwebstoffe (AFS)	mg/l	1000	15	126	am 16.08. Bad Schandau
Ammonium- Stickstoff	mg/l	0,30	0,20	0,57	am 20.08. Bad Schandau
Nitrat-Stickstoff	mg/l	5,0	4,0	3,8	am 21.08. Meißen
Gesamt-Stickstoff	mg/l	8,0	5,5	6,4	am 19.08. Meißen
ortho-Phosphat-P	mg/l	0,08	0,10	0,15	am 23.08. Bad Schandau
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,60	0,30	0,33	am 21. und 22.08. Meißen
Ölanalytik (Mineralölkohlen- wasserstoffe)	mg/l	-	-	0,51	am 21.08. Dresden

<sup>\*)</sup>Quelle: Datenrecherchen des LfUG

Zusammenfassend ist festzustellen, dass hochwasserübliche Werte nicht überschritten wurden, die Ergebnisse jedoch kurzzeitig über den langjährigen Mittelwerten lagen.

### 2.3.2 Parameter der Spezialanalytik

Für die Einschätzung der Güte der Gewässer wurden die Ergebnisse bereits nach dem Entwurf der Umweltqualitätsnormen (*QN*) für die Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands (*Tabelle „eco“*) und des chemischen Zustands (*Tabelle „chem“*) nach Wasserrahmenrichtlinie (*gemäß Entwurf Muster VO zu Anhang II und V WRRL, Stand: 30.8.2002*) ausgewertet.

Da diese Vorgaben noch nicht für alle Parameter vollständig vorhanden sind, werden auch die Qualitätsziele (*QZ*) der Sächsischen Gewässerverschmutzungsverordnung (SächsGewVVO) oder Qualitätskriterien (*QK*) des Umweltbundesamtes sowie fachlich hergeleitete Qualitätsnorm-Vorschläge (*QN-V*) herangezogen.

Darüber hinaus werden die gefundenen Hochwasserwerte mit langjährigen Mittel- und Maximalwerten der korrespondierenden Messstellen verglichen, um flussspezifische Aussagen zu erhalten.

*[Anmerkung: Eine Erläuterung der Begriffe Qualitätsziel, Qualitätskriterium und Qualitätsnorm enthält das Kapitel 2.2.3. Die Qualitätsnorm-Vorschläge (QN-V) wurden dem Projektbericht zum Forschungsvorhaben „Ableitung von Qualitätszielen für Kandidatenstoffe der prioritären Liste für die EU-Wasserrahmenrichtlinie“ entnommen (Engler-Bunte-Institut, 2001).]*

In der **Anlage 3** (siehe Anhang) sind die Ergebnisse zusammengestellt und bedeutende Befunde entsprechend der Legende farblich hervorgehoben.

Folgende Ergebnisse können aus den Untersuchungen der Sonderproben zusammengefasst werden:

Für folgende Stoffe wurden die Qualitätsnormen (QN) nach WRRL (**gemäß Entwurf Muster VO zu Anhang II und V WRRL, Stand: 30.8.2002**) überschritten:

- Cadmium
- Metazachlor
- PCB (Wasserphase).

Für folgende Stoffe traten Überschreitungen (Engler Bunte-Institut, 2001) der Qualitätsnorm-Vorschläge (QN-V) auf:

- Alachlor
- Blei.

Überschreitungen der Qualitätskriterien (QK) (UBA, 2001) waren bei den folgenden Stoffen zu verzeichnen:

- Arsen (Wasserphase)
- Uran.

Folgende Stoffe lagen über den bisherigen Maximalwerten:

- 1,2-cis-Dichlorethen
- 1,2-Dimethylbenzol (o-Xylol)
- 1,3- u. 1,4-Dimethylbenzol (m, p Xylol)
- p,p-DDT
- Ethylbenzol
- Quecksilber
- Tributylphosphat (TBP)
- Vinylchlorid

*Anmerkung: Für Tributylphosphat wurde für diese Auswertung die im Entwurf der Muster VO zu Anhang II und V der WRRL (Stand: 30.8.2002) festgelegte Qualitätsnorm von 10 µg/l statt 0,1 µg/l (nach SächsGewVVO) verwendet. Tributylphosphat ist kein Pflanzenschutzmittel, wurde allerdings fälschlicherweise in den Länderverordnungen als solches eingestuft.*

In den *Abbildungen 5 bis 13* sind die Konzentrationsverläufe für ausgewählte Parameter dargestellt.

- **Überschreitungen der Qualitätsnormen nach WRRL**

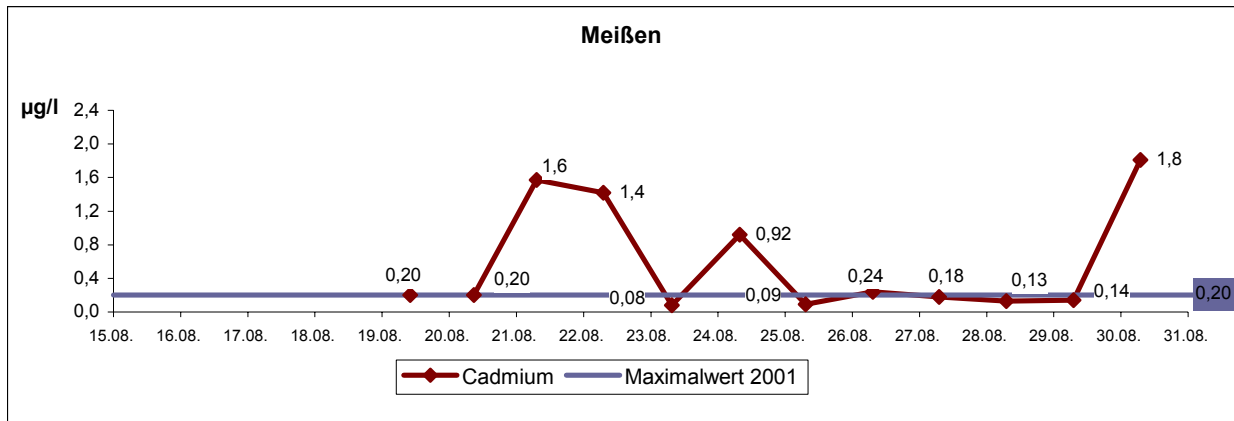


Abb. 5: Entwicklung der Cadmiumkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Meißen und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,20 µg/l) von Zehren, rechtselbig

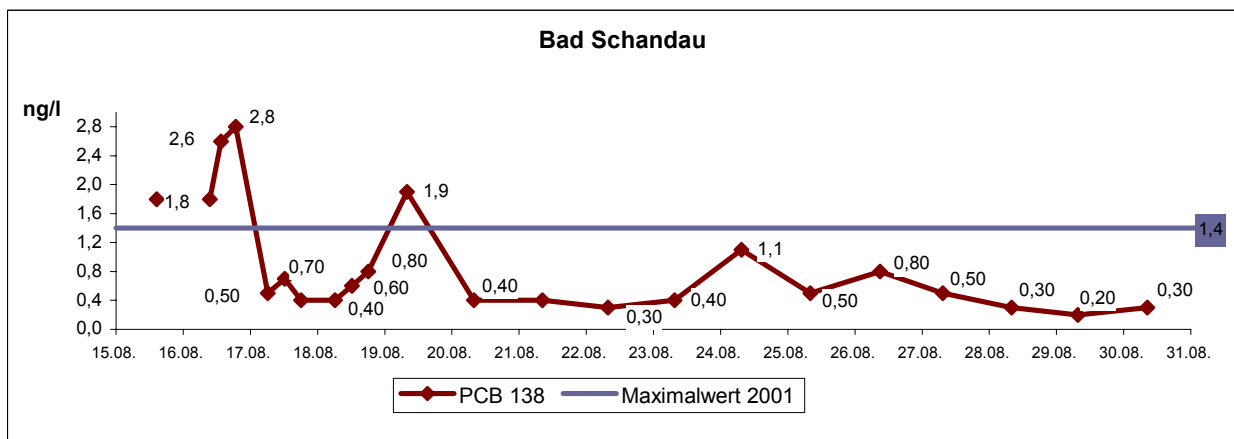


Abb. 6: Entwicklung der Konzentrationen von PCB 138 während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (1,4 ng/l) von Schmilka, rechtselbig

- **Überschreitungen der Qualitätsnorm-Vorschläge nach dem Engler-Bunte-Institut**

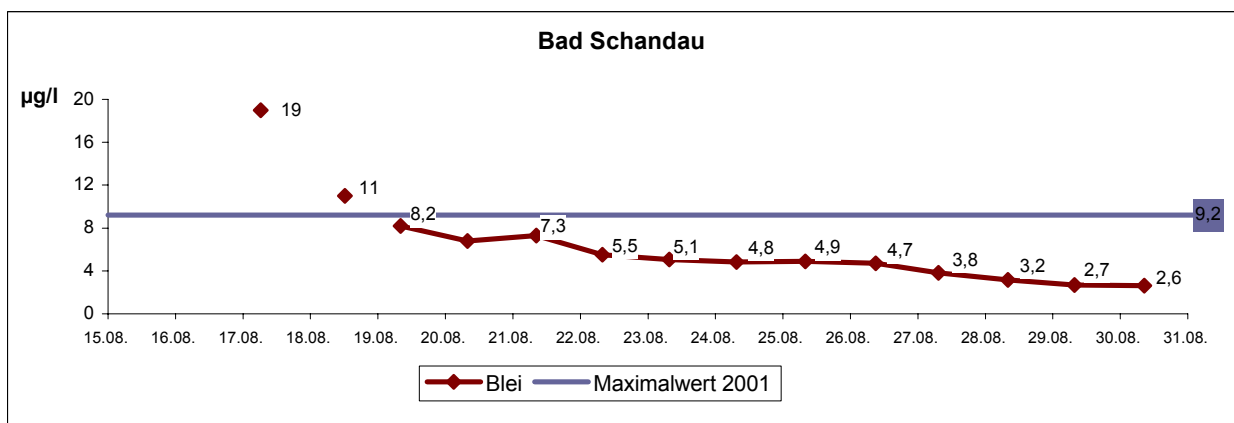


Abb. 7: Entwicklung der Bleikonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (9,2 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

- **Überschreitungen der Qualitätskriterien nach UBA**

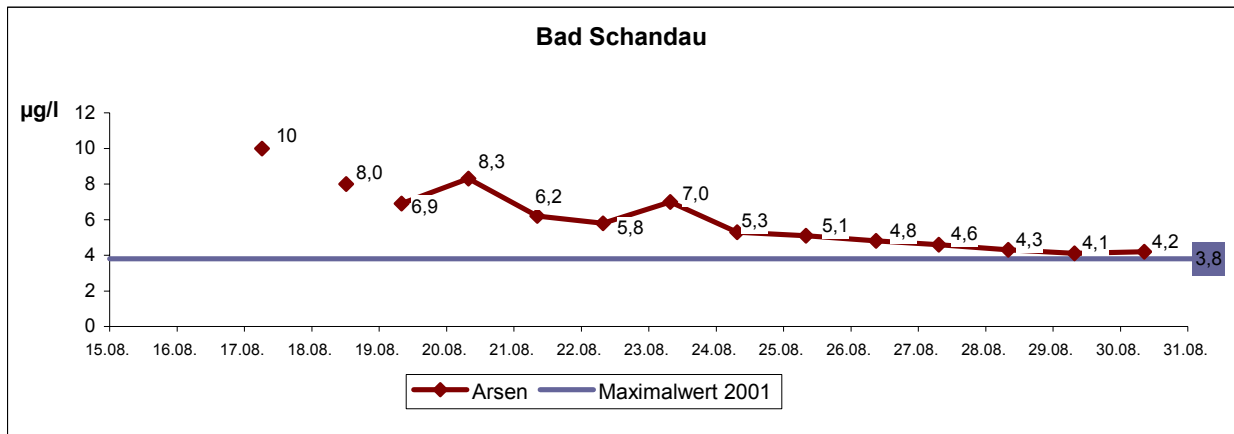


Abb. 8: Entwicklung der Arsenkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (3,8 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

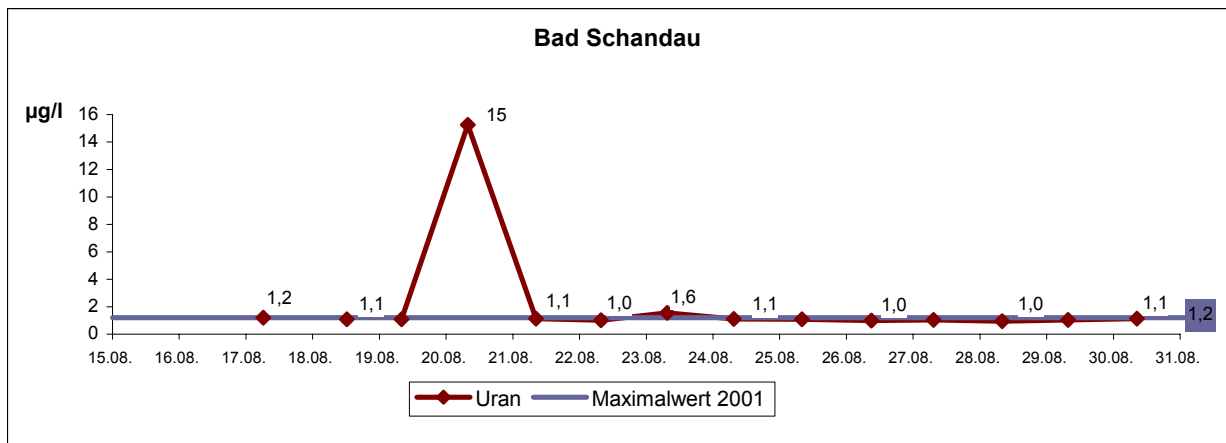


Abb. 9: Entwicklung der Urankonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (1,2 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

- **Überschreitungen der bisherigen Maximalwerte**

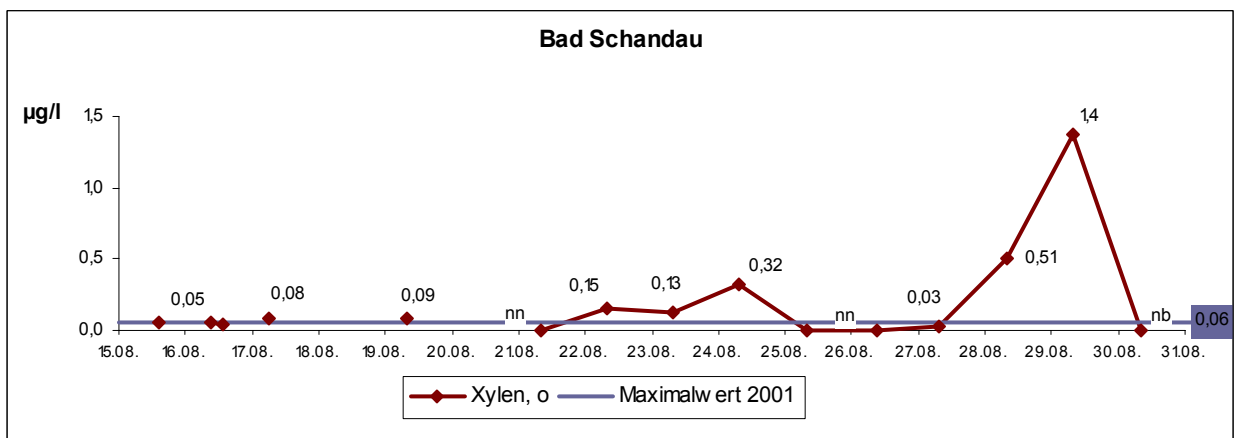


Abb. 10: Entwicklung der ortho-Xylen-Konzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,06 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

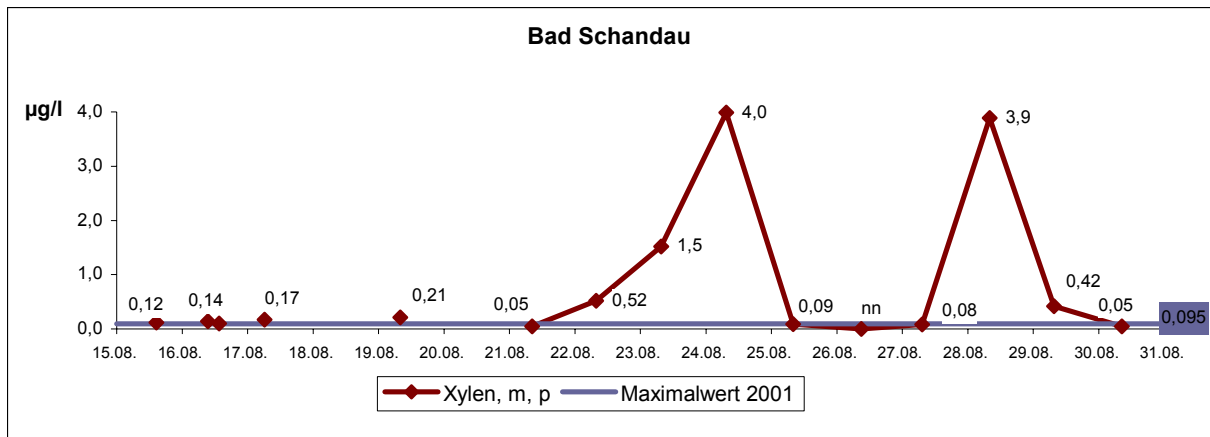


Abb. 11: Entwicklung der meta-, para-Xylen-Konzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,095 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

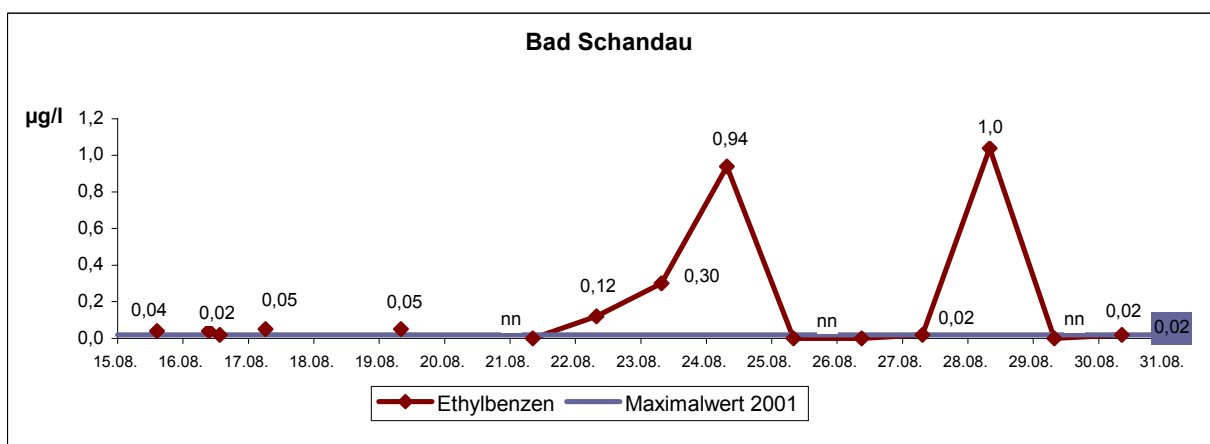


Abb. 12: Entwicklung der Konzentrationen von Ethylbenzen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 (0,02 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

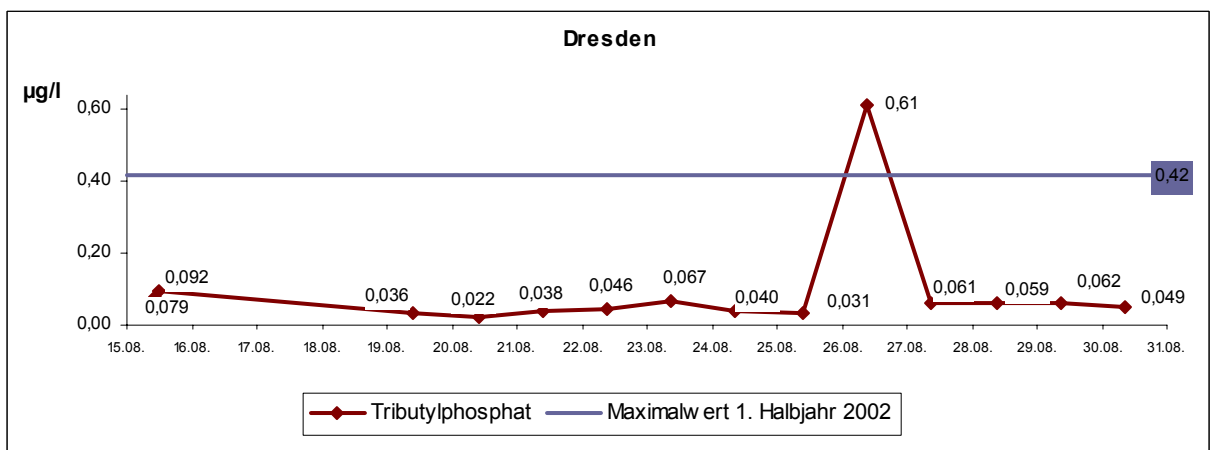


Abb. 13: Entwicklung der Konzentrationen von Tributylphosphat während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 1. Halbjahr 2002 (0,42 µg/l) von Schmilka, rechtselbig

Für alle anderen Stoffe des Messprogramms wurden Werte unterhalb der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze gefunden oder die Werte lagen im Bereich der üblicher Weise anzutreffenden Mittelwerte.

Abschließend ist festzustellen, dass die gesamte organische Belastung ein geringes Konzentrationsniveau aufwies und nur die Konzentrationen einiger Komponenten zeitweise erhöht waren.

Darüber hinaus waren Stoffe erhöht, die auch bei normaler Wasserführung Probleme bereiten, wie zum Beispiel die Polychlorierten Biphenyle in der Elbe.

### 2.3.3 Biologische Untersuchungen

#### - Bakteriologische Untersuchungen

Der Nachweis der Coliformen Bakterien gilt als Hinweis auf fäkale Verunreinigung des Gewässers; der Nachweis von Fäkalcoliformen Bakterien ist ein Nachweis für fäkale Gewässer- verunreinigung und damit für eine vom Wasser ausgehende potentielle Infektionsgefahr.

Eine Auswertung der bakteriologischen Parameter der Hochwasserbeprobung enthält **Tabelle 3**.

*Tabelle 3: Auswertung der bakteriologischen Parameter der Hochwasserbeprobung*

Parameter	Maßeinheit	Werte bei Hochwasser *) (Abfluss >1000m <sup>3</sup> /s)	Hintergrundwerte Elbe *)	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Maximalwert erreicht am ... an der Probenahmestelle ...
Fäkalcoliforme	Keime/ml	200	130	400	am 22.08. Meißen
Coliforme	Keime/ml	1200	670	7100	am 06.09. Meißen

\*)Quelle: Datenrecherchen des LfUG

Nachdem am 20.08. erhöhte Fäkalcolizahlen zunächst nur in Bad Schandau und Dresden gefunden wurden, fand man erhöhte Werte ab 22.08. in Dresden und Meißen und ab 26.08. bis zur ersten Septemberdekade nur noch in Meißen. Zu bemerken ist, dass schon die Hintergrundwerte der Fäkalcoliformen Bakterien (13 000 Keime/100 ml) und auch der Gesamtcoliformen Keime (67 000 Keime/100 ml) über dem Grenzwert der Sächsischen Badewasserverordnung liegen (2000 bzw. 10 000 Keime/ml; SächsBadegewV vom 5. Juni 1997). D.h. die Elbe hat keine Badegewässerqualität. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes waren diese Grenzwerte ebenfalls überschritten.

Die Fäkalcoli-Keimzahlen lagen besonders an den Messstellen Dresden und Meißen meist über den Richtwerten der Richtlinie 75/440/EWG „Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung“ (200 Fäkalcoliforme Keime/ml bei intensiver Aufbereitung).

Verursacht wurde diese Problematik u.a. durch den Ausfall vieler Kläranlagen (vgl. Punkt 2.6.2).

#### - Toxizitätstests

Die Einschätzung der akuten Toxizität/Giftigkeit des Elbwassers erfolgte prinzipiell mittels Leuchtbakterientest (DIN 38412 – L 34) und Daphnientest (DIN 38412 – L 30). Alle unter-



suchten Proben zeigten das Ergebnis  $G_L 1$  bzw.  $G_D 1$ ; d.h. das Wasser zeigte in der unverdünnten Probe keine akut giftige Wirkung auf die Testorganismen.

## - Sauerstoffverhältnisse

Für den Fischbestand, aber auch für die übrige tierische Besiedlung der Elbe, stellen Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung besonders wichtige Komponenten dar. Beide Parameter wurden regelmäßig untersucht. Die Messwerte lagen im fließenden Wasser immer weit über dem kritischen Wert von 3 mg/l.

## 2.4 Situation der Messstationen

Die Messstation *Schmilka* wurde vollständig überspült und es entstand Totalschaden.

In der Messstation *Zehren* stand das Wasser 1m hoch. Der Strom war ausgefallen. An der Messtechnik entstanden jedoch nur geringe Schäden.

Die Messstation *Dommitzsch* erlitt keinen Wasserschaden, war aber durch einen Dambruch von der Außenwelt abgeschnitten und hatte keinen Strom.

Durch den Stromausfall konnten zeitweise keine Online Daten wie pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Leitfähigkeit übertragen werden. Darüber hinaus wurde der Dreissena – Monitor (kontinuierlicher Biotest mit der Dreikantmuschel) in Mitleidenschaft gezogen und fiel aus.

## 2.5 Untersuchung des Querprofils in Dresden Albertbrücke und Meißen-Altstadtbrücke

### 2.5.1 Veranlassung

Die Beprobungen, die im Auftrag des LfUG bis 22.08. durchgeführt wurden, waren strommittige Proben. Schadstoffe, unter anderem aus elbnahen Altlasten und aus Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen zur Zeit des Hochwassers selbst, hatten sich aber auch in besonderem Maße randstromig (linker bzw. rechter Rand) der Elbe ausgebreitet. In den ersten Tagen des Hochwassers (Scheitel bis erste Abklingphase der Scheitelwelle) führte eine **stark turbulente Strömung** zu einer enormen Vermischung der Stoffbelastung über die gesamte Flussbreite, die sich mit Abnahme der Wasserführung immer mehr **zu einer laminaren Strömung** entwickelte.

Daher lag die Vermutung nahe, dass einzelne Schadstofffahnen, die in der Regel aus überfluteten Bereichen emittiert wurden, sich stromab auch weiter am Flussrand ausbreiten würden. Diese Vermutung wurde durch eigene Beobachtungen und Beobachtungen aus der Bevölkerung sowie durch Fotomaterial von der Befliegung der ARGE Elbe bestätigt.

Um repräsentative Schadstoffwerte über den gesamten Flussquerschnitt zu erhalten, wurden entsprechende Querprofilmessungen durchgeführt. Damit sollte der mögliche Einfluss von Altlasten und Unfälle (insbesondere Diesel, Benzinkohlenwasserstoffe und sonstige Öle, aber auch sonstige Schadstoffe wie Schwermetalle) **über den gesamten Flussquerschnitt stichprobenhaft** untersucht werden.

## 2.5.2 Untersuchungsumfang

Beprobt wurden zwei Messorte:

- Dresden, Albertbrücke
- Meißen, Altstadtbrücke.

Folgender Probenumfang wurde pro Messort realisiert:

- Fünf, gleichmäßig über den Flussquerschnitt verteilt.

Entnahmezeiten

- 22.08.02 9:00 Uhr bis 10:00 Uhr (Dresden-Albertbrücke);  
11:00 Uhr bis 12:00 Uhr (Meißen, Altstadtbrücke)
- 23.08.02 9:00 Uhr bis 10:00 Uhr (Dresden-Albertbrücke);  
11:00 Uhr bis 12:00 Uhr (Meißen, Altstadtbrücke)

Damit wurde ein Umfang von 20 Wasserproben realisiert.

Art der Probennahme

- Schöpfprobe, mit Kanalprobennahmegerät

Analyseparameter

- Quecksilber gesamt
- Cadmium
- Arsen
- AOX
- CSB
- LHKWgesamt
- HCH
- DDT
- PCBgesamt
- MKW

## 2.5.3 Ergebnisse und Bewertung

Die Analysenergebnisse sind in der **Anlage 4** (siehe Anhang) enthalten. Zur Veranschaulichung der Belastungen wurde diese Ergebniszusammenstellung mit Werten der **Trinkwasserverordnung (TVO) vom 5. Dezember 1990** verglichen.

Bis auf die Ergebnisse für Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) lagen keine Besorgnis erregenden Konzentrationswerte bzw. stark heterogene Konzentrationsverteilung über den Flussquerschnitt vor. Die MKW-Werte waren deutlich erhöht, insbesondere am 22.08. in Meißen, rechtseilig und am 23.08. in Dresden und Meißen strommittig. Der Besorgniswert für den Wirkungspfad Oberflächenwasser - aquatische Lebensgemeinschaft und Mensch (Nutzung als Trinkwasser) von 10 µg/l wurde bis 200-fach überschritten.

## 2.6 Belastungspfade

### 2.6.1 Belastung durch die Nebenflüsse

Je nach Zugänglichkeit wurde nach dem Hochwasser versucht, Proben von den Nebenflüssen der Elbe zu nehmen, um die Parameter des normalen Messprogramms zu untersuchen.

Folgende Flüsse wurden beprobt:

Datum	Beprobte Nebenflüsse
19.08.2002	Wesenitz
22.08.2002	Wilde, Rote und Vereinigte Weißeritz
26.08.2002	Gottleuba
27.08.2002	Triebisch und Floßgraben
28.08.2002	Müglitz und Lockwitzbach
29.08.2002	Jahna

Durch das Hochwasserereignis waren die Flusssedimente zum Teil ausgeräumt. Durch die Reinigungsmaßnahmen nach dem Rückgang des Hochwassers, den Abfluss von überfluteten Flächen und die Abspülung von Altlasten stiegen jedoch die Belastungen wieder an.

Folgende Auffälligkeiten wurden festgestellt:

#### *Müglitz*

In der Müglitz zeigten sich insbesondere an der Messstelle **Straßenbrücke Dippoldiswalde** erhöhte Konzentrationen (siehe **Tabelle 4**).

*Tabelle 4: Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses gemessenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Messstelle Straßenbrücke Dippoldiswalde/Müglitz und den Hintergrundwerten von 1998-2001*

Parameter	Einheit	Konzentrationen	Hintergrundwerte von 1998-2001
Arsen	µg/l	<b>52</b>	Mittelwerte 6,3 – 8,9 Maximalwerte 9,2 - 13
Blei	µg/l	<b>19</b>	Mittelwerte 0,55 – 2,3 Maximalwerte 1,0 – 3,4
Cadmium	µg/l	<b>0,4</b>	Mittelwerte 0,23 – 0,35 Maximalwerte 0,60 – 0,75
Quecksilber	µg/l	<b>2,7</b>	-
Uran	µg/l	<b>3,1</b>	(Mündungsmessstelle) Mittelwert 2001 1,1 Maximalwert 2001 2,4

## **Weißeritz**

Während die Wilde Weißeritz eher unauffällige Werte zeigte und der Schwebstoffgehalt unter der Nachweisgrenze lag, wurden in der **Roten Weißeritz unterhalb** des ehemaligen Industriestandortes **Schmiedeberg** stark erhöhte Konzentrationen insbesondere für Schwermetalle und Arsen gefunden. Eine Gegenüberstellung der während des Hochwasserereignisses gemessenen Werte sowie der Hintergrundbelastungen für ausgewählte Parameter enthält **Tabelle 5**.

*Tabelle 5: Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses gemessenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Messstelle uh. Schmiedeberg/Rote Weißeritz und den Hintergrundwerten von 1998-2001*

<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Konzentrationen</b>	<b>Hintergrundwerte von 1998-2001</b>
pH-Wert	[-]	<b>6</b>	Mittelwerte 6,0 – 6,3 Maximalwerte 6,3 – 6,7
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	<b>430</b>	Mittelwerte 2 – 3 Maximalwerte 9 - 11
CSB	mg/l	<b>58</b>	Mittelwerte 9,0 – 13 Maximalwerte 21 - 22
Gesamt-P	mg/l	<b>0,75</b>	Mittelwerte 0,048 – 0,094 Maximalwerte 0,10 – 0,16
Arsen	µg/l	<b>290</b>	Mittelwerte 3,5 – 8,2 Maximalwerte 4,2 - 14
Blei	µg/l	<b>240</b>	Mittelwerte 4,0 – 11 Maximalwerte 7,2 - 19
Cadmium	µg/l	<b>3,2</b>	Mittelwerte 1,2 – 1,5 Maximalwerte 1,4 – 1,7
Chrom	µg/l	<b>14</b>	Mittelwerte 0,50 – 1,5 Maximalwerte 0,50 – 1,5
Kupfer	µg/l	<b>140</b>	Mittelwerte 4,8 – 8,6 Maximalwerte 5,6 - 14
Nickel	µg/l	<b>15</b>	Mittelwerte 3,5 – 4,0 Maximalwerte 3,8 – 4,6

Parameter	Einheit	Konzentrationen	Hintergrundwerte von 1998-2001
Quecksilber	µg/l	<b>0,16</b>	-
Uran	µg/l	<b>11</b>	Mittelwerte 0,68 – 1,3 Maximalwerte 0,90 – 1,9

### ***Triebisch***

Die Triebisch ist auch ohne Hochwasser ein durch den Rothschönberger Stolln sehr stark belastetes Gewässer. Durch die Starkregenereignisse und die Abspülungen im Freiburger Raum, wurden ebenfalls stark erhöhte Schwermetallkonzentrationen gefunden, was am Beispiel der Messstelle ***unterhalb Rothschönberger Stolln/Triebisch*** dokumentiert werden soll (siehe ***Tabelle 6***).

*Tabelle 6: Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses gemessenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Messstelle unterhalb Rothschönberger Stolln/Triebisch und den Hintergrundwerten von 1999-2001*

Parameter	Einheit	Konzentrationen	Hintergrundwerte von 1999-2001
Arsen	µg/l	<b>17</b>	Mittelwerte 7,4 – 7,8 Maximalwerte 9,1 – 9,8
Blei	µg/l	<b>46</b>	Mittelwerte 13 - 14 Maximalwerte 16 - 23
Cadmium	µg/l	<b>53</b>	Mittelwerte 15 Maximalwerte 20
Kupfer	µg/l	<b>48</b>	Mittelwerte 14 – 16 Maximalwerte 20 - 21
Nickel	µg/l	<b>40</b>	Mittelwerte 22 - 23 Maximalwerte 26 - 30
Zink	µg/l	<b>5900</b>	Mittelwerte 2480 - 2500 Maximalwerte 3500 - 3600

### ***Floßgraben und Jahna***

Im Floßgraben und der Jahna-Mündung war die Sauerstoffsättigung am Tag der Probenahme mit 62% bzw. 58% auf niedrigerem Niveau, was auf die Ölbelastung zurückgeführt werden kann. So wurde durch den Probenehmer der UBG eine starke Ölverschmutzung registriert und die zuständige Wasserbehörde benachrichtigt.

## **Zusammenfassung**

Bei den Nebenflüssen lagen die Konzentrationen für mehrere Komponenten während des Hochwasserereignisses zum Teil erheblich über den langjährigen Maximalwerten. In der Regel handelte es sich um kurzzeitige Belastungen, die nach dem Rückgang des Hochwassers wieder zurückgingen.

### **2.6.2 Kläranlagen**

In den an der Elbe gelegenen vom Hochwasser betroffenen Gemeinden waren von insgesamt 59 Anlagen 21 außer Betrieb bzw. beschädigt. Das entspricht 35% der Anlagen. Darunter befinden sich die Kläranlagen der Größenklasse 5 (Ausbaugrad > 100.000 EW) Dresden-Kaditz und Meißen und die Kläranlagen der Größenklasse 4 (Ausbaugrad > 10.000 bis 100.000 EW) in Pirna, Porschdorf/Prossen, Nünchritz und Riesa.

### **2.6.3 Belastung durch Mineralölkohlenwasserstoffe**

Durch Havarien auf tschechischem Gebiet aber auch durch eine Vielzahl von vor allem häuslichen Heizölverbraucheranlagen, waren die Flüsse z.T. messbar mit Mineralölkohlenwasserstoffen belastet. Mengenabschätzungen, wie viel Heizöl, Diesel und Turbinenöle ausgetreten sind, liegen nicht vor.

Ein Ansteigen der Werte für MTBE (Methyltertiärbuthylether), der als Klopfmittel im Vergaserkraftstoff eingesetzt wird, ist Indiz dafür, dass auch Vergaserkraftstoff ausgelaufen sein muss.

Um derartige Sekundärfolgen zukünftig zu verhindern, müssen bereits im Vorfeld aus dem Vorsorgegrundsatz heraus Anlagen in vom Hochwasser bedrohten Gebieten besonders gesichert werden.

### **2.6.4 Kellerprobe**

In einigen Bereichen stand das Wasser oft tagelang in Tiefgaragen, Kellern und Unterführungen. Nicht nur der verbliebende Schlamm hinterließ in den Gebäuden seine Spuren, sondern auch umgekehrt, reicherte sich das Wasser mit Schadstoffen an, die dann wieder in die Elbe gelangten, wie z.B. mit Triisobutylphosphat, einer in Dämmstoffen enthaltenen Substanz.

Eine als beispielhaft gezogene Probe in einem Keller zeigte, dass die Keimzahlen bis zu **85 fach** über den Werten der Elbeproben lagen, die ihrerseits bereits erhöht waren.

## **2.7 Frachtabeschätzung**

Der Hochwasserscheitel der Elbe passierte den Pegel Schöna mit 12,02 m vom 16.08.2002, 21.00 Uhr bis zum 17.08.2002, 04.00 Uhr. Für die Berechnungen der Hochwasser-Scheitel-frachten wurden die Untersuchungsergebnisse der am 17.08.2002 um 6.15 Uhr in Bad Schandau entnommenen OW-Beschaffenheitsprobe (*Probe 7*) verwendet. Mit einem geschätzten HW-Tagesdurchfluss von 423.360.000 m<sup>3</sup>/d und den entsprechenden HW-Tagesmittelkonzentrationen ergaben sich für Blei, Arsen und Quecksilber folgende HW-Tagesfrachten: 8,044 t/d, 4,234 t/d und 0,131 t/d. Die im Zeitraum des HW- Scheiteldurchganges ermittelten Tagesfrach-

ten für die Stoffe Blei, Arsen und Quecksilber entsprechen etwa 20% der Jahresfrachten eines Kalenderjahres. Für diesen Vergleich wurden die in der Arbeitsgruppe M der IKSE und in der Arbeitsgruppe 4 der deutsch-tschechischen Grenzgewässer-Kommission abgestimmten Jahresfrachten für die Jahre 2000 und 2001 (*siehe Anlage 5*; Anhang) am Grenzprofil Schmilka zugrunde gelegt.

In der *Anlage 5* (siehe Anhang) sind die einzelnen Arbeitsschritte und Grundlagen zur Berechnung der Frachten für die Stoffe Blei, Arsen und Quecksilber aufgezeichnet.

### **3 Die Mulden**

#### **3.1 Situationsbeschreibung**

Außergewöhnlich hohe Niederschlagsmengen insbesondere in den Erzgebirgsregionen führten in den sächsischen Mulden (Zwickauer M., Freiburger M. und Vereinigte M.) insbesondere am 12./13.08.2002 zu einer extremen Hochwassersituation und verwandelten die genannten Flüsse in reißende Ströme. Erste Abschätzungen gehen für die Mulden von einem über 500 jährigen Hochwasser aus.

#### **3.2 Messprogramm**

Während der Hochwasserwelle waren Probenahmen durch die Überflutungen und der damit verbundenen Unpassierbarkeit der Straßen nicht möglich. Erst ab dem 19.8.2002 konnte die Probenahme im Bereich der Staatlichen Umweltfachämter (StUFÄ) Chemnitz und Plauen wieder erfolgen. Im Gebiet des StUFA Leipzig wurde erst ab dem 26.8.2002 wieder nach dem geplanten Untersuchungsprogramm überwacht.

In Anbetracht der gewaltigen Schäden und der nicht abzuschätzenden Belastungen wurde am **5.9.2002** eine *Sonderbeprobung der Mulden* an ausgewählten Messstellen durchgeführt. Das Untersuchungsspektrum umfasste neben den allgemeinen Parametern der Gewässergüte insbesondere die Palette der Organika sowie der Metalle und Arsen.

#### **3.3 Auswertung der Analytik zur Gewässergüte**

Von besonderem Interesse im Bereich der Mulden ist die *Messstelle Bad Düben* als Übergangsstelle der Vereinigten Mulde nach Sachsen-Anhalt. Die Auswertungen werden daher im Folgenden nur für diese Messstelle vorgenommen. Die Belastungspfade werden entsprechend aufgezeigt.

##### **3.3.1 Messstation Bad Düben**

Die Messstation Bad Düben markiert den Übergang. In der Messstation waren keine Wasserschäden zu verzeichnen. Wegen Stromausfall konnten jedoch während des Durchlaufes der Hochwasserwelle weder kontinuierliche Beschaffenheitsparameter aufgezeichnet noch Wasser- und Schwebstoffmischproben gewonnen werden. Weiterhin kam es infolge des Absterbens der Indikator-Muscheln zu einem Ausfall des Biomonitorings. Seit dem späten Nachmittag des 23.8.2002 arbeitet die Station wieder.

### 3.3.2 Sonderbeprobung Mulden – Auswertung für die Messstelle Bad Dübén

#### - Bewertung der Untersuchungsergebnisse der allgemeinen Parameter

Die Untersuchungsergebnisse der allgemeinen Parameter lagen in der Regel in Konzentrationsbereichen, die bei erhöhter Wasserführung zu erwarten sind, sowie im Bereich langjähriger Maximalwerte. Auffälligkeiten konnten lediglich an der Messstelle Halsbrücke 1/Freiberger Mulde festgestellt werden. An dieser Messstelle waren bei den Parametern AFS (65 mg/l), CSB (32 mg/l), TOC (8,6 mg/l), AOX (25 mg/l) sowie Gesamt-P (0,52 mg/l), im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen der Sonderbeprobung an den anderen Messstellen, die höchsten Konzentrationswerte zu verzeichnen. Diese Werte lagen auch über den langjährigen Maximalwerten.

#### - Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand

Bei den Sonderuntersuchungen lagen folgende in **Tabelle 7** aufgeführte Parameter über den Qualitätsvorgaben für die Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands.

*Tabelle 7: Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnormen für die Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Dübén*

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte Bad Dübén
4	Arsen	µg/l	Nicht festgelegt, aber QK 2	19	<i>über QK</i> Mittelwerte 1997 – 8,2 1998 – 15 1999 – 10 2000 – 11 2001 – 9,3  Maximalwerte 1997 – 2001 von 13 - 48
L.II	Metazachlor	µg/l	0,1	0,34	<i>über QN</i>  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze  Maximalwerte 1997 – 2001 von 0,021 – 0,12

Die Belastungen mit Metazachlor kommen sowohl aus der Tschechische Republik als auch über die Freiberger Mulde und die Chemnitz. Auch in der Vereinigten Mulde findet eine zusätzliche Erhöhung statt.

Arsen kommt über die Freiberger Mulde aus dem Raum Halsbrücke (65 µg/l) aber auch über die Zschopau (12 µg/l) und aus dem Bereich um Niederschlema (27 µg/l) aus der Zwickauer Mulde in die Vereinigte Mulde.



- **Einstufung des chemischen Zustands**

Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands konnten für Cadmium (*siehe Tabelle 8*) und Blei (*siehe Tabelle 9*) festgestellt werden.

*Tabelle 8: Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Dübén*

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte Bad Dübén
12	Cadmium	µg/l	1	1,5	<i>über QN</i>  Mittelwerte 1997 – 0,8 1998 – 2,0 1999 – 1,2 2000 – 1,4 2001 – 1,0  Maximalwerte 1997 – 2001 von 1,3 – 8,2

Die Cadmiumbelastung kommt aus der Freiburger Mulde. Im Raum Halsbrücke wurden 13µg/l gemessen.

*Tabelle 9: Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnorm-Vorschlägen (Engler-Bunte-Institut) weiterer Stoffe nach Anhang X WRRL und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Dübén*

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte Bad Dübén
L II	Blei	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 3,4	17	<i>über QN-V;</i>  Mittelwerte 1997 – 5,6 1998 – 10 1999 – 9,3 2000 – 1,4 2001 – 5,6  Maximalwerte 1997 – 2001 von 9 bis 130

Auch der erhöhte Bleiwert lässt sich auf Einträge aus der Freiburger Mulde im Raum Halsbrücke zurückführen. Hier wurden sogar 160 µg/l Blei nachgewiesen.

- **Bewertung anderer Stoffe**

Bei Uran kam es zu einer Überschreitung des vom UBA vorgeschlagenen Qualitätskriteriums von 3 µg/l (siehe **Tabelle 10**).

*Tabelle 10: Vergleich zwischen den Umweltqualitätskriterien anderer Stoffe nach UBA und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Dübén*

Parameter	Einheit	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte Bad Dübén
Uran	µg/l	3,2	<b>über QK von 3</b>  Mittelwerte 1997 – 7,5 1998 – 4,4 1999 – 3,7 2000 – 3,7 2001 – 3,3  Maximalwerte 1997 – 2001 von 6 bis 17

Die Uran-Belastung resultiert im Wesentlichen aus dem Gebiet der um Niederschlema an der Zwickauer Mulde (15 µg/l).

- **Bakteriologische und toxikologische Untersuchungen**

Die Belastung mit koliformen Keimen war erheblich, insbesondere an der Mündung der Chemnitz in Göritzahain. Diese Keimzahlerhöhung ist in erster Linie auf den Ausfall der Kläranlage in Chemnitz zurückzuführen.

Sowohl der Daphnien- als auch der Leuchtbakterientest zeigten keine akute Toxizität.

- **Zusammenfassung**

Abschließend ist festzustellen, dass bei den genannten Messgrößen zwar die Qualitätsanforderungen überschritten wurden, die Messwerte jedoch in der Regel im Bereich der langjährigen Mittel- als auch Maximalwerte lagen.

### 3.3.3 Weitere Belastungen in den Mulden und ihren Nebenflüssen

#### Freiberger Mulde

Neben den bereits diskutierten Schwermetallbelastungen fallen die erhöhten Werte für *alpha und beta Hexachlorcyclohexan (HCH)* dargestellt in *Tabelle 11* auf. Die Belastung der Mulde im Freiberger Raum stammt wahrscheinlich aus der Abschlammung von Altlasten.

*Tabelle 11: Vergleich zwischen den Untersuchungsergebnissen von alpha- und beta-Hexachlorcyclohexan während des Hochwasserereignisses und Jahreskennwerten*

	Einheit	Probenahmestelle	27.08.02	05.09.02	Mittelwert 2001	Maximalwert 2001
a- HCH	µg/l	Hilbersdorf	0,25	-	0,035	0,35
	µg/l	Conradsdorf	0,28	-		0,26
	µg/l	Halsbrücke	0,33	0,35	0,033	0,27
b- HCH	µg/l	Hilbersdorf	0,060	-	0,013	0,059
	µg/l	Conradsdorf	0,075	-		0,036
	µg/l	Halsbrücke	0,10	0,16	0,013	0,038

Die gefundenen alpha- und beta-HCH-Werte liegen z. T. noch über den Maximalwerten für 2001, die geprägt waren durch ein durch diese Stoffe verursachtes Fischsterben.

#### Mündung Zschopau

In Pischwitz an der *Zschopau Mündung* wurde für *PCB 138* 0,5 ng/l gemessen und damit die Qualitätsnorm erreicht. Die langjährigen Mittel- bzw. Maximalwerte lagen im Bereich von 0,15 ng/l bis 0,38 ng/l bzw. 0,2 ng/l bis 0,9 ng/l.

#### Zwickauer Mulde

In *Schlunzig* und bei der Mündung in *Sermuth* wurden jeweils 0,1 µg/l *Parathion-methyl* gefunden. Die Umweltqualitätsnorm von Parathion-methyl für die Einstufung des ökologischen Zustands beträgt gemäß des Entwurfes der Muster VO zur Umsetzung der Anhänge II und V WRRL (Stand: 30.08.2002) beträgt 0,02 µg/l.

Darüber hinaus wurde an allen Messstellen eine erhöhte Konzentration an Mineralölkohlenwasserstoffen gefunden.

### 3.4 Situation der Kläranlagen

Im Flusseinzugsgebiet der Mulde sind insgesamt **34 Kläranlagen** beschädigt worden, davon **19 Anlagen im RP Leipzig** und **15 Anlagen im RP Chemnitz** (siehe *Tabelle 12*).

*Tabelle 12: Übersicht über die betroffenen Kläranlagen der Größenklassen 4 und 5*

Gewässer	Anzahl der betroffenen Anlage	Größenklasse GK*	Name der Kläranlage
Freiberger Mulde	6	4	Döbeln
		4	Frankenberg
		4	Leisnig
		4	Olbernhau
		4	Rosswein
		4	Waldheim
Zwickauer Mulde	2	4	Aue-Schwarzenberg
		4	Glauchau
	1	5	Zwickau
Vereinigte Mulden	4	4	Bad Dübén
		4	Eilenburg
		4	Grimma
		4	Wurzen

\* GK 4 >10.000 ≤ 100.000 EW (Einwohnerwerte); GK 5 > 100.000 EW

Mit dem Ausfall von Kläranlagen steigen für die betroffenen Gewässer die **gesamte organische Belastung** und der **Nährstoffeintrag** (N und P) an. Darüber hinaus nimmt die Belastung an **Fäkalkolikeimen** zu.

Schritt für Schritt verbessert sich die Situation, da an einer Instandsetzung und Wiederinbetriebnahme der betroffenen Kläranlagen fieberhaft gearbeitet wird. So ist die **KA Grimma** (Freiberger Mulde) bereits wieder im Notbetrieb. Die **KA Döbeln** (Freiberger Mulde) reinigt mechanisch.

### 3.5 Wehrbesichtigung durch das LfUG

Am 30.08. erfolgte im Zusammenhang mit dem Durchgängigkeitsprogramm eine Vor-Ort-Besichtigung ausgewählter Wehranlagen in der Vereinigten Mulde und der Zwickauer Mulde:

- Wehr Walzig
- Wehr Trebsen
- Wehr Golzern
- Wehr Grimma
- WKA Kartonagenwerk Colditz
- Wehr Papierfabrik Lastau

Die Querbauwerke waren weitgehend intakt, an einigen sind Reparaturen erforderlich. Soweit ersichtlich waren die Wasserkraftanlagen an diesen Wehren am 30.08. nicht in Betrieb. Ursache für die Abschaltung dürften Schäden und insbesondere Ablagerungen vor und in den Werkskanälen sein. (An der WKA Kartonagenwerk Colditz z.B. war die Zuleitung (30 m lang) zum Krafthaus fast über die gesamte Breite (ca. 12 m) und Höhe (ca. 2 m) mit Sand aufgefüllt.)

#### 4 Literaturverzeichnis

*Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG (2002):* Interne Mitteilung der BfG

*Deutscher Wetterdienst - DWD (2002):* Daten des Deutschen Wetterdienstes

*Engler-Bunte-Institut (2001):* Projektbericht zum Forschungsvorhaben „Ableitung von Qualitätszielen für Kandidatenstoffe der prioritären Liste für die EU-Wasserrahmenrichtlinie“

*Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie - LfUG (2002):* Küchler, Wilfried; Schwarze, Hartmut: „Klima, Regen, Hochwasser“

*Umweltbundesamt - UBA (2001):* Interne Mitteilung: „Umweltqualitätsnormen für gewässerrelevante Stoffe nach den Kriterien der Wasserrahmenrichtlinie“ (Entwurf)

## 5 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Werte in den Elbwasserproben in der Zeit während des Hochwassers	9
Tab. 2:	Auswertung der allgemeinen Parameter der Hochwasserbe- probung	10
Tab. 3:	Auswertung der bakteriologischen Parameter der Hochwasserbe- probung	15
Tab. 4:	Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses ge- messenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Mess- stelle Straßenbrücke Dippoldiswalde/Müglitz und den Hintergrund- werten von 1998-2001	18
Tab. 5:	Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses ge- messenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Mess- stelle uh. Schmiedeberg/Rote Weißeritz und den Hintergrund- werten von 1998-2001	19
Tab. 6:	Vergleich zwischen den während des Hochwasserereignisses ge- messenen Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Mess- stelle unterhalb Rothschnöberger Stolln/Triebisch und den Hinter- grundwerten von 1999-2001	20
Tab. 7:	Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnormen für die Einstu- fung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des öko- logischen Zustands und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Döben	23
Tab. 8:	Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Döben	24
Tab. 9:	Vergleich zwischen den Umweltqualitätsnorm-Vorschlägen (Engler-Bunte-Institut) weiterer Stoffe nach Anhang X WRRL und den gemessenen Maximalwerten während des Hochwassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Döben	24
Tab. 10:	Vergleich zwischen den Umweltqualitätskriterien anderer Stoffe nach UBA und den gemessenen Maximalwerten während des Hoch- wassers 2002 sowie den Hintergrundwerten in Bad Döben	25
Tab. 11:	Vergleich zwischen den Untersuchungsergebnissen von alpha- und beta-Hexachlorcyclohexan während des Hochwasserereignisses und Jahreskennwerten	26
Tab. 12:	Übersicht über die betroffenen Kläranlagen der Größenklassen 4 und 5	27

## 6 Abbildungsverzeichnis

Seite

Titelbild:	Hubschrauberlängsprofilbefliegung der ARGE Elbe	
Abb. 1:	Abflussganglinien von den Elbepegeln Usti, Dresden und Torgau während des Hochwassers 2002	35
Abb. 2:	Entwicklung der Quecksilberkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	7
Abb. 3:	Entwicklung der Konzentrationen von 1,2-Dichlorethan während des Hochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	8
Abb. 4:	Entwicklung der Konzentrationen von Tetrachlorethen während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	8
Abb. 5:	Entwicklung der Cadmiumkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Meißen und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Zehren, rechtselbig	12
Abb. 6:	Entwicklung der Konzentrationen von PCB 138 während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	12
Abb. 7:	Entwicklung der Bleikonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	12
Abb. 8:	Entwicklung der Arsenkonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	13
Abb. 9:	Entwicklung der Urankonzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	13
Abb. 10:	Entwicklung der ortho-Xylen-Konzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	13
Abb. 11:	Entwicklung der meta-, para-Xylen-Konzentrationen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	14

	Seite	
Abb. 12:	Entwicklung der Konzentrationen von Ethylbenzen während des Elbehochwassers an der Messstelle Bad Schandau und Vergleich mit dem Maximalwert 2001 von Schmilka, rechtselbig	14
Abb. 13:	Entwicklung der Konzentrationen von Tributylphosphat während des Elbehochwassers an der Messstelle Dresden und Vergleich mit dem Maximalwert 1. Halbjahr 2002 von Schmilka, rechtselbig	14



## 7 Abkürzungsverzeichnis

AFS	Abfiltrierbare Stoffe
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
ARGE Elbe	Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz-Altlastenverordnung
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
D-CR-GG-Kommission	Deutsch-tschechische-Grenzwässer-Kommission
DDT	Insektizid
DWD	Deutscher Wetterdienst
Gesamt-P	Gesamt-Phosphor
HCH	Hexachlorcyclohexan
HHW bzw. HHQ	Bisher bekannt gewordener höchster Wasserstands- oder Durchflusswert, der an der betreffenden Messstelle jemals festgestellt worden ist.
HW	Hochwasser
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MTBE	Methyltertiärbutylether
Muster VO	Musterverordnung
OW	Oberflächenwasser
PCB	Polychlorierte Biphenyle
Q	Durchfluss, Abfluss
QK	Qualitätskriterium
QN	Qualitätsnorm
QN-V	Qualitätsnorm-Vorschlag
QZ	Qualitätsziel
SächsGewVVO	Sächsische Gewässerverschmutzungsverringerungsverordnung
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
StUFA	Staatliches Umweltfachamt
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TVO	Trinkwasserverordnung
UBA	Umweltbundesamt
UBG	Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft
W	Wasserstand
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

	Seite
<b>8 Anlagenverzeichnis</b>	
Anlage 1: Chronik der Sonderuntersuchungen ELBE	35
Anlage 2: Parameterspektrum	36
Anlage 3: Auswertung der Parameter der Spezialanalytik der Hochwasser- beprobung	41
Anlage 4: Untersuchungsergebnisse des Querprofils in Dresden Albertbrücke und Meißen-Altstadtbrücke	54
Anlage 5: Berechnungen zur Frachtabschätzung für die Stoffe Blei, Arsen und Quecksilber	58

# Anhang

## Abflussganglinien von Elbepegeln während des Hochwassers 2002

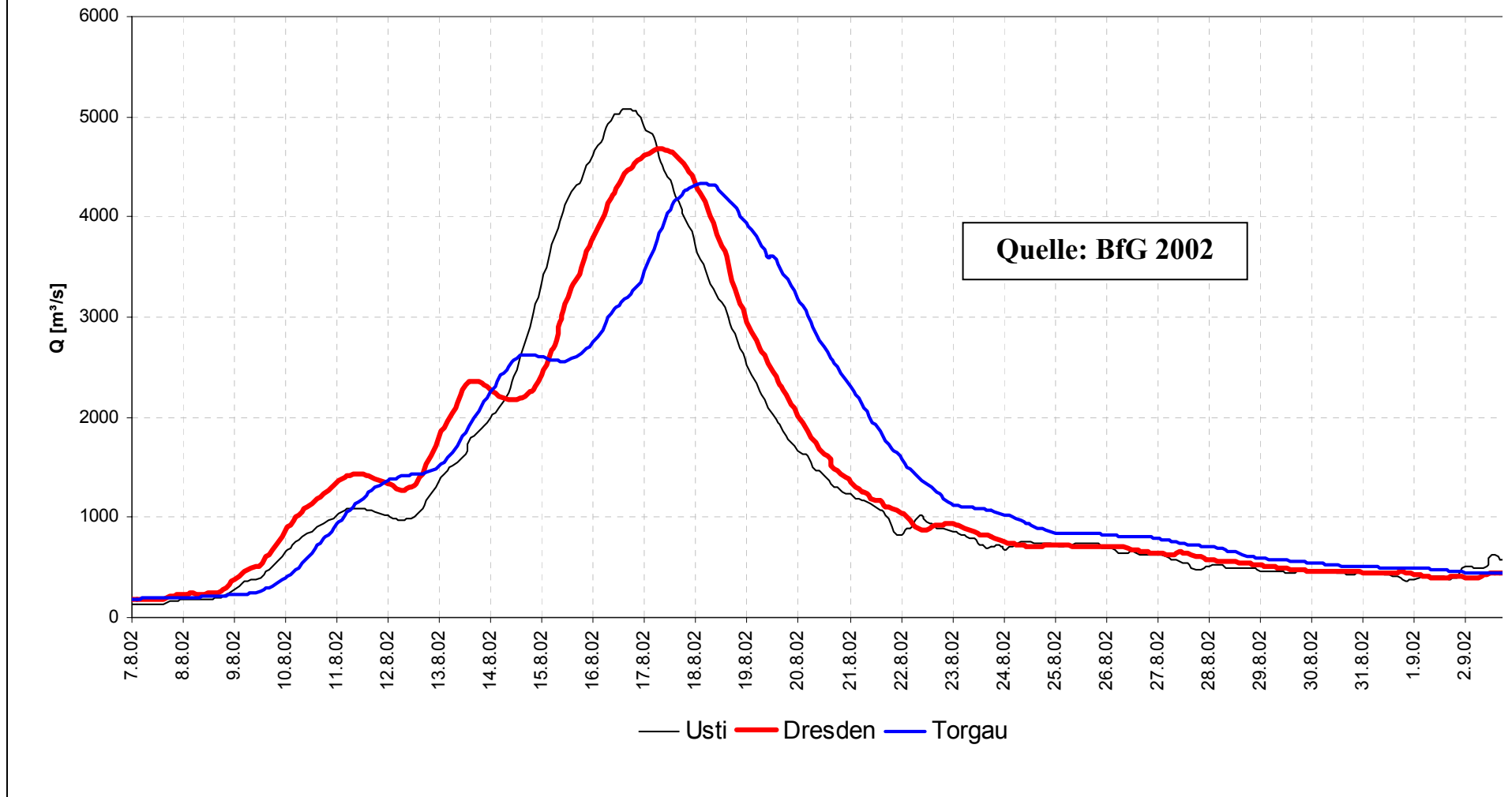


Abb. 1: Abflussganglinien von den Elbepegeln Usti, Dresden und Torgau während des Hochwassers 2002

**Anlage 1: Chronik der Sonderuntersuchungen ELBE**

<p>Donnerstag 15.8.2002</p>	<p>Im Auftrag des Katastrophenstabes werden in Dresden von der Albertbrücke um 10:00 und 12:00 Schöpfproben entnommen. Um 14:30 erfolgt eine Hubschrauberbeprobung bei Schmilka.</p> <p>Die Proben werden auf Grund von beunruhigenden Pressemeldungen über die tschechische Chemiefabrik Spolana auf Dioxine untersucht.</p> <p>Darüber hinaus wurden in Dresden von der Carolabrücke aus allgemeine Parameter, wie z.B. die Leitfähigkeit gemessen.</p> <p>Die Ergebnisse der Analytik wurden ausgewertet und eine verbale, möglichst allgemeinverständliche Einschätzung der Probe erstellt.</p>
<p>Freitag 16.8.2002</p>	<p>Im Auftrag des SMI werden im Abstand von 8 Stunden Hubschrauberproben bei Schmilka entnommen.</p> <p>Zusätzlich werden ab Probe 4 Quecksilber analysiert und ab Probe 5 der Leuchtbakterientest durchgeführt.</p> <p>Durch die ARGE Elbe wird eine Hubschrauberbeprobung über den gesamten Elbelängsschnitt durchgeführt.</p>
<p>Sonnabend 17.8.2002</p>	<p>Die Probenahme erfolgt nunmehr durch das Landeskriminalamt im 8 Stunden-Rhythmus aus Schöpfprobe strommittig von der Brücke in Bad Schandau.</p> <p>Ab Probe 7 wird als zusätzlicher Toxizitätstest der Daphnientest durchgeführt.</p>
<p>Sonntag 18.8.2002</p>	<p>Die Probenahme erfolgt nach wie vor in Bad Schandau im 8 Stundenrhythmus durch das Landeskriminalamt.</p>
<p>Von Montag 19.8.2002  bis  Freitag 30.08.2002</p>	<p>Von nun an werden ein mal am Tag in Bad Schandau, Dresden und Meißen von den Brücken aus durch die Polizei Schöpfproben entnommen.</p> <p>Für organische Spurenstoffe und Schwermetalle wird ein Screeningprogramm durchgeführt.</p> <p>Das umfangreiche Messprogramm wird durch allgemeine, die Gewässergüte beschreibende Parameter, wie pH-Wert, CSB, AOX, Leitfähigkeit, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Gesamt-Stickstoff, ortho-Phosphat; Gesamt-P und Mineralöle ergänzt.</p> <p>Ergänzend zur chemischen Analytik werden Toxizitätstests (Leuchtbakterientest; Daphnientest) und bakteriologische Untersuchungen (Coli, Fäkalcoli; Salmonellenverdacht) in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.</p> <p>Sauerstoffmessungen werden regelmäßig durchgeführt.</p>
<p>Von Montag 02.09.2002  bis  Freitag 06.09.2002</p>	<p>Die Probenahmen werden nunmehr wieder von der UBG genommen.</p> <p>Der Umfang wurde auf 3 x in der Woche und auf zwei Messstellen, Bad Schandau und Meißen, beschränkt.</p> <p>In den Elbwasserproben wird die Analytik auf Dioxine eingestellt, da alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze lagen.</p> <p>Mit der Probe vom Freitag endet die offizielle Sonderbeprobung der Elbe aufgrund der Hochwasserereignisse. Es werden keine neuen Daten mehr ins Internet eingestellt.</p>

## Anlage 2: Parameterspektrum

Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands nach Wasser-  
rahmenrichtlinie

EG Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
4	Arsen	µg/l	0,2	0,5
20	Chlorbenzen	µg/l	0,01	0,02
38	2-Chlortoluol	µg/l	0,05	0,1
40	4-Chlortoluol	µg/l	0,05	0,1
48	1,2-Dibromethan	µg/l	0,1	0,2
53	1,2-Dichlorbenzen	µg/l	0,005	0,01
54	1,3-Dichlorbenzen	µg/l	0,005	0,01
55	1,4-Dichlorbenzen	µg/l	0,005	0,01
58	1,1-Dichlorethan	µg/l	0,05	0,1
59	1,2-Dichlorethan	µg/l	0,05	0,1
60	1,1-Dichlorethen	µg/l	0,05	0,1
61	1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	0,1	0,3
61	1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	0,05	0,1
67	1,3-cis-Dichlorpropen	µg/l	0,5	1
79	Ethylbenzen	µg/l	0,005	0,01
86	Hexachlorethan	µg/l	0,002	0,005
87	Isopropylbenzol	µg/l	0,005	0,01
101	PCB 28	ng/l	0,1	0,2
101	PCB 52	ng/l	0,1	0,2
101	PCB 101	ng/l	0,1	0,2
101	PCB 153	ng/l	0,1	0,2
101	PCB 138	ng/l	0,1	0,2
101	PCB 180	ng/l	0,1	0,2
108	Tetrabutylzinn	µg/l	0,0002	0,0005
109	1,2,3,5/1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,0002	0,0005
112	Toluol	µg/l	0,02	0,05
114	Tributylphosphat	µg/l	5	10
119	1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,01	0,02
120	1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,05	0,1
123	1,1,2-Trichlortrifluorethan	µg/l	0,005	0,01
128	Vinylchlorid	µg/l	0,1	0,2
129	Xylen, m, p	µg/l	0,01	0,02
129	Xylen, o	µg/l	0,01	0,02
L.II	Chrom	µg/l	0,3	1
L.II	Kupfer	µg/l	0,6	2
L.II	Zink	µg/l	1	3
L.II	Ametryn	µg/l	0,011	0,02
L.II	Hexazinon	µg/l	0,01	0,02
L.II	Metazachlor	µg/l	0,01	0,02
L.II	Metolachlor	µg/l	0,01	0,02
L.II	Prometryn	µg/l	0,007	0,014
L.II	Terbutylazin	µg/l	0,003	0,007

### Einstufung des chemischen Zustands nach Wasserrahmenrichtlinie

EG Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
1	Aldrin	µg/l	0,002	0,005
7	Benzen	µg/l	0,02	0,04
12	Cadmium	µg/l	0,02	0,05
13	Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,01	0,02
23	Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	0,05	0,1
46	p,p-DDT	µg/l	0,003	0,005
62	Dichlormethan	µg/l	0,1	0,2
71	Dieldrin	µg/l	0,002	0,005
77	Endrin	µg/l	0,005	0,01
83	Hexachlorbenzen	µg/l	0,0005	0,001
84	Hexachlorbutadien	µg/l	0,01	0,02
85	HCH, alpha	µg/l	0,001	0,002
	HCH, beta	µg/l	0,001	0,002
	HCH, gamma (Lindan)	µg/l	0,001	0,002
92	Quecksilber	µg/l	0,01	0,05
111	Tetrachlorethen (PER)	µg/l	0,005	0,01
117	1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0,0002	0,0005
117	1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0,0002	0,0005
118	1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0,0002	0,0005
121	Trichlorethen (TRI)	µg/l	0,01	0,02
	Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,05	0,2

### Weitere Stoffe nach Anhang X Wasserrahmenrichtlinie

EG Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
76	Endosulfan	µg/l	0,005	0,01
106	Simazin	µg/l	0,004	0,008
124	Trifluralin	µg/l	0,001	0,002
131	Atrazin	µg/l	0,003	0,007
	2,2,3,4,4-Pentabrombiphenylether	µg/l	0,0003	0,001
	2,2,4,4,5-Pentabrombiphenylether	µg/l	0,0003	0,001
	2,3,4,4,6 Pentabrombiphenylether	µg/l	0,0003	0,001
	Alachlor	µg/l	0,005	0,01
	Blei	µg/l	0,2	0,5
	Nickel	µg/l	0,3	1
	Nonylphenol	µg/l	2	5
	Octylphenol	µg/l	5	10
	Propazin	µg/l	0,003	0,007

## Andere Verbindungen in unserer Auswertung

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
1,2,3,4-Tetrachlorbezol	µg/l	0,0002	0,0005
Bisphenol A	µg/l	0,005	0,01
Bromdichlormethan	µg/l	0,02	0,05
Carbamazepin	µg/l	0,01	0,02
Chlordibrommethan	µg/l	0,02	0,05
Desethylatrazin	µg/l	0,006	0,012
Diflufenican	µg/l	0,01	0,02
Galaxolide	µg/l	5	10
Iminostilben	µg/l	0,01	0,02
Lenacil	µg/l	0,01	0,02
MTBE	µg/l	0,1	0,2
Pentachlorbenzol	µg/l	0,0002	0,005
Sebutylazin	µg/l	0,008	0,014
Terbutryn	µg/l	0,005	0,01
Tonalide	µg/l	5	10
Tribrommethan (Bromoform)	µg/l	0,05	0,1
Triisobutylphosphat (TIBP)	µg/l	5	10
Uran	µg/l	0,1	0,2

## Weitere untersuchte Parameter

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
Wassertemperatur	Grad C		-5
Sauerstoffgehalt	mg/l		0
Sauerstoffsättigung	%		0
Geruch	[-]		
Farbe	[-]		
Trübung	[-]		
pH-Wert (Labor)	[-]		0,1
Elektrische Leitfähigkeit(25°C)	µS/cm		10
AOX	µg/l		10
DOC	mg/l	0,18	0,55
TOC	mg/l	0,18	0,55
SAK 254nm	l/m		1,5
CSB	mg/l		5
abfiltrierbare Stoffe	mg/l	1	1
Gesamt-Stickstoff	mg/l	0,79	2,2
o-Phosphat-P	mg/l	0,01	0,037
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,002	0,007
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,018	0,063
Phenol-Index (wasserdampfll.)	µg/l	2,5	8,4
Sulfat	mg/l	1	3
Chlorid	mg/l	0,8	2,5
Fluorid	mg/l	0,02	0,05
Gesamt-Phosphor	mg/l	0,01	0,028



## Biologie

Parameter	Einheit
Leuchtbakterientest	GL
Daphnientest	GD
Koliforme	KBE/ml
Fäkalcoli (E.coli)	KBE/ml
Salmonellen	KBE/ml

## Dioxine

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
2,3,7-TCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/l	0,05	
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/l	0,05	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/l	0,05	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/l	0,05	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/l	0,05	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/l	0,05	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/l	0,05	
OCDD	ng/l	0,05	
OCDF	ng/l	0,05	

## Metalle und organische Spurenstoffe

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
Natrium	mg/l	0,15	0,5
Magnesium	mg/l	0,1	0,3
Aluminium	µg/l	2,9	10
Kalium	mg/l	0,1	0,3
Calcium	mg/l	0,15	0,5
Mangan	µg/l	0,3	1
Eisen	mg/l	0,01	0,03
Beryllium	µg/l	0,1	0,2
Bor	µg/l	1,2	4
Cobalt	µg/l	0,05	0,1
Silber	µg/l	0,05	0,1
Barium	µg/l	0,3	1
Thallium	µg/l	0,05	0,1
Bismut	µg/l	0,1	0,2
Zinn	µg/l		0,1

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
o,p-DDE	µg/l	0,003	0,005
p,p-DDE	µg/l	0,003	0,005
o,p-DDD (o,p TDE)	µg/l	0,003	0,005
p,p-DDD (p,p TDE)	µg/l	0,003	0,005
o,p-DDT	µg/l	0,003	0,005
PCB 31	ng/l	0,1	0,2
Summe MKW	mg/l		
Summe Iminostilben+Carbamazepin	µg/l	0,01	0,02

**Anlage 3: Auswertung der Parameter der Spezialanalytik der Hochwasserbeprobung**

**Legende**

	Über Mittelwert, aber unter bzw. im Bereich der Maximalwerte
	Über Maximalwert
	Über Qualitätsziel (QZ) der SächsGewVVO
	Über Qualitätsnorm (QN) der WRRL
	Über Qualitätsnorm-Vorschlag (QN-V) oder Qualitätskriterium (QK)

**Umweltqualitätsnormen für die Einstufung der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands (nach Tabelle „eco“ WRRL)**

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
4	Arsen	µg/l	$\frac{QK}{2}$	10 am 17.08. Bad Schandau	<b>über QK</b> über den Maximalwerten der letzten Jahre  Mittelwerte 1997 von 3,8 – 4,6; 1998 von 3,7 – 8,6; 1999 von 3,1 – 3,4; 2000 von 3,2 – 3,6; 2001 von 2,9 – 3,1  Maximalwerte 1997 von 4,8 - 10; 1998 von 4,6 - 15; 1999 von 3,9 – 6,5; 2000 von 5,1 – 8,0; 2001 von 3,6 – 4,7
55	1,4-Dichlorbenzen	µg/l	10	0,01 am 28.08. Dresden und Meißen	im bisherigen Messbereich  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Maximalwerte 1997 von 0,14 – 0,23; 1998 von 0,15 – 0,17; 2001 von 0,01 – 0,02
59	1,2-Dichlorethan	µg/l	10	1,27 am 22.08. Bad Schandau	im Bereich der Maximalwerte  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1  Maximalwerte 1997 von 2,0 – 6,3; 1998 von 2,9; 1999 von 2,3 – 4,5; 2000 von 0,10 – 0,15; 2001 von 0,12 – 0,47

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
61	1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	10	0,47 am 22.08. Bad Schandau	über Maximalwert  alle Messwerte lagen bisher unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,3
79	Ethylbenzol	µg/l	10	1,04 am 28.08. Bad Schandau	über Maximalwert  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Nachweisgrenze,  Maximalwerte 2001 von 0,02 - 0,05
(101)	PCB	ng/l	0,5	2,8 bei PCB 138 am 16.08. Bad Schandau	über Mittel- aber unter bzw. gleich Maximalwert  Mittelwerte 1997 von 0,2 - 1,2; 1998 von 0,2 - 0,9; 1999 von 0,2 - 0,6; 2000 von 0,3 - 0,7; 2001 von 0,2 - 0,6  Maximalwerte 1997 von 0,3 - 7,3; 1998 von 0,3 - 3,2; 1999 von 0,2 - 1,9; 2000 von 0,4 - 3,4; 2001 von 0,3 - 2,8
112	Toluol	µg/l	10	2,64 am 26.08. Meißen	Wert im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 0,39 - 0,50; 1998 von 0,28 - 0,44; 1999 von 0,16 - 0,27; 2000 von 0,11; 2001 von 0,15 - 1,0  Maximalwerte 1997 von 0,18 - 3,7; 1998 von 0,38 - 1,6; 1999 von 0,14 - 0,94; 2000 von 0,21 - 0,94; 2001 von 0,30 - 8,5
114	Tributylphosphat (TBP)	µg/l	10	0,61 am 16.08. Dresden	über Maximalwert  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,021 – 0,50

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
123	1,1,2-Trichlortrifluorethan	µg/l	10	0,14 am 26.08. Dresden	über Maximalwert  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,01 – 0,06
128	Vinylchlorid	µg/l	2	Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 nur ein realer Messwert von 0,2 am 25.08. Bad Schandau	über Maximalwert  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze
(129)	1,2-Dimethylbenzol (o-Xylol)	µg/l	10	1,38 am 29.08. Bad Schandau	über Maximalwert  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Nachweisgrenze,  Maximalwerte 1997 von 0,13 – 0,23; 1998 von 0,15 – 0,21; 2000 von 0,22 – 0,26; 2001 von 0,02 – 0,08
(129)	1,3- u.1,4-Dimethylbenzol (m, p Xylol)	µg/l	10+10	3,99 am 24.08. Bad Schandau	über Maximalwert  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Nachweisgrenze,  Maximalwerte 1997 von 0,21 – 0,63; 1998 von 0,20 – 0,64; 2001 von 0,01 – 0,12
L.II	Chrom	µg/l		21 am 17.08. Bad Schandau	Wert im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 3,3 – 4,0; 1998 von 2,1 – 4,7; 1999 von 1,7 – 2,6; 2000 von 2,7 – 4,3; 2001 von 2,4 – 2,7  Maximalwerte 1997 von 7,3 - 16; 1998 von 4,1 - 38; 1999 von 3,2 - 13; 2000 von 5,1 - 18; 2001 von 5,0 – 6,1

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
L.II	Hexazinon	µg/l	0,07	0,047 am 27.08. Bad Schandau	über Mittelwert, aber unter bzw. im Bereich des Maximalwertes  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Mittelwerte 1997 von 0,016 - 0,021; 1998 von 0,022 - 0,026;  Maximalwerte 1997 von 0,025 - 0,055; 1998 von 0,033 - 0,045; 1999 von 0,070 - 0,11; 2000 von 0,020 - 0,034; 2001 von 0,028 - 0,034
L.II	Kupfer	µg/l		25 am 23.08. Dresden	Wert im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 4,9 – 9,6; 1998 von 5,4 - 11; 1999 von 6,1 – 9,3; 2000 von 5,5 – 7,9; 2001 von 4,7 – 7,4  Maximalwerte 1997 von 7,6 - 27; 1998 von 7,9 - 65; 1999 von 19 - 36; 2000 von 8,4 - 35; 2001 von 7,3 - 33
L.II	Metazachlor	µg/l	0,1	0,13 am 27.08. Bad Schandau  einmalig überschritten	<b>über QN</b>  über Mittel- aber unter bzw. im Bereich der Maximalwerte  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Maximalwerte 1997 von 0,020 - 0,042; 1998 von 0,020 - 0,15; 2000 von 0,028

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
L.II	Zink	µg/l		227 am 30.08. Meißen	Wert im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 25 - 53; 1998 von 22 - 43; 1999 von 23 - 52; 2000 von 43 - 61; 2001 von 32 - 51  Maximalwerte 1997 von 44 - 102; 1998 von 31 - 288; 1999 von 41 - 162; 2000 von 61 - 150; 2001 von 49 - 80

Folgende Stoffe der „eco Liste“ wurden unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze gemessen:

EG-Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze	QN WRRL
20	Chlorbenzen	µg/l	0,01	0,02	1
38	2-Chlortoluol	µg/l	0,05	0,1	1
40	4-Chlortoluol	µg/l	0,05	0,1	1
48	1,2-Dibromethan	µg/l	2	0,1	2
53	1,2-Dichlorbenzen	µg/l	0,005	0,01	10
54	1,3-Dichlorbenzen	µg/l	0,005	0,01	10
58	1,1-Dichlorethan	µg/l	0,05	0,1	10
60	1,1-Dichlorethen	µg/l	0,05	0,1	10
61	1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	0,1	0,3	10
67	1,3-cis Dichlorpropen	µg/l	0,5	1,0	10
86	Hexachlorethan	µg/l	0,002	0,005	10
87	Isopropylbenzol	µg/l	0,005	0,01	10
108	Tetrabutylzinn	µg/l	0,0002	0,0005	0,001
109	1,2,3,5/1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,0002	0,0005	1
119	1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,01	0,02	10
120	1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,05	0,1	10
L.II	Ametryn	µg/l	0,011	0,020	0,1
L.II	Metolachlor	µg/l	0,010	0,020	0,1
L.II	Prometryn	µg/l	0,007	0,014	0,1
L.II	Terbuthylazin	µg/l	0,003	0,007	0,1

**Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands (nach Tabelle „chem“ WRRL)**

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
7	Benzol	µg/l	10	0,09 am 25.08. Bad Schandau	im Bereich des Mittelwertes  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1, Mittelwerte 1998 von 0,22 – 0,45  Maximalwerte 1997 von 0,19 – 3,6; 1998 von 0,50 – 1,6; 1999 von 0,11 – 0,19; 2001 von 0,14 – 0,59
12	Cadmium	µg/l	1	1,8 am 30.08. Meißen	<b>über QN</b> über Maximalwert  Mittelwerte 1997 von 0,12 – 0,22; 1998 von 0,20 – 0,34; 1999 von 0,24; 2000 von 0,13 – 0,25; 2001 von 0,085 – 0,19  Maximalwerte 1997 von 0,21 – 0,49; 1998 von 0,22 – 2,68; 1999 von 0,21 – 0,47; 2000 von 0,30 – 0,70; 2001 von 0,20 – 0,30
13	Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	12	0,11 am 24.08. Meißen	im Bereich der Maximalwerte  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Maximalwerte 1997 von 0,17 – 22; 1998 von 0,19 – 0,80; 1999 von 0,07 – 0,24; 2000 von 0,11 – 0,34; 2001 von 0,11
23	Trichlormethan	µg/l	12	3,04 am 22.08. Dresden	im Bereich des Maximalwertes  Mittelwerte 1997 von 0,66 – 1,1; 1998 von 0,57 – 1,1; 1999 von 0,51 – 0,90; 2000 von 0,36 – 0,89; 2001 von 0,94 – 1,1  Maximalwerte 1997 von 1,6 – 2,7; 1998 von 1,3 – 2,8; 1999 von 1,4 – 1,9; 2000 von 0,54 – 2,2; 2001 von 1,8 – 2,7



EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
46	p,p-DDT	µg/l	10	0,016 am 16.08. Bad Schandau	über Maximalwert  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Maximalwerte 1999 von 0,005; 2001 von 0,005
62	Dichlormethan	µg/l	10	0,96 am 26.08. Meißen	im Bereich des Maximalwertes  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Maximalwerte 1999 von 0,62 – 0,65; 2001 von 0,61 – 1,2
83	Hexachlorbenzol	µg/l	0,03	0,022 am 28.08. Meißen	im Bereich des Mittelwertes  Mittelwerte 1997 von 0,009 - 0,024; 1998 von 0,014 – 0,057; 1999 von 0,008 – 0,024; 2000 von 0,015 – 0,033; 2001 von 0,008 – 0,049  Maximalwerte 1997 von 0,030 – 0,18; 1998 von 0,030 – 0,50; 1999 von 0,024 – 0,15; 2000 von 0,030 – 0,11; 2001 von 0,008 – 0,13
85	Hexachlorcyclohexan	µg/l	<b>Summe 0,05</b>	0,02 am 16.08. Bad Schandau	im Bereich des Maximalwertes  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze, einige Mittelwerte von 0,002 – 0,005  Maximalwerte 1997 von 0,006 – 0,022; 1998 von 0,005 – 0,022; 1999 von 0,005 – 0,010; 2000 von 0,002 – 0,036; 2001 von 0,003 – 0,018

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
92	Quecksilber	µg/l	1	0,79 am 26.08. Dresden	über Maximalwert  Mittelwerte 1997 von 0,058 – 0,093; 1998 von 0,050 – 0,065; 1999 von 0,034 – 0,049; 2000 von 0,045 – 0,067; 2001 von 0,031 – 0,042  Maximalwerte 1997 von 0,11 – 0,44; 1998 von 0,070 – 0,11; 1999 von 0,070 – 0,12; 2000 von 0,090 – 0,34; 2001 von 0,060 – 0,11
111	Tetrachlorethen	µg/l	10	1,98 am 24.08. Dresden	im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 0,32 - 0,98; 1998 von 0,18 – 0,51; 1999 von 0,15 – 0,25; 2000 von 0,12 – 0,85; 2001 von 0,13 – 0,28  Maximalwerte 1997 von 1,5 – 3,1; 1998 von 0,50 – 2,1; 1999 von 0,51 – 0,91; 2000 von 0,25 – 7,7; 2001 von 0,27 – 1,9
(117)	1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	<b>0,4 (Summe)</b>	0,006 am 29.08. Meißen	im bisherigen Messbereich  alle Werte lagen bisher unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,04 µg/l
(117)	1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l		0,001 trat vereinzelt an allen Messstellen auf, verteilt über den gesamten Berichtszeitraum	im bisherigen Messbereich  alle Werte lagen bisher unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,04 µg/l
118	1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l		0,011 am 21. und 22.08. Bad Schandau	im bisherigen Messbereich  1997 gab es einen realen Messwert an der Messstelle Schmilka, links von 0,09µg/l, sonst lagen alle Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,04 µg/l

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
121	Trichlorethen	µg/l	10	0,53 am 26.08. Dresden	im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 0,069 - 0,16; 1998 von 0,057 - 0,85; 2000 von 0,047 - 0,13; 2001 von 0,058 - 0,11  Maximalwerte 1997 von 0,14 - 0,60; 1998 von 0,09 - 9,9; 1999 von 0,02 - 0,12; 2000 von 0,16 - 0,34; 2001 von 0,09 - 0,35
	Nitrat	mg/l	50	17 mehrfach an allen Messstellen	Im Bereich der Mittelwerte  Mittelwerte 1997 von 19 - 22; 1998 von 17 - 20; 1999 von 19 - 21; 2000 von 18 - 19; 2001 von 16 - 24  Maximalwerte 1997 von 24 - 31; 1998 von 22 - 32; 1999 von 19 - 29; 2000 von 17 - 24; 2001 von 20 - 24

Folgende Stoffe der „chem Liste“ wurden unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. Nachweisgrenze gemessen:

EG-Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze	QN WRRL
1	Aldrin	µg/l	0,002	0,005	0,01/0,005
71	Dieldrin	µg/l	0,002	0,005	0,01/0,005
77	Endrin	µg/l	0,005	0,01	0,01/0,005
84	Hexchlorbutadien	µg/l	0,01	0,02	0,1

## Weitere Stoffe nach Anhang X WRRL

EG-Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
106	Simazin	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 0,1	0,008 am 26.08. Bad Schandau	im Bereich des Mittelwertes  Mehrzahl der Messwerte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze,  Mittelwerte 1997 von 0,008 – 0,01; 1999 von 0,008;  Maximalwerte 1997 von 0,013 – 0,036; 1998 von 0,020 – 0,10; 1999 von 0,010 – 0,031; 2000 von 0,009 – 0,028; 2001 von 0,009 – 0,032
131	Atrazin	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 0,1	0,081 am 26.08. Bad Schandau	im Bereich des Mittelwertes  Mittelwerte 1997 von 0,063 – 0,073; 1998 von 0,054 – 0,067; 1999 von 0,068 – 0,135; 2000 von 0,055 – 0,069; 2001 von 0,057 – 0,069  Maximalwerte 1997 von 0,11 – 0,18; 1998 von 0,14 – 0,27; 1999 von 0,33 – 1,10; 2000 von 0,12 – 0,16; 2001 von 0,12 – 0,20
	<b>Blei</b>	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 3,4	19 am 17.08. Bad Schandau	<b>über QN-V;</b> im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 1,9 – 4,0; 1998 von 2,6 - 10; 1999 von 2,0 – 3,4; 2000 von 2,5 – 3,8; 2001 von 2,2 – 2,9  Maximalwerte 1997 von 3,5 - 17; 1998 von 5,0 - 100; 1999 von 3,0 - 22; 2000 von 5,1 - 20; 2001 von 6,0 – 9,2

EG Nr.	Parameter	Einheit	QN WRRL	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
	Nickel	µg/l	<i>Nichts für Wasser</i>	12 am 17.08. Bad Schandau	im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 3,9 – 5,3; 1998 von 3,8 – 7,6; 1999 von 3,7 – 4,6; 2000 von 3,7 – 4,2; 2001 von 3,5 – 3,7  Maximalwerte 1997 von 4,5 – 9,7; 1998 von 4,5 – 37; 1999 von 4,8 – 15; 2000 von 5,6 – 11; 2001 von 5,2 – 6,8
	Alachlor	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 0,035	0,153 mehrfach erhöhte Werte in Bad Schandau	<b>über ON-V</b>  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01µg/l
	Octylphenol	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 0,12	0,077 am 19.08. Meißen	keine Datenbasis
	2,2,4,4,5 Pentabrombiphenylether	µg/l	Nicht festgelegt, aber QN-V 0,53	0,004 am 16.08. Schmilka	keine Datenbasis

Folgende Stoffe lagen *unterhalb* der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze:

EG-Nr.	Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze	QN WRRL bzw. QK-UBA
76	Endosulfan	µg/l	0,005	0,01	0,005
124	Trifluralin	µg/l	0,001	0,002	0,03
	2,3,4,4,6 Pentabrombiphenylether	µg/l	0,0003	0,001	0,53
	2,2,3,4,4 Pentabrombiphenylether	µg/l	0,0003	0,001	0,53
	Nonylphenol	µg/l	0,002	0,005	0,005
	Propazin	µg/l	0,003	0,007	0,1

## Weitere Verbindungen

Parameter	Einheit	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
Bisphenol A	µg/l	0,499 am 29.08. Bad Schandau	keine Datenbasis
Carbamazepin	µg/l	0,026 am 29.08. Bad Schandau	im Bereich bzw. unter dem Mittelwert  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,02 – 0,15
Desethyltrazin	µg/l	0,041 am 29. und 30.08. Bad Schandau	im Bereich der Maximalwerte  Mittelwerte 1997 von 0,025 – 0,031; 1998 von 0,021 – 0,024; 1999 von 0,024 – 0,027; 2000 von 0,022 – 0,025; 2001 von 0,027 – 0,029  Maximalwerte 1997 von 0,039 – 0,075; 1998 von 0,033 – 0,049; 1999 von 0,050 – 0,080; 2000 von 0,036 – 0,046; 2001 von 0,041 – 0,055
Galaxolide	µg/l	0,075 am 29.08. Meißen	im Bereich der Maximalwerte  Stoff ist erst seit 2001 im Messprogramm Mittelwerte 2001 von 0,043 – 0,056 Maximalwerte 2001 von 0,072 – 0,12 bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,02 – 0,15
Iminostilben	µg/l	0,038 am 17.08. Bad Schandau	keine Datenbasis
MTBE	µg/l	1,77 am 26.8. Meißen	über Mittelwert, aber unter bzw. im Bereich des Maximalwertes Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,3 – 3,8
1,2,3,4 Tetrachlorbenzol	µg/l	0,001 mehrfach an allen Messstellen	seit 2002 im Messprogramm, aber nur für Analysen des schebstoffbürtigen Sediments

Parameter	Einheit	Maximalwerte beim Hochwasser 2002	Hintergrundwerte in der Elbe
Tonalide	µg/l	0,032 am 29.08. Meißen	im Bereich der Maximalwerte  Stoff ist erst seit 2001 im Messprogramm Mittelwerte 2001 von 0,019 – 0,023 Maximalwerte 2001 von 0,031 – 0,044  bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,010 – 0,045
Triisobutylphosphat (TIBP)	µg/l	0,249 am 26.08. in Dresden	im Bereich des Maximalwertes  Stoff ist erst seit 2002 im Messprogramm; bei den Analysen des 1. und 2. Quartals 2002 lagen die Konzentrationen zwischen 0,023 – 0,22
Uran	µg/l	15 einmalig am 20.08. in Bad Schandau und Dresden	<b>über QK von 3</b>  Mittelwerte 1997 von 1,3 – 1,5; 1998 von 1,2 – 1,9; 1999 von 1,1 – 1,5; 2000 von 1,1 – 1,3; 2001 von 1,0 – 1,3  Maximalwerte 1997 von 1,7 – 2,0; 1998 von 1,3 – 6,6; 1999 von 1,4 – 1,7; 2000 von 1,5 – 1,7; 2001 von 1,2 – 1,7

Folgende Stoffe lagen *unterhalb* der Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze:

Parameter	Einheit	Nachweisgrenze	Bestimmungsgrenze
Bromdichlormethan	µg/l	0,02	0,05
Chlordibrommethan	µg/l	0,02	0,05
Diflufenican	µg/l	0,01	0,02
Lenacil	µg/l	0,01	0,02
Pentachlorbenzen	µg/l	0,002	0,005
Serbuthylazin	µg/l	0,008	0,014
Terbutryn	µg/l	0,005	0,01
Tribrommethan (Bromoform)	µg/l	0,05	0,1

Anlage 4: Untersuchungsergebnisse des Querprofils in Dresden Albertbrücke und Meißen-Altstadtbrücke

Probennahme Elbe, Dresden-Albertbrücke Entnahme: 22.08.02 9:00 Uhr bis 10:00 Uhr

	Maßeinheit	Probe 1, linkselbig	Probe 2, zwischen 1 und 3	Probe 3, strommittig	Probe 4, zwischen 3 und 5	Probe 5, rechtsebig	Analysenverfahren	Grenzwert Trinkwasser- verordnung	Kommentar
<b>Chemische Parameter:</b>									
Quecksilber gesamt	µg/l	0,2	0,3	0,22	< 0,2	< 0,2	EN 1483	1 µg/l	unter TVO-Wert
Cadmium	µg/l	0,18	0,21	0,22	0,45	0,21	EN ISO 5961-3	5 µg/l	unter TVO-Wert
Arsen	µg/l	7,4	5,5	5,2	4,6	5,8	EN ISO 11969	10 µg/l	unter TVO-Wert
AOX	µg/l	23	26	24	60	18	EN 1485		unauffällig
CSB	mg/l	32	34	34	36	31	38409-H41-1		unauffällig
LHKW gesamt	µg/l	1	1	1,2	1,6	1,2	EN ISO 10301-3	10 µg/l*	unter TVO-Wert
HCH	µg/l	0,023	0,025	< 0,01	0,013	0,031	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
DDT	µg/l	< 0,01	0,035	< 0,01	< 0,01	0,015	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
PCB gesamt	µg/l	0,45	0,62	0,043	0,13	0,1	38407-F2	0,5 µg/l	leicht erhöht
MKW	µg/l	933	445	378	114	467	EN ISO 9377-2	200 µg/l***	leicht erhöht bis erhöht

\* Grenzwert für org. Chlorverbindungen

\*\* Grenzwert für Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte

\*\*\* Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV



**Probennahme Elbe Meißen-Altstadtbrücke Entnahme 22.08.02 11:00 Uhr bis 12:00 Uhr**

	Maßeinheit	Probe 1, linkselbig	Probe 2, zwischen 1 und 3	Probe 3, strommittig	Probe 4, zwischen 3 und 5	Probe 5, rechtsebig	Analysenverfahren	Grenzwert Trinkwasser- verordnung	Kommentar
<b>Chemische Parameter:</b>									
Quecksilber gesamt	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,34	EN 1483	1 µg/l	unter TVO-Wert
Cadmium	µg/l	1,4	0,21	0,26	0,19	0,25	EN ISO 5961-3	5 µg/l	unter TVO-Wert
Arsen	µg/l	8,4	9	7	8,6	7,5	EN ISO 11969	10 µg/l	unter TVO-Wert
AOX	µg/l	29	31	26	29	56	EN 1485		unauffällig
CSB	mg/l	31	31	32	32	36	38409-H41-1		unauffällig
LHKW gesamt	µg/l	1,1	1,5	1,4	1,1	1,6	EN ISO 10301-3	10 µg/l*	unter TVO-Wert
HCH	µg/l	0,017	0,013	0,018	0,011	< 0,01	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
DDT	µg/l	< 0,01	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,01	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
PCB gesamt	µg/l	0,058	0,062	0,056	0,042	0,37	38407-F2	0,5 µg/l	leicht erhöht
MKW	µg/l	167	389	207	242	2110	EN ISO 9377-2	200 µg/l***	leicht erhöht bis erhöht

\* Grenzwert für org. Chlorverbindungen

\*\* Grenzwert für Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte

\*\*\* Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV

**Probennahme Elbe, Dresden-Albertbrücke Entnahme: 23.08.02 9:00 Uhr bis 10:00 Uhr**

	Maßeinheit	Probe 1, linkselbig	Probe 2, zwischen 1 und 3	Probe 3, strommittig	Probe 4, zwischen 3 und 5	Probe 5, rechtsebig	Analysen- verfahren	Grenzwert Trinkwasser- verordnung	Kommentar
<b>Chemische Parameter:</b>									
Quecksilber gesamt	µg/l	1,8	3	3	0,89	0,99	EN 1483	1 µg/l	unter TVO-Wert
Cadmium	µg/l	0,5	0,18	0,29	0,19	0,17	EN ISO 5961-3	5 µg/l	unter TVO-Wert
Arsen	µg/l	12	8	8,4	8,1	7,4	EN ISO 11969	10 µg/l	unter TVO-Wert bzw. leicht erhöht
AOX	µg/l	30	25	34	23	24	EN 1485		unauffällig
CSB	mg/l	31	31	35	32	24	38409-H41-1		unauffällig
LHKW gesamt	µg/l	2	3	3,2	2,3	2,3	EN ISO 10301-3	10 µg/l*	unter TVO-Wert
HCH	µg/l	0,015	0,023	0,013	< 0,01	0,016	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
DDT	µg/l	0,036	0,017	0,014	< 0,01	< 0,01	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
PCB gesamt	µg/l	0,29	0,19	0,27	0,16	0,083	38407-F2	0,5 µg/l	leicht erhöht
MKW	µg/l	< 100	884	1140	1030	< 100	EN ISO 9377-2	200 µg/l***	leicht erhöht bis erhöht

\* Grenzwert für org. Chlorverbindungen

\*\* Grenzwert für Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte

\*\*\* Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV

**Probennahme Elbe Meißen-Altstadtbrücke Entnahme 23.08.02 11:00 Uhr bis 12:00 Uhr**

	Maßeinheit	Probe 1, linkselbig	Probe 2, zwischen 1 und 3	Probe 3, strommittig	Probe 4, zwischen 3 und 5	Probe 5, rechtselbig	Analysen- verfahren	Grenzwert Trinkwasser- verordnung	Kommentar
<b>Chemische Parameter:</b>									
Quecksilber gesamt	µg/l	0,78	0,71	0,58	0,91	0,67	EN 1483	1 µg/l	unter TVO-Wert
Cadmium	µg/l	2,2	0,22	0,64	0,16	0,19	EN ISO 5961-3	5 µg/l	unter TVO-Wert
Arsen	µg/l	9,1	9,5	12	9,7	12	EN ISO 11969	10 µg/l	unter TVO-Wert bzw. leicht erhöht
AOX	µg/l	21	30	35	32	38	EN 1485		unauffällig
CSB	mg/l	31	34	27	32	28	38409-H41-1		unauffällig
LHKW gesamt	µg/l	1,4	1,5	1	1,4	1,5	EN ISO 10301-3	10 µg/l*	unter TVO-Wert
HCH	µg/l	0,03	0,021	0,012	0,033	0,017	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
DDT	µg/l	0,046	0,011	< 0,01	0,045	0,051	38407-F2	0,1 µg/l**	unter TVO-Wert
PCB gesamt	µg/l	1,12	0,16	0,24	0,12	0,13	38407-F2	0,5 µg/l	leicht erhöht
MKW	µg/l	1220	1180	920	1140	< 100	EN ISO 9377-2	200 µg/l***	leicht erhöht bis erhöht

\* Grenzwert für org. Chlorverbindungen

\*\* Grenzwert für Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte

\*\*\* Sickerwasserprüfwert nach BBodSchV

**Anlage 5: Berechnungen zur Frachtabschätzung für die Stoffe Blei, Arsen und Quecksilber**

- HW-Scheiteldurchgang am Pegel Schöna  
ca. 16.08.02, 21.00 Uhr bis 17.08.02, 04.00 Uhr  
mit HHW = 12,02 m und  $HHQ_{\text{geschätzt}} = 5.070 \text{ m}^3/\text{s}$
- für Bewertung nutzbare „scheitelnahe“ OW-Beschaffenheitsprobe  
**Probe 7 – Bad Schandau-Strommitte – 17.08.02, 06:15 Uhr**  
bei  $W = 11,80 \text{ m}$  und  $Q_{\text{geschätzt}} = 4.900 \text{ m}^3/\text{s}$   
mit folgenden gemessenen Konzentrationen  
Blei (Pb) =  $19 \mu\text{g/l}$ , Arsen (As) =  $10 \mu\text{g/l}$  und Quecksilber (Hg) =  $0,31 \mu\text{g/l}$
- angenommener Zeitraum für den HW-Scheiteldurchgang für Tagesfrachtberechnung an der OW-Beschaffenheitsmessstelle Bad Schandau bzw. Schmilka  
**16.08.02, 12.00 Uhr bis 17.08.02, 12.00 Uhr = 24 Stunden = 1 Tag**  
mit etwa Tagesmittelwerten  $W = 11,80 \text{ m}$  und  $Q_{\text{geschätzt}} = \underline{4.900 \text{ m}^3/\text{s}}$   
und folgenden geschätzten Tagesmittelkonzentrationen ( über 24 Stunden )  
Blei (Pb) =  $19 \mu\text{g/l}$ , Arsen (As) =  $10 \mu\text{g/l}$ , Quecksilber (Hg) =  $0,31 \mu\text{g/l}$  **bzw.**  
Blei (Pb) =  $0,019 \text{ g/m}^3$ , Arsen (As) =  $0,010 \text{ g/m}^3$ , Quecksilber (Hg) =  $0,00031 \text{ g/m}^3$
- HW-Tagesdurchfluss:  $4.900 \text{ m}^3/\text{s} * 86.400 \text{ s/d} = \underline{423.360.000 \text{ m}^3/\text{d}}$
- HW-Tagesfrachten ( t/d ) = HW-Tagesmittelkonzentrationen ( g/m<sup>3</sup> ) \* 423,36  
**Blei (Pb) = 8,044 t/d ; Arsen (As) = 4,234 t/d; Quecksilber (Hg) = 0,131 t/d**  
beziehen sich auf den HW-Tageszeitraum 16.08.02, 12.00 Uhr bis 17.08.02, 12.00 Uhr
- **Jahresfrachten für die Jahre 2000 und 2001 am Grenzprofil Schmilka**  
( gemäß Abstimmung AGR M der IKSE und AGR 4 der D-CR-GG-Kommission )  
**2000**: Blei (Pb) =  $39 \text{ t/a}$ ; Arsen (As) =  $28 \text{ t/a}$ ; Quecksilber (Hg) =  $0,61 \text{ t/a}$   
**2001**: Blei (Pb) =  $31 \text{ t/a}$ ; Arsen (As) =  $29 \text{ t/a}$ ; Quecksilber (Hg) =  $0,54 \text{ t/a}$
- **Tagesfrachten für HW-Scheiteldurchgang ( 16.08.-12:00 Uhr bis 17.08.-12:00 Uhr ) in Relation zu Jahresfrachten 2000 und 2001 am Grenzprofil Schöna / Schmilka**  
**HW-Tag zu 2000**: Blei (Pb) = **21 %**; Arsen (As) = **15 %**; Quecksilber (Hg) = **21 %**  
**HW-Tag zu 2001**: Blei (Pb) = **26 %**; Arsen (As) = **15 %**; Quecksilber (Hg) = **24 %**