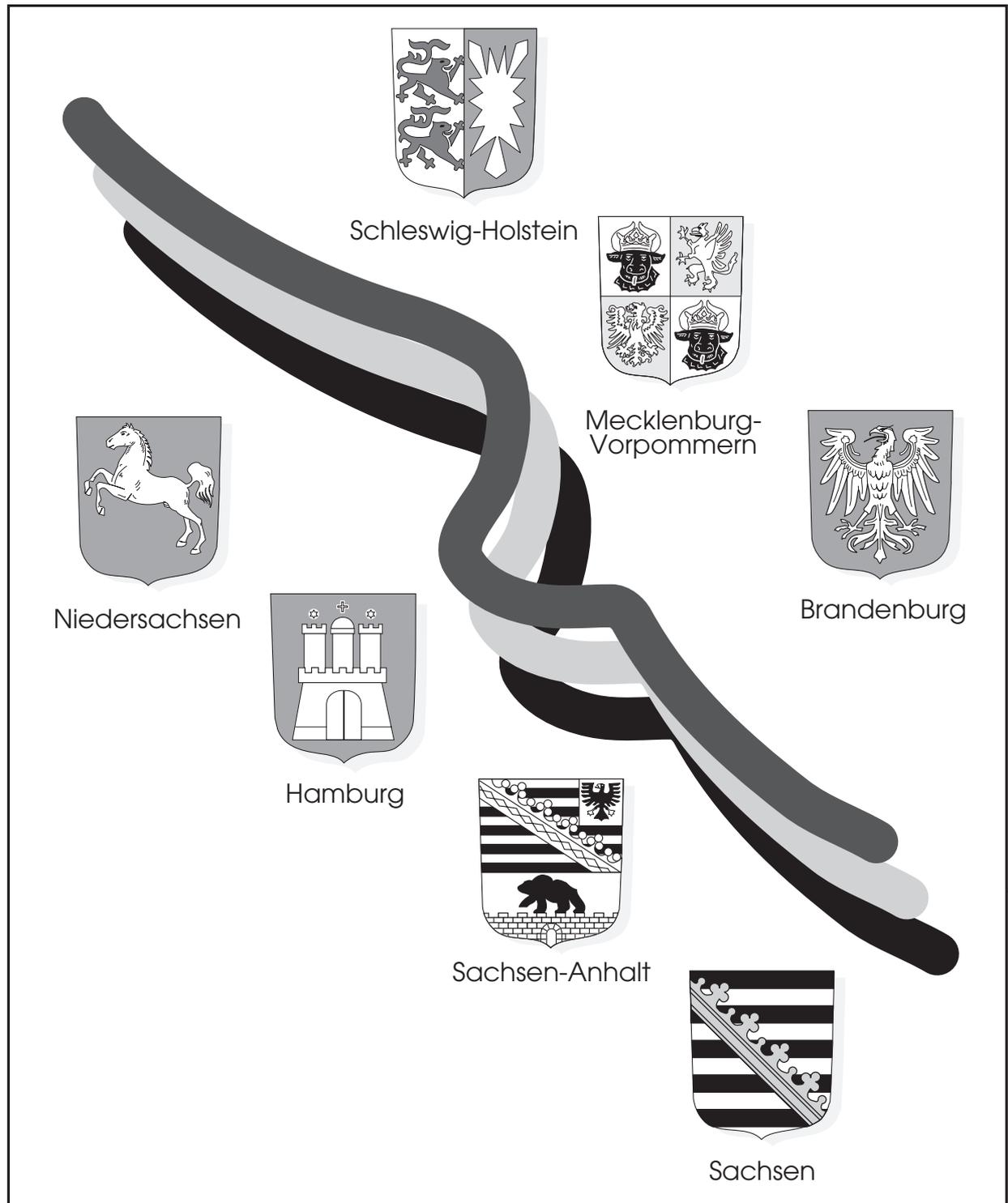


# Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe



## Makrozoobenthon der Elbe Arten, Biomasse und Güteklassifizierung

zwischen Schmilka und Cuxhaven

1994

# ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE

## Makrozoobenthon der Elbe

### Arten, Biomasse und Güteklassifizierung

Ministerium für Umwelt, Naturschutz  
und Raumordnung des Landes  
Brandenburg  
Albert-Einstein-Straße 42 - 46  
14473 Potsdam

Umweltbehörde Hamburg  
Steindamm 22  
20099 Hamburg

Ministerium für Umwelt und Natur  
des Landes Mecklenburg-Vorpommern  
Schloßstraße 6 -8  
19053 Schwerin

Niedersächsisches Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Sächsisches Staatsministerium für  
Umwelt und Landesentwicklung  
Ostra-Allee 23  
01067 Dresden

Ministerium für Umwelt, Naturschutz  
und Raumordnung des Landes  
Sachsen-Anhalt  
Pfälzer Straße  
39106 Magdeburg

Die Ministerin für Natur und Umwelt  
des Landes Schleswig-Holstein  
Grenzstraße 1 - 5  
24149 Kiel

bearbeitet von

Dipl.-Biol. Thomas Gaumert  
Wassergütestelle Elbe  
Neßdeich 120/121  
21129 Hamburg

Dipl.-Biol. Jürgen Spieker  
Institut für Umweltschutz KLS GmbH  
Industriestraße 8  
25421 Pinneberg

Februar 1995

## VORWORT

Für die Bestimmung der Gewässergüteklasse nach der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eignen sich bestimmte Indikatororganismen des Mikro- und Makrozoobenthons, die in der DIN 38.410 aufgeführt sind. Die Wassergütestelle Elbe der ARGE ELBE hat in Abstimmung mit allen Elbeanrainerländern auch im Jahre 1994 wieder 4 mal entsprechende Untersuchungen im bundesdeutschen Längsschnitt der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen veranlaßt.

Da insbesondere die Entwicklung des Mikro- und Makrozoobenthons auch durch andere Faktoren erheblich beeinflußt werden kann, wie z. B. durch den TOC-Gehalt und die Korngrößenzusammensetzung des Substrates, wurde das Augenmerk der Untersuchungen auf das Makrozoobenthon von Grobsteinschüttungen gerichtet. Dadurch konnten diese einflußnehmenden Faktoren eliminiert und die Untersuchungsergebnisse vereinheitlicht werden. Diese Vorgehensweise steht im Einklang mit den Vorgaben der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE); die Kompatibilität der Befunde mit den Ergebnissen aus der Tschechischen Republik ist somit gewährleistet. Die vorliegende Güteklassifizierung wird ebenfalls Bestandteil der bundesdeutschen Gewässergütekarte für Fließgewässer sein.

Der Vorsitzende der ARGE ELBE



(Peschel)

Leiter der Wassergütestelle Elbe



(Professor Dr. Reincke)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b> .....	1
2.1	Kurzbeschreibung der Probenahmestellen .....	2
2.2	Technik der Probenahme .....	5
2.3	Technik der Probenaufarbeitung .....	6
2.4	Saprobienindex .....	6
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	7
3.1	Systematische Zuordnung der Arten(gruppen) .....	7
3.2	Abundanzen .....	11
3.3	Biomassen .....	13
3.4	Saprobienindex .....	15
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b> .....	22
4.1	Artenzusammensetzung .....	22
4.2	Abundanzen .....	22
4.3	Biomassen .....	23
4.4	Saprobienindex .....	23
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	25

## 1. Einleitung

Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe (ARGE ELBE) untersuchte das Institut für Umweltschutz KLS GmbH, Pinneberg, viermal im Jahr 1994 das Makrozoobenthon an 8 Meßstellen in dem bundesdeutschen Elbeabschnitt sowie an je einer Meßstelle in den Nebenflüssen Saale, Mulde und Schwarze Elster, die in Sachsen-Anhalt in die Elbe münden. Ziel der Untersuchungen war es, im Rahmen eines Monitoringprogramms Daten zur Artenzusammensetzung und zur Biomassenverteilung der Makrozoobenthonorganismen sowie zur Gewässergüte zu gewinnen. Voruntersuchungen zu diesem Themenkomplex liegen aus den Jahren 1989 - 1993 vor (ARGE ELBE 1991, 1993; Institut für Umweltschutz KLS GmbH 1994; BFG 1993, 1994).

## 2. Untersuchungsgebiet

Im Hauptstrom erstreckten sich die Untersuchungen auf die folgenden hydrographischen Abschnitte: **obere Elbe** (Strom-km 0 bis 96), **Mittel-elbe** (Strom-km 96 bis 585,9), **obere Tideelbe** (Strom-km 585,9 bis 609), **limnische Unterelbe** (Tideelbe, Strom-km 625 bis 670) sowie **Brackwasserzone** bis zur Seegrenze (Strom-km 670 bis 725). Das Hamburger Stromspaltungsgebiet (Tideelbe, Strom-km 609 bis 625) war von der Beprobung ausgenommen. Die drei Nebenflüsse der Mittel-elbe wurden in ihrem Unterlauf beprobt. Einen Überblick über das Untersuchungsgebiet und die Lage der Meßstellen vermittelt Abb. 1. Meßstellenbezeichnung, Strom-Kilometrierung, Uferseite und Probenahmeterminale sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Tab.1: Meßstellen und Probenahmeterminale - 1994

Meßstellen Elbe	Strom-km	Uferseite	Datum der Probennahme			
Schmilka	3,9	re	19.05.	16.06.	20.09.	24.11.
Zehren	87,5	li	18.05.	15.06.	19.09.	23.11.
Magdeburg	317,7	li	18.05.	15.06.	19.09.	23.11.
Schnackenburg	474,5	li	*	21.06.	22.09.	15.11.
Zollenspieker	598,7	re	20.04.	21.06.	22.09.	22.11.
Seemannshöft	628,9	li	30.03.	21.06.	22.09.	22.11.
Grauerort	660,3	li	30.03.	27.06.	28.09.	21.12.
Cuxhaven	726,8	li	30.03.	27.06.	28.09.	21.12.

Meßstellen Nebenflüsse	Fluß-km	Uferseite	Datum der Probennahme			
Schwarze Elster b. Gorsdorf	3,8	li	18.05.	15.06.	19.09.	23.11.
Mulde bei Dessau	7,6	li	18.05.	15.06.	19.09.	23.11.
Saale bei Klein Rosenberg	4,5	re	18.05.	15.06.	19.09.	23.11.

\* wegen Hochwasser keine Beprobung möglich

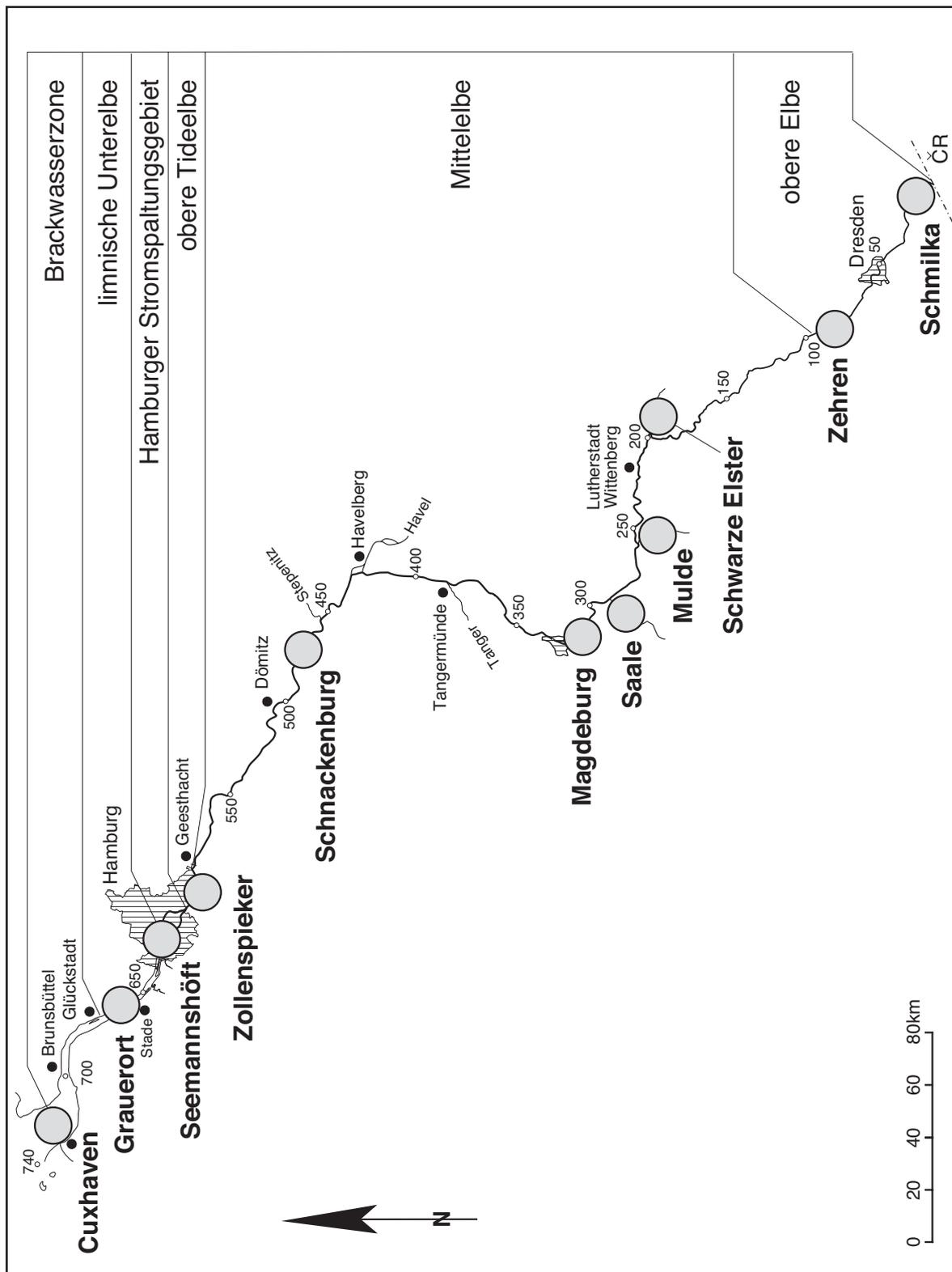


Abb. 1 Untersuchungsgebiet und Lage der Meßstellen sowie hydrographische Gliederung der Elbe

## 2.1 Kurzbeschreibung der Probenahmestellen

### **Schmilka** (obere Elbe)

Die Meßstelle in der Elbe bei Schmilka liegt knapp unterhalb der Staatsgrenze zu Tschechien. Die Probenahme erfolgte in unmittelbarer Nähe des Fähranlegers am rechten Flußufer. Die Elbe ist in diesem Bereich kanalartig in das Elbesandsteingebirge eingeschnitten, Bühnenfelder o. ä. fehlen hier. Das Strombett der Elbe besteht überwiegend aus Schotter und größeren Steinen. Der beprobte Uferbereich unterliegt relativ gleichförmigen Strömungsverhältnissen.

### **Zehren** (obere Elbe)

Die Probenahmestelle befindet sich oberhalb der Meßstation Zehren auf der linken Uferseite. Die Elbe weist hier ähnlich wie bei Schmilka einen geraden Verlauf ohne Bühnenfelder auf, so daß die Strömung den beprobten Uferbereich relativ gleichförmig bestreichen kann.

### **Magdeburg** (Mittelerelbe)

Die Probenahmestelle liegt oberhalb der Meßstation Magdeburg an einer Buhne auf der linken Uferseite der Elbe. Bei der Beprobung wurden sowohl stark angeströmte Bereiche als auch Abschnitte mit geringer Strömung erfaßt.

### **Schnackenburg** (Mittelerelbe)

Die Probestelle Schnackenburg liegt oberhalb der Einmündung des Nebenflusses Aland in Höhe der Meßstation Schnackenburg auf der linken Elbeuferseite. Bei der Beprobung der Steinschüttung wurden sowohl stark angeströmte Bereiche als auch Abschnitte mit geringer Strömung erfaßt.

### **Zollenspieker** (obere Tideelbe)

An der Meßstelle Zollenspieker (rechtes Elbeufer) wurde das mit einer Steinschüttung gesicherte Ufer parallel zum Fähranleger beprobt. Die Steinschüttung liegt exponiert zum Strom und ist damit den Strömungsverhältnissen und dem Wellenschlag voll ausgesetzt.

### **Seemannshöft** (limnische Unterelbe)

Die Meßstelle Seemannshöft liegt unterhalb des Hamburger Stromspaltungsgebietes auf der linken Uferseite in Höhe der Lotsenversetzstation. Das durch Steinschüttung

gesicherte Ufer erstreckt sich keilförmig in die Elbe und ist daher dem Wellenschlag voll ausgesetzt.

#### **Grauerort** (limnische Unterelbe)

In unmittelbarer Nähe der Meßstation Grauerort befindet sich kein geeignetes Beprobungssubstrat. Aus diesem Grunde mußte auf eine Buhne als Beprobungsort ausgewichen werden, die ca. 300 m stromauf von der Meßstation Grauerort entfernt liegt. Die Steine des Buhnenkörpers sind zum Teil fest verklammert. Der Anteil der beprobbareren losen Steine war entsprechend gering. Da bei Wasserständen unter dem mittleren Tideniedrigwasser die Buhne trockenfällt, z. B. infolge von Ostwindwetterlagen, können nachteilige Einflüsse für die Entwicklung der zu untersuchenden Biozönose nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Probenahmeort befindet sich im Übergangsbereich zwischen limnischem und brackwasserbeeinflusstem Flußwasser. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für eine saprobielle Bewertung der Befunde werden weiter unten beschrieben.

#### **Cuxhaven** (Brackwasserzone)

Die Meßstelle Cuxhaven liegt ca. 200 m stromauf von der Kugelbake entfernt auf der seezugewandten Seite der Buhne, die den dortigen Bauhafen zur Elbemündung hin begrenzt. Die Steinschüttung liegt exponiert und ist der zum Teil kräftigen Tideströmung und dem Wellenschlag voll ausgesetzt. Charakteristisch für diese Probenahme-stelle sind stark schwankende Salzgehalte.

#### **Saale bei Klein Rosenberg** (Nebenfluß der Mittel-elbe)

Die beprobte Steinschüttung befindet sich unterhalb der Meßstation Klein Rosenberg auf dem rechtsseitigen Ufer. Die Saale weist hier einen relativ geraden Verlauf auf, so daß die Strömungsverhältnisse im Uferbereich relativ gleichförmig ausgeprägt sind.

#### **Mulde bei Dessau** (Nebenfluß der Mittel-elbe)

Die Meßstelle liegt direkt oberhalb des Muldestauwehres in unmittelbarer Nähe der Meßstation Dessau auf dem linksseitigen Ufer. Trotz des Stau-effektes des Wehres ist stets eine relativ hohe Strömung vorhanden, die auch den beprobten Uferbereich erfaßt.

#### **Schwarze Elster bei Gorsdorf** (Nebenfluß der Mittel-elbe)

Die Beprobung der Schwarzen Elster erfolgte in unmittelbarer Nähe der Straßenbrücke, an der auch die Meßstation Gorsdorf liegt. Die untersuchte Steinschüttung am linksseitigen Ufer wird von der Strömung relativ gleichförmig bestrichen.

## 2.2 Technik der Probenahme

Die Art der Probenahme erfolgte nach der im Bericht der ARGE ELBE (1991) beschriebenen Methodik.

Die tidebeeinflussten Probenahmeorte wurden jeweils bei Tideniedrigwasser oder geringerem Wasserstand beprobt. An den anderen Meßstellen wurden die Proben jeweils nach einer längeren Periode ähnlicher Wasserstände entnommen. Damit wurde sichergestellt, daß die Biozönose zum Zeitpunkt der Untersuchung voll ausgeprägt war.

Von jeder Steinschüttung wurden 9 bis 15 Steine aus ca. 20 bis 30 cm Wassertiefe entnommen und sofort in eine Kunststoffwanne überführt, die mit wenig Wasser gefüllt war. In der Wanne wurden die Steine abgebürstet. Das abgebürstete Material wurde durch ein Sieb mit der Maschenweite von 1 mm gegossen. Der Rückstand wurde in Kautex-Flaschen abgefüllt und mit 4%igem Formaldehyd fixiert.

Vor dem Bürsten wurde die prozentuale Deckung mit flächenhaft verteilten, fest am Substrat verankerten Organismen (*Cordylophora caspia*) geschätzt und notiert. Aus den Einzelwerten wurde die durchschnittliche prozentuale Deckung berechnet. Zur Berechnung des Saprobienindex wurden diese Werte in die 7-stufige Häufigkeitsskala der DIN 38 410 (Teil 1 S. 5; DEV 1994) transformiert. Einzelne auffallende größere Tiere wurden ebenfalls vor dem Abbürsten mit einer Federstahlpinzette von der Steinoberfläche entnommen, um Verstümmelungen beim Abbürsten zu vermeiden. Sie wurden direkt in die Probeflaschen überführt.

Die Bedeckung der Steine mit Seepocken (*Balanus improvisus*) wurde an repräsentativen Stellen flächenbezogen und getrennt nach großen und kleinen Exemplaren ermittelt (z. B. 50 Seepocken auf einer Fläche von 5 x 5 cm). Dann wurden mindestens 50 Tiere jeder Größenklasse mit einer starken Pinzette vorsichtig vom Substrat abgehoben. An diesen Exemplaren wurde über die Bedeckung und die beprobte Fläche die Biomasse, bezogen auf einen Quadratmeter, berechnet. Diese Methode wurde dem Abbürsten vorgezogen, da einerseits beim Bürsten nicht alle Exemplare abgetrennt und andererseits die abgebürsteten Tiere geschädigt worden wären.

Beprobt wurden nur Natursteine. Kupferschlackensteine wurden nicht berücksichtigt. In Tab. 2 sind die Größen der beprobten Steinoberflächen aufgelistet.

Tab. 2: Beprobte Steinoberflächen an den Meßstellen - 1994 (Angaben in cm<sup>2</sup>)

Meßstellen Elbe	März - Mai	Juni	September	November
Schmilka	5.188	2.536	3.973	4.499
Zehren	3.184	1.812	2.359	3.887
Magdeburg	4.548	2.121	3.531	4.652
Schnackenburg	*	5.262	3.749	4.589
Zollenspieker	3.330	4.768	4.014	4.442
Seemannshöft	5.455	6.931	4.487	5.095
Grauerort	3.474	2.995	3.247	2.901
Cuxhaven	5.917	6.334	5.269	6.304

Meßstellen Nebenflüsse	März - Mai	Juni	September	November
Schwarze Elster b. Gorsdorf	1.987	3.963	1.536	3.771
Mulde bei Dessau	4.101	4.274	4.293	4.632
Saale bei Klein Rosenberg	4.892	4.093	2.773	4.422

\* wegen Hochwasser keine Beprobung möglich

### 2.3 Technik der Probenaufarbeitung

Im Labor wurden die Proben mit einer Bengal-Rosa-Lösung versetzt, um auch kleinere Organismen identifizieren zu können. Für die Biomassenbestimmung wurden die Organismen nach Arten oder Gruppen getrennt bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz (12 Std.) getrocknet, anschließend bei 550 °C verascht (ebenfalls bis zur Gewichtskonstanz) und das aschefreie Trockengewicht (AFTG) bestimmt. Die Werte wurden ebenso wie die Abundanzen auf einen Quadratmeter berechnet. Von *Cordylophora caspia* und ebenso von den Arten der Porifera und der Bryozoa wurden keine Biomassenbestimmungen durchgeführt, da die Organismen durch die Probenahmetechnik starken Schaden nehmen und die Ergebnisse deshalb zu ungenau sind.

### 2.4 Saprobienindex

Der Saprobienindex wurde nach DIN 38.410 (DEV 1994) ermittelt. Er wurde nur für die limnischen Meßstellen und für die Meßstelle Grauerort berechnet. Die marine Meßstelle Cuxhaven wurde nicht berücksichtigt, weil der Saprobienindex nur für limnische Fließgewässer gilt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Systematische Zuordnung der Arten(gruppen)

Insgesamt wurden 64 Arten bzw. Taxa aus 15 Gruppen im Untersuchungsjahr 1994 bestimmt. Einen Überblick der systematischen Zuordnung und die Verteilung der Organismen, bezogen auf die einzelnen Meßstellen, gibt Tab. 3. In Abb. 2 und 3 sind die Anzahl der Arten/Taxa im Jahr 1994 an den 11 beprobten Meßstellen dargestellt.

Deutlich zu erkennen ist, daß im Verlauf des limnischen Teils der Elbe von Schmilka bis Seemannshöft die Artenzahl kontinuierlich abnimmt (Abb. 2 u. 3). Die größte Diversität wurde an der Meßstelle Schmilka ermittelt. Hier konnten 1994 insgesamt 28 Arten bzw. Taxa bestimmt werden. Hohen Artenzahlen im Juni stehen an diesem Elbeabschnitt jedoch relativ geringe Werte im September und im Dezember gegenüber. Die Schwankungen in der Artenzusammensetzung sind an allen Meßstellen im Elbeverlauf mit Ausnahme der Meßstelle Cuxhaven erheblich. Die zum Teil brackwasserbeeinflusste Meßstelle Grauerort weist gegenüber der Meßstelle mit der geringsten Diversität (Seemannshöft) wieder leicht höhere Artenzahlen auf; ebenso die brackwasser/marin-beeinflußte Meßstelle Cuxhaven.

Von den Nebenflüssen Schwarze Elster, Mulde und Saale wies die Schwarze Elster die höchste Diversität auf. Bis auf die Mulde waren auch in den untersuchten Nebenflüssen die Schwankungen der Artenzahl im Jahresverlauf erheblich.

An den Meßstellen Schmilka, Zehren und Magdeburg dominierten Arten der Köcherfliegen (Trichopteren), der Egel (Hirudinea), der Schnecken (Gastropoda), der Mückenlarven (Chironomidae). Häufig vertreten war auch die Wasserassel (*Asellus aquaticus*), ein Vertreter der Krebse (Crustacea).

An der Meßstelle Schnackenburg war eine Verschiebung in der Artenzusammensetzung zu beobachten. Als einzige aspektbildende Art wurde hier *Gammarus tigrinus*, eine Crustaceenart, und zeitweise auch Arten der Chironomiden bestimmt. Alle anderen Arten wurden demgegenüber nur selten angetroffen.

Die tidebeeinflussten Meßstellen Zollenspieker und Seemannshöft waren durch reiche Bestände des zu den Hohltieren (Coelenterata) zählenden Polypen *Cordylophora caspia* und der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) charakterisiert. Daneben traten noch Crustaceen (Gammariden) und Chironomiden häufiger auf.

Die im Bereich starker Salzgehaltsschwankungen liegende Meßstelle Cuxhaven wies gegenüber den anderen Probenahmestellen naturgemäß eine völlig andere Besiedlung auf. Hier dominierten Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) sowie die Seepocke *Balanus improvisus*, eine Crustaceenart. Von den insgesamt 10 Arten, die angetroffen wurden, waren fünf den Crustaceen zuzuordnen.

In den Nebenflüssen traten neben der Wassersassel *Asellus aquaticus* hauptsächlich Vertreter der Hirudinea, der Chironomiden und der Trichopteren dominant auf. Auffällig waren Massenentwicklungen von *Asellus aquaticus* und von Chironomiden in der Mulde. Weiterhin konnten hier recht große Bestände des Süßwasserschwammes *Ephydatia fluviatilis* (Stamm: Porifera) festgestellt werden.



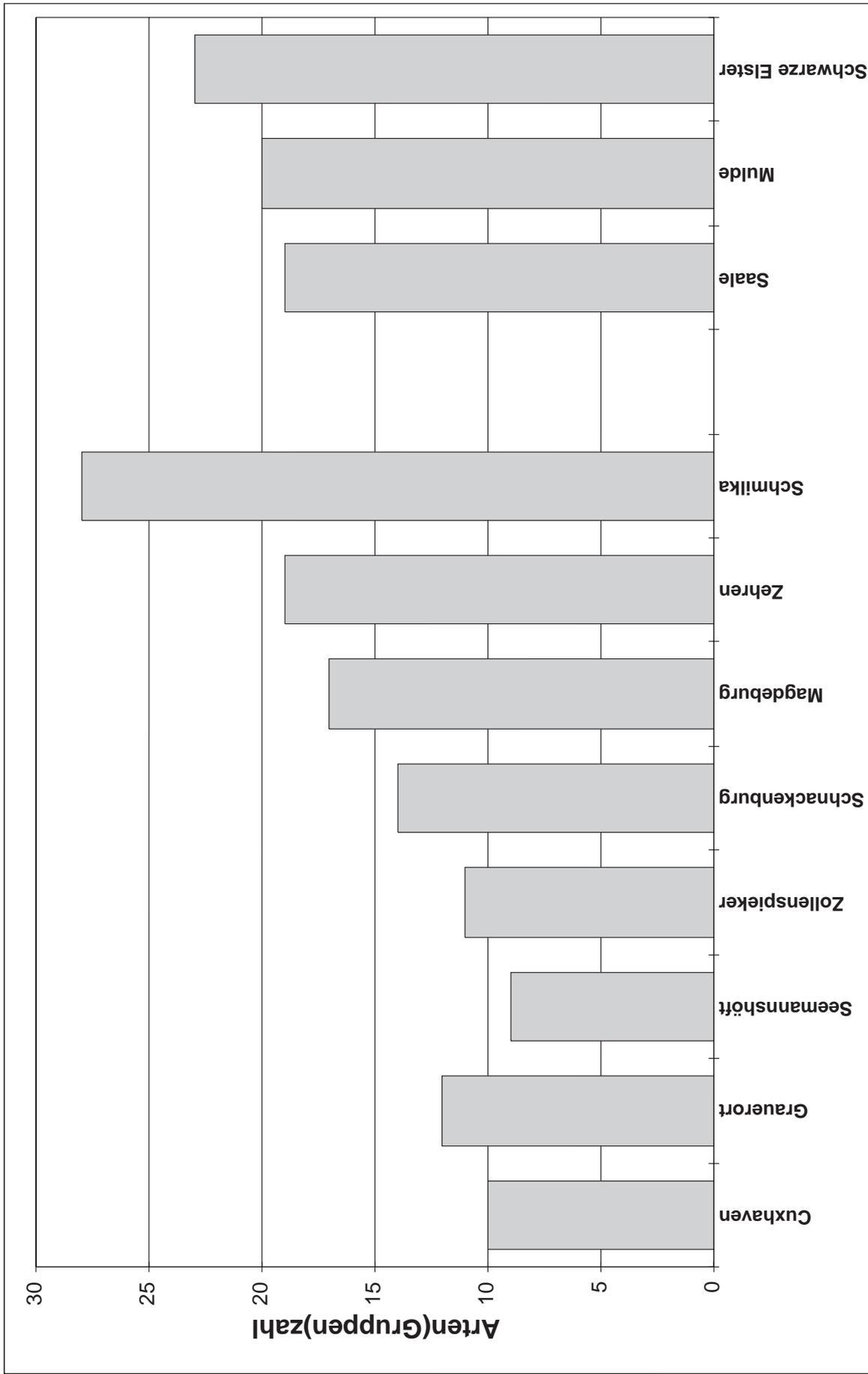


Abb. 2: Arten- bzw. Taxazahlen des Makrozoobenthons in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994

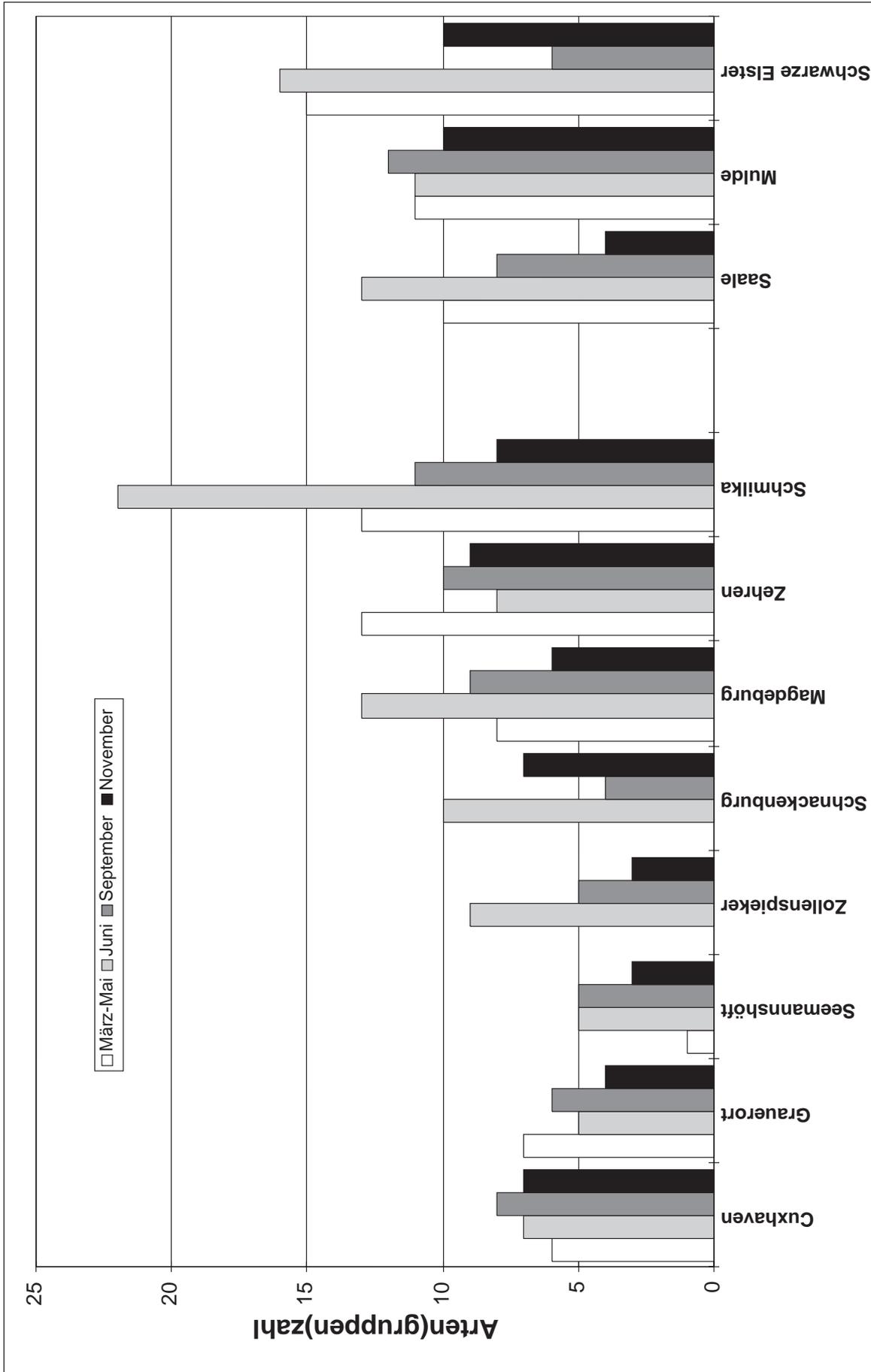


Abb. 3: Änderung der Arten- bzw. Taxazahlen des Makrozoobenthos in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994

### 3.2 Abundanzen

Die Abundanzen (Häufigkeiten) der Arten bzw. Taxa an den einzelnen Meßstellen im Jahresverlauf sind aus den Anhangstabellen 1 bis 11 ersichtlich. In Tab. 4 und Abb. 4 sind die kumulierten Abundanzen aller Arten für jede Meßstelle zum jeweiligen Probenahmezeitpunkt dargestellt.

Tab. 4: Abundanzen des Makrozoobenthons in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994 (Ind./m<sup>2</sup>)

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schmilka	462	3.257	284	300	1.076
Zehren	1.002	1.810	636	237	921
Magdeburg	141	570	167	133	253
Schnackenburg	***	350	35	163	137
Zollenspieker	**	493	269	122	221
Seemannshöft	*	463	232	26	180
Grauerort	86	197	62	17	91
Cuxhaven	199	229	41.962	42.662	21.263

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schwarze Elster	770	563	111	464	477
Mulde	1.112	2.693	1479	1.872	1.789
Saale	546	1.942	112	9	652

- \* = als einzige Art *Cordylophora caspia*
- \*\* = keine Makrozoobenthonorganismen vorhanden
- \*\*\* = wegen Hochwasser keine Probenahme möglich

Die höchsten Abundanzen wurden an der Meßstelle Cuxhaven ermittelt. Sie sind hauptsächlich auf den Anteil der Seepocke *Balanus improvisus* zurückzuführen, die mit über 41.000 Ind./m<sup>2</sup> im September ihre höchste Dichte erreichte.

Relativ niedrige Abundanzen (< 500 Ind./m<sup>2</sup>) wurden an den Meßstellen der limnischen Tideelbe ermittelt. Auf den Steinschüttungen bei Seemannshöft und Zollenspieker konnten bei Tideniedrigwasser jedoch relativ große Mengen der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) festgestellt werden, z. B. bei Zollenspieker 252 Ind./m<sup>2</sup>.

Auch in Schnackenburg stiegen die Abundanzen insgesamt nicht über 500 Ind./m<sup>2</sup>. Hohe Individuenzahlen erreichte mit 257 Ind./m<sup>2</sup> lediglich der Flohkreb *Gammarus tigrinus*.

Während in Magdeburg auch noch relativ geringe Abundanzen ermittelt wurden, lagen die Individuenzahlen an den Meßstellen Zehren und Schmilka vergleichsweise hoch. Für diese Zunahme waren hauptsächlich die Wasserassel *Asellus aquaticus*, der Egel *Erpobdella octoculata*, die Köcherfliegenlarve *Hydrophyche contubernalis* sowie Arten der Chironomiden verantwortlich. Die höchste Abundanz im limnischen Teil der Elbe wurde an der Meßstelle Schmilka mit 3.257 Ind./m<sup>2</sup> im Juni ermittelt.

In den Nebenflüssen Saale und Mulde trugen hauptsächlich *Erpobdella octoculata*, *Asellus aquaticus* sowie Arten der Chironomiden zu hohen Abundanzien bei. In der Mulde wurde mit einer Individuenzahl von 2.340/m<sup>2</sup> für *Asellus aquaticus* der höchste Einzelwert ermittelt. Die höchsten Abundanzien in der Schwarzen Elster im Frühjahr ergaben sich aus der Summe der Trichopterenlarven. Im weiteren Jahresverlauf lagen die Individuendichten in diesem Nebenfluß unter 500 Ind./m<sup>2</sup>.

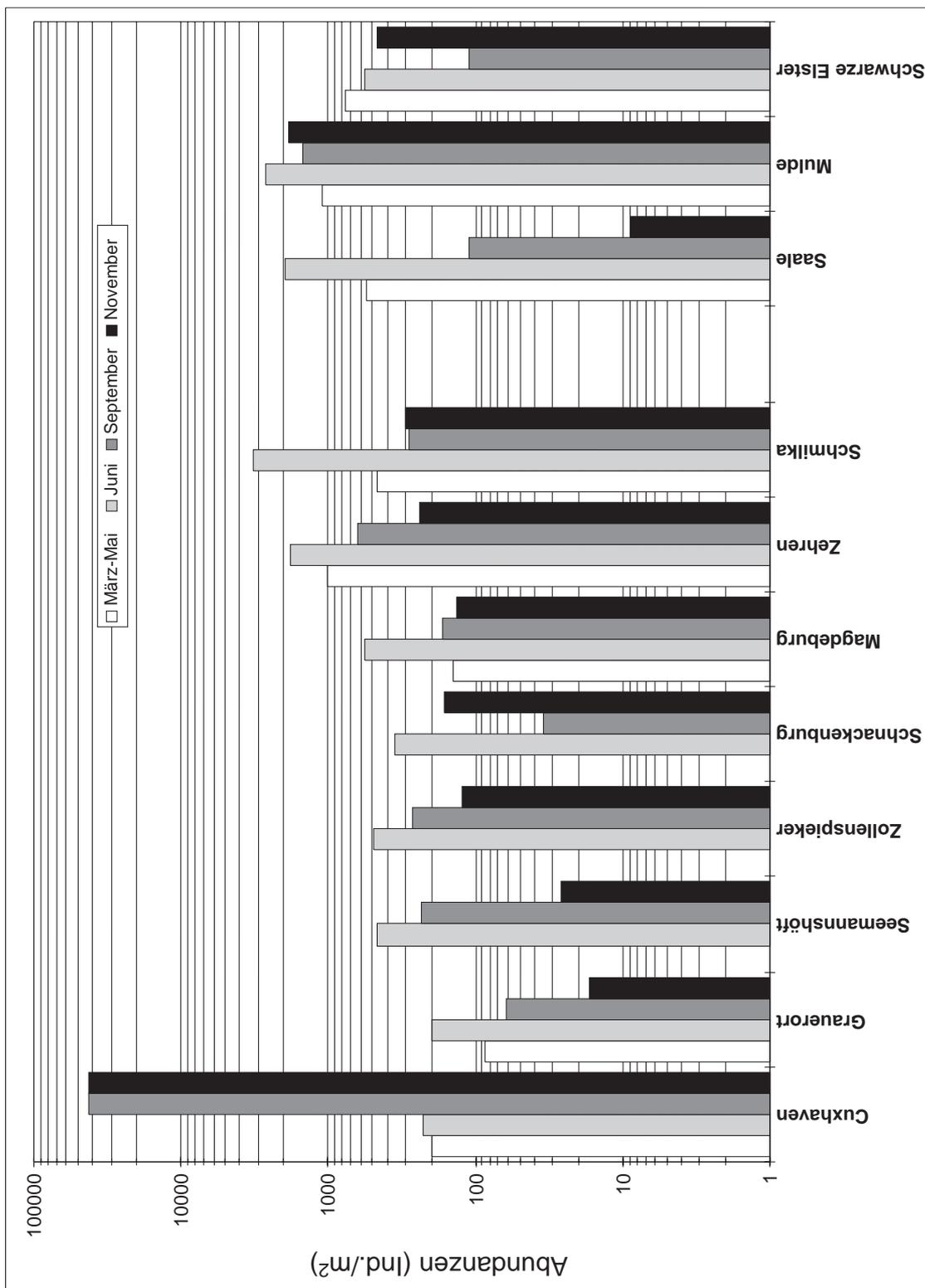


Abb. 4: Abundanzien des Makrozoobenthos in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994

### 3.3 Biomassen

Eine Übersicht der Biomassen der nach systematischen Großgruppen geordneten Makrozoobenthon-Organismen ist für die einzelnen Meßstellen in den Tabellen 12 bis 22 des Anhanges zusammengestellt. In Tab. 5 und Abb. 5 sind die jahreszeitlichen Verläufe der Biomassen als aschefreies Trockengewicht (AFTG) für jede Meßstelle aufgetragen.

Die höchsten Biomassen im limnischen Teil der Elbe wurden an der Meßstelle Zehren ermittelt (3,033 g/m<sup>2</sup> AFTG, Juni), wobei die Egel mit 2,1909 g/m<sup>2</sup> AFTG den Hauptanteil bildeten. Für Schmilka wurden ebenfalls hohe Biomassen festgestellt (2,4006 g/m<sup>2</sup> AFTG). Dieser Wert ergab sich hauptsächlich durch die Köcherfliegenlarven, die 0,9826 g/m<sup>2</sup> AFTG erbrachten. In Magdeburg lagen die Werte bereits wesentlich niedriger, sie erreichten in Schnackenburg die niedrigsten Biomassen im limnischen Teil der Elbe. In Zollenspieker und Seemannshöft trug hauptsächlich die Dreikantmuschel dazu bei, daß die Biomassen relativ hohe Werte erreichten. Die Meßstelle Grauerort wies bis auf eine Ausnahme stets geringe Biomassen auf. Im Herbst wurde hier mit 1,9328 g/m<sup>2</sup> AFTG zwar ein relativ hoher Wert ermittelt, der jedoch durch ein großes Exemplar der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) hervorgerufen wurde. Die höchsten Biomassen überhaupt wurden für die Meßstelle Cuxhaven ermittelt. Zu diesem Maximalwert von 201 g/m<sup>2</sup> AFTG trugen allein die Crustaceen - und dabei vor allen Dingen die Seepocke *Balanus improvisus* mit 197,95 g/m<sup>2</sup> AFTG - bei.

Tab. 5: Biomassen des Makrozoobenthons in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994 (g/m<sup>2</sup> AFTG)

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schmilka	0,9083	2,4006	0,402	0,3041	1,00
Zehren	2,4548	3,0331	1,004	0,3368	1,71
Magdeburg	0,241	0,6398	0,0722	0,2128	0,29
Schnackenburg	***	0,1509	0,0152	0,0699	0,06
Zollenspieker	**	0,1768	0,8281	1,2823	0,57
Seemannshöft	*	0,0493	0,5367	0,095	0,17
Grauerort	0,0351	0,0735	0,0234	1,9328	0,69
Cuxhaven	1,5998	1,1539	201,164	109,721	78,41

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schwarze Elster	1,1807	0,8188	0,0332	0,4556	0,62
Mulde	0,4679	1,7316	0,6862	1,3076	1,05
Saale	0,399	0,8001	0,1003	0,01	0,33

\* = als einzige Art *Cordylophora caspia*

\*\* = keine Makrozoobenthon-Organismen vorhanden

\*\*\* = wegen Hochwasser keine Probenahme möglich

Von den Nebenflußmeßstellen wies die Mulde mit  $1,7316 \text{ g/m}^2$  AFTG im Juni den höchsten Wert auf. Genau wie in der Saale und in der Schwarzen Elster wurde der Hauptanteil der Biomasse von Egel, Krebsen (*Asellus aquaticus*), Köcherfliegenlarven und teilweise von Mückenlarven gebildet. Während die Biomasse in der Mulde sich im Verlaufe der mehrmaligen Beprobungen auf einem konstanten Niveau hielt, schwankten die Werte in der Saale und der Schwarzen Elster erheblich.

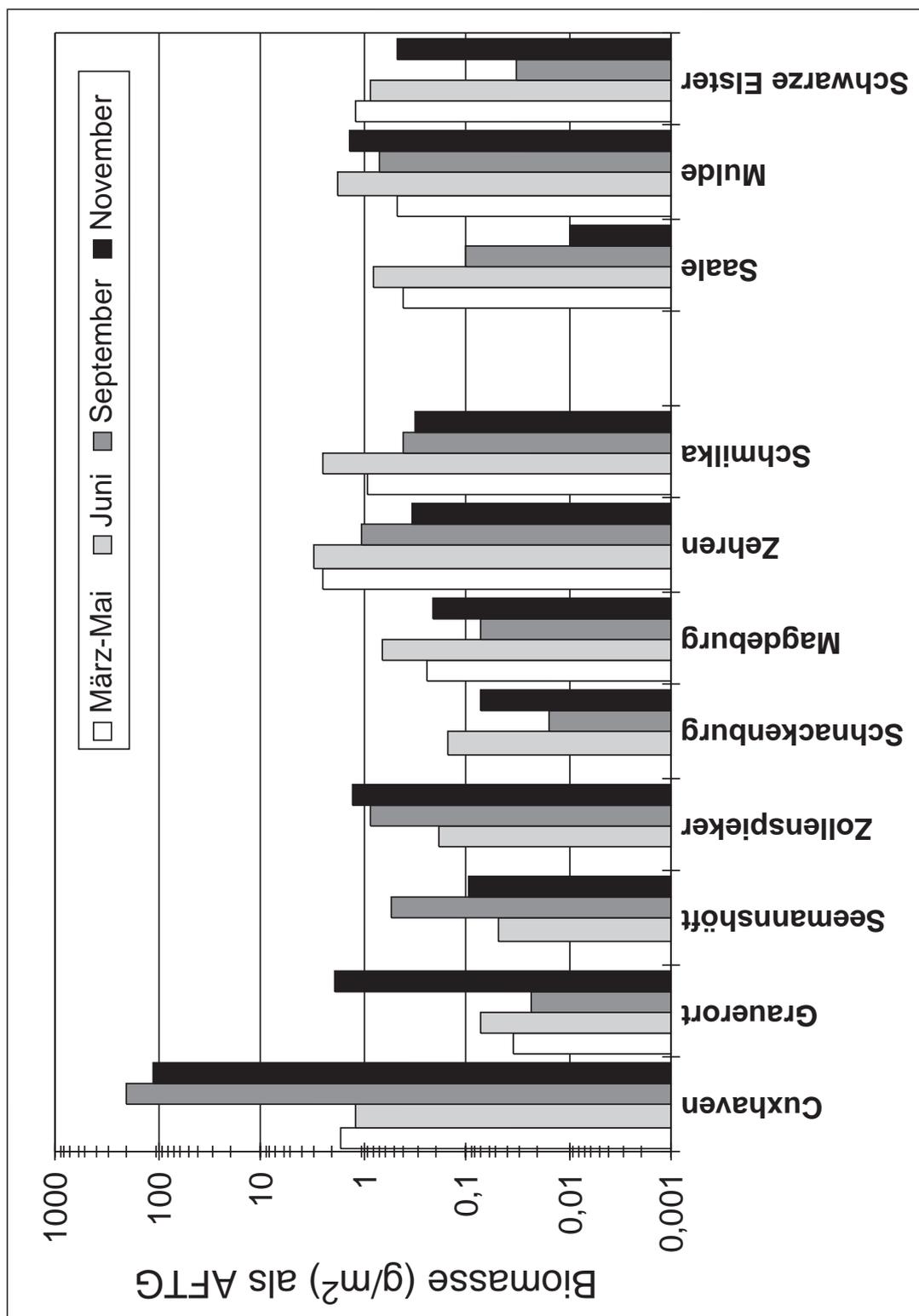


Abb. 5: Biomassen des Makrozoobenthons in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994

### 3.4 Saprobienindex

Die Bestimmung der Saprobienwerte nach DIN 38 410 (DEV 1994) stieß teilweise aufgrund geringer Artenzahlen und geringer Abundanzen auf Schwierigkeiten (s. Kap. 4). In den Anhangtabellen 1 bis 22 sind die errechneten Saprobienwerte eingetragen. Werte, die mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, wurden gekennzeichnet. In Abb. 6 und in Tab. 6 sind die jahreszeitlichen Verläufe des Saprobienindex für jede Meßstelle dargestellt; in der Graphik wurden alle Werte, also auch die, die mit einer Einschränkung versehen sind, nebeneinander aufgetragen. In den Abb. 7 bis 11 sind die Saprobienwerte in Anlehnung an die LAWA (1991) getrennt nach Probenahme-terminen farblich dargestellt.

Wie aus Abb. 6 ersichtlich, beschreiben die Saprobienwerte im Abschnitt von Schmilka bis Schnackenburg bis auf zwei Ausnahmen die alpha/beta-mesosaprobe Grenzzone; sie zeigen somit eine "kritische Belastung" der Elbe mit biologisch abbaubaren organischen Substanzen an. Lediglich die Meßstelle Schmilka wies mit einem abgesicherten Saprobienwert von 2,28 im Juni eine "mäßige Belastung" auf. Der Saprobienindex von 2,20 an der Meßstelle Schnackenburg muß aufgrund zu geringer Abundanzen als nicht abgesichert angesehen werden. Der höchste Saprobienindex wurde an der Meßstelle Magdeburg mit 2,66 ermittelt. Er zeigt aber ebenfalls noch eine "kritische Belastung" an. Im Elbeabschnitt von Schmilka - Magdeburg konnten an allen Meßstellen mindestens zwei Saprobienwerte ermittelt werden, die als zuverlässig angesehen werden können. Die saprobielle Einstufung für diesen Bereich ist folglich als sicher zu bewerten.

Tab. 6: Saprobienindexe des Makrozoobenthons in der Elbe und in ausgewählten Nebenflüssen - 1994

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schmilka	2,37	2,28	2,36	2,35*	2,34
Zehren	2,34	2,48	2,49	2,52*	2,46
Magdeburg	2,66*	2,40	2,30	2,43*	2,45
Schnackenburg	***	2,45	2,20	2,30	2,32*
Zollenspieker	**	2,15*	2,20*	2,20*	2,18*
Seemannshöft	2,20*	2,20*	2,17	2,20*	2,19
Grauerort	2,38*	2,20*	2,20*	2,20*	2,25
Cuxhaven	-	-	-	-	-

Meßstelle	März-Mai	Juni	September	November	Mittelwert
Schwarze Elster	2,30	2,33	2,33*	2,45*	2,35
Mulde	2,41	2,43	2,35	2,46	2,41
Saale	2,45*	2,40	2,54	2,50*	2,47

\* = aufgrund zu geringer Abundanzen ist der Saprobienwert als unsicher zu bezeichnen

\*\* = keine Makrozoobenthon-Organismen vorhanden

\*\*\* = wegen Hochwasser keine Probenahme möglich

Die Saprobienwerte für die Meßstellen Zollenspieker und Seemannshöft in der limnischen Tideelbe lagen zwischen 2,15 und 2,20, sie zeigen damit eine ausgeglichene Betamesosaprobie an ("mäßige Belastung"). Aufgrund zu geringer Abundanzen von Arten, nach denen der DIN-Saprobienindex berechnet wird, müssen alle Werte, bis auf einen, als unsicher bezeichnet werden. Demgegenüber wurde für die Meßstelle Seemannshöft im September ein abgesicherter Saprobienindex von 2,17 ermittelt.

Obwohl die Meßstelle Grauerort zeitweise durch die Ausläufer der Brackwasserzone beeinflusst wird, wurde auch hier versuchsweise der Saprobienindex berechnet. Die ermittelten Werte lagen zwischen 2,20 und 2,38, zeigen also eine "mäßige bis kritische Belastung" mit biologisch abbaubarer organischer Substanz an. Allerdings sind alle Werte, schon aufgrund zu geringer Abundanzen von "DIN-Organismen", als unsicher bezüglich ihrer Aussagekraft einzustufen.

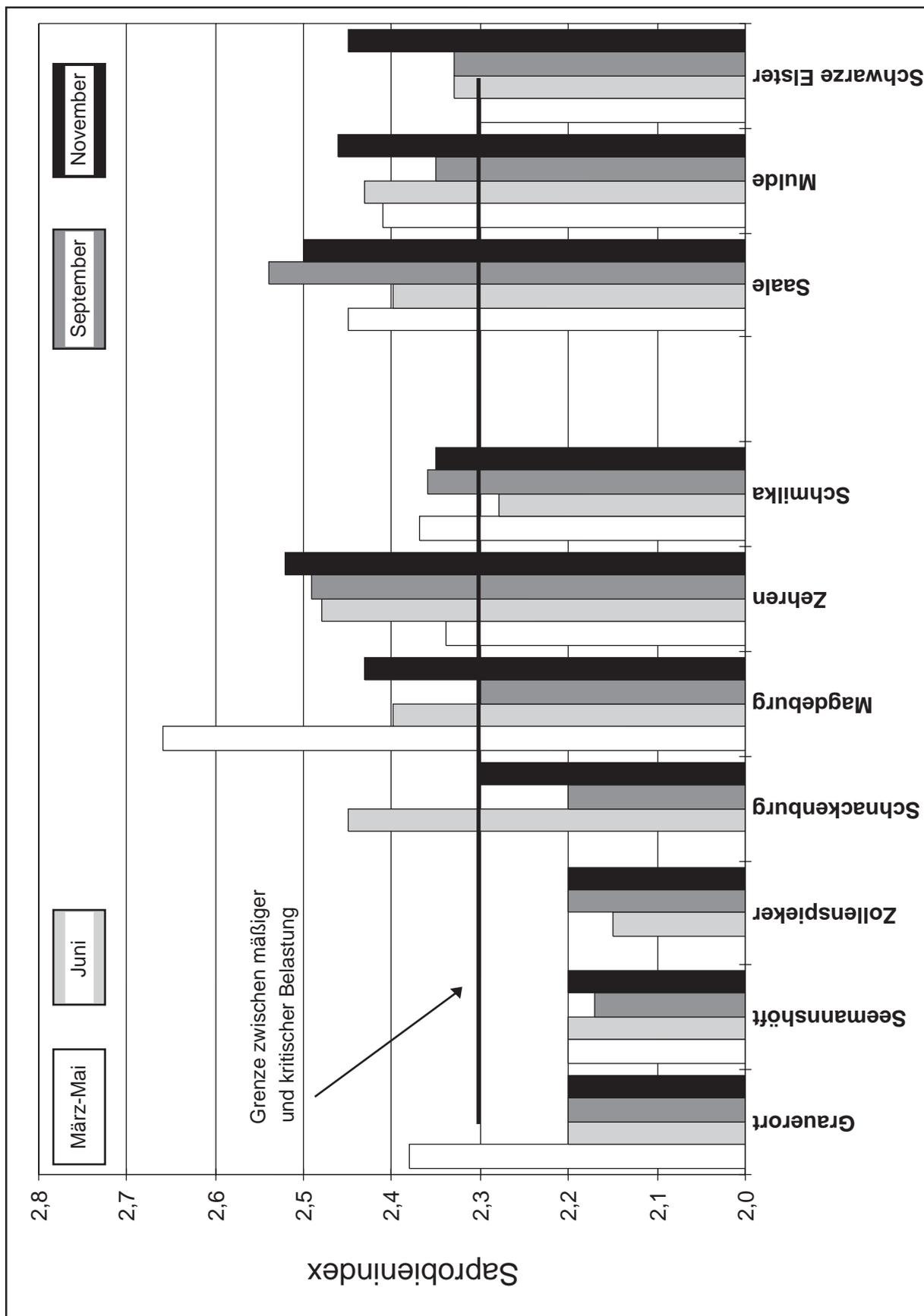


Abb. 6: Saprobielle Bewertung der Untersuchungsbefunde - 1994

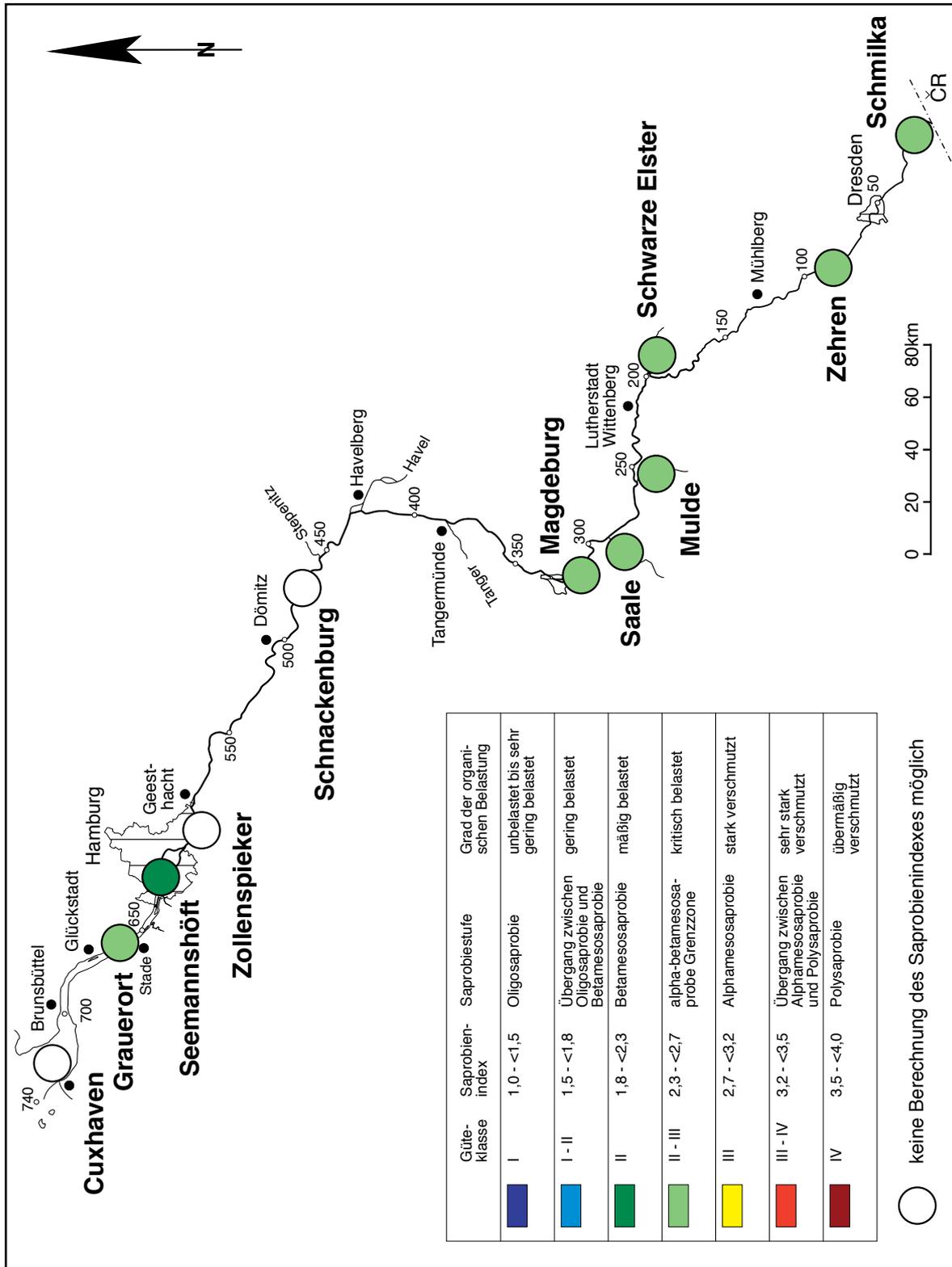


Abb. 7: Saprobienindexe an den Meßstellen im März - Mai 1994

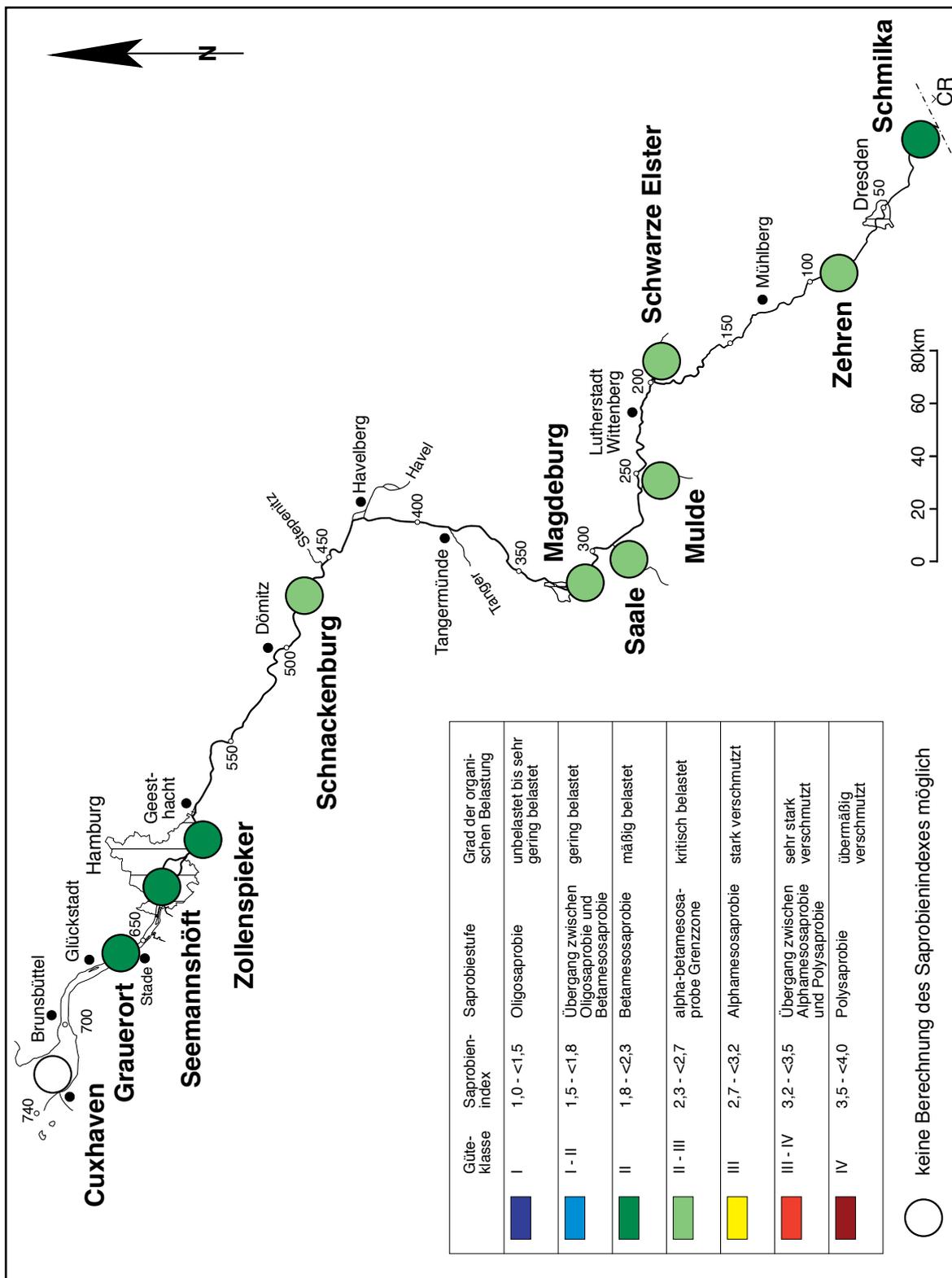


Abb. 8: Saprobienindexe an den Meßstellen im Juni 1994

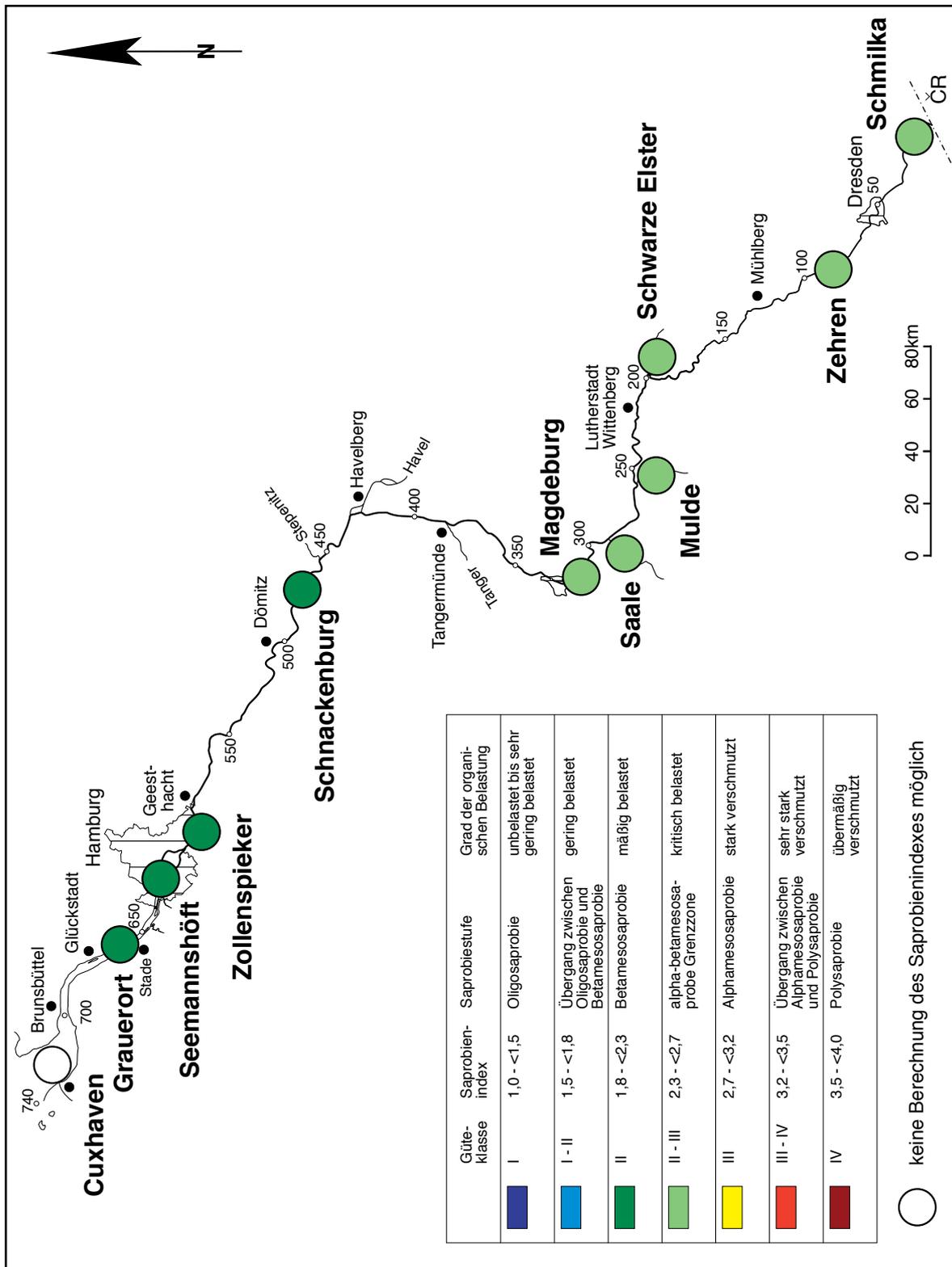


Abb. 9: Saprobienindexe an den Meßstellen im September 1994

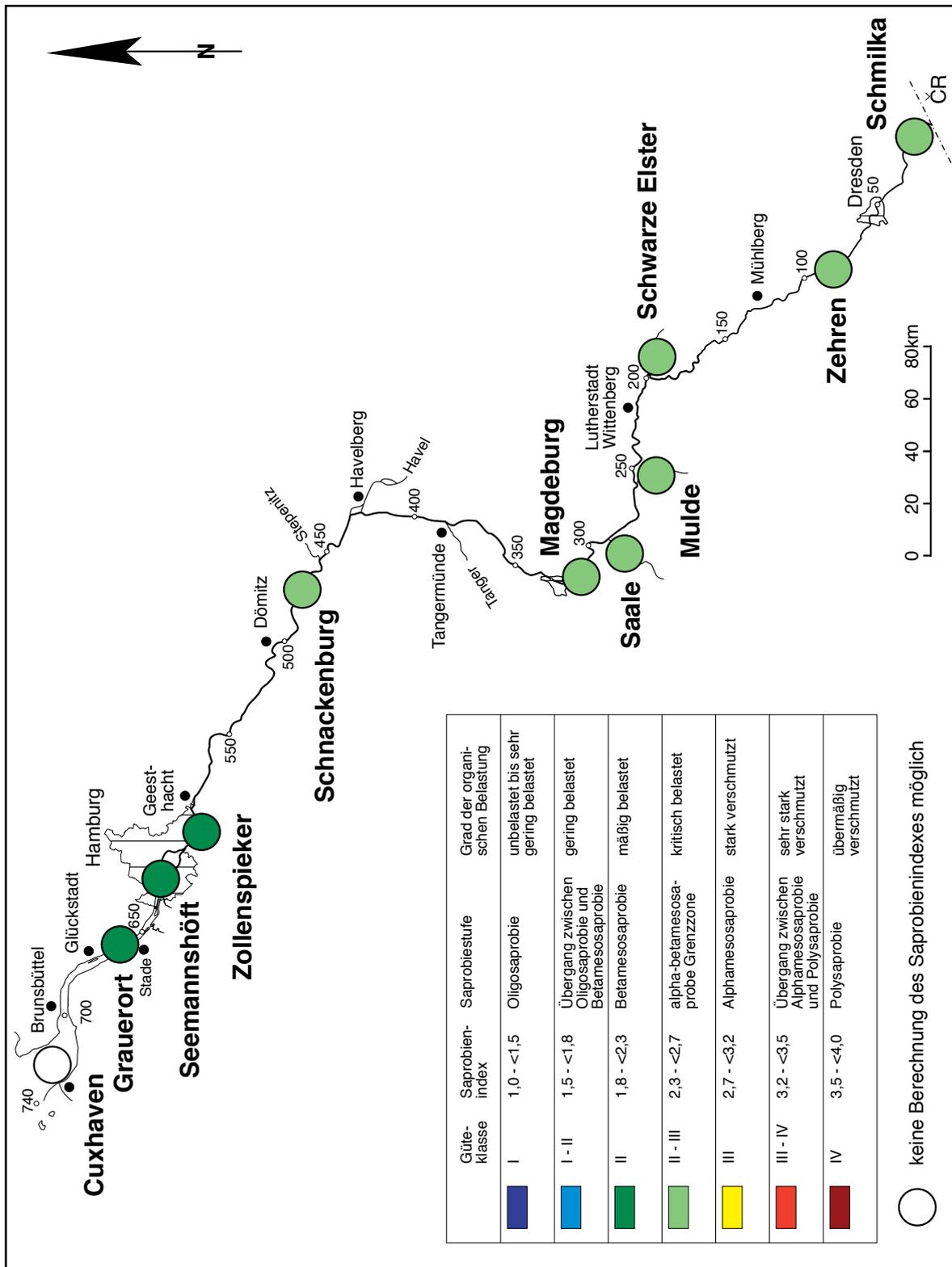


Abb. 10: Saprobienindexe an den Meßstellen im November 1994

## 4. Diskussion

### 4.1 Artenzusammensetzung

Nachdem im Jahre 1993 durch das Institut für Umweltschutz KLS GmbH (1994) mit 27 Arten(Gruppen) weniger Taxa in der Elbe ermittelt worden waren als in den Vorjahren, ergibt das Jahre 1994 mit 64 Arten(Gruppen) wieder einen Befund, der dem Ergebnis des Jahres 1990 (ARGE ELBE 1991), bei dem insgesamt 74 Arten(Gruppen) identifiziert worden waren, ähnlich ist. In der Steinschüttung bei Geesthacht konnten 1992 insgesamt 29 Arten(Gruppen) bestimmt werden (ARGE ELBE 1993). In dem 1994 erschienenen Zwischenbericht der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BFG 1994) wurden für den Elbeabschnitt zwischen Schmilka und Cuxhaven insgesamt 136 Arten nachgewiesen. Davon entfallen aber allein 46 Arten auf Oligochaeten (Würmer), die im Rahmen dieser Arbeit, da sie weitgehend zum Mikrozoobenthon zählen, nicht weiter differenziert wurden.

Von den gefundenen Makrozoobenthonorganismen stehen die Schnecke *Ancylus fluviatilis* und die Köcherfliegenlarve *Neureclipsis bimaculata* als potentiell gefährdet in der Roten Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD (BLAB et al. 1984). Andere Arbeiten, z. B. KLIMA (1994) sehen *Neureclipsis bimaculata* als nicht gefährdet an.

### 4.2 Abundanzen

Einzelne Arten erreichten 1994 sehr hohe Abundanzen. Die Individuenzahlen der Schnecke *Radix ovata*, des Egels *Erpobdella octoculata*, der Wasserassel *Asellus aquaticus* und der Köcherfliegenlarve *Hydropsyche contubernalis* im Elbeabschnitt Schmilka - Magdeburg lagen zum Teil über denen der Untersuchungen von 1990 (ARGE ELBE 1991).

Hohe Abundanzen erreichte die Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) im Hamburger Elbebereich. In den Abschnitten der Steinschüttungen, die unter dem mittleren Tideniedrigwasser liegen, wurden auch größere Exemplare gefunden, die wahrscheinlich schon mehrere Jahre alt waren. *Cordylophora caspia* bildete 1994 erst sehr viel später als im Vorjahr dichte Bestände aus (vgl. Ergebnisse der September-Beprobung). Als mögliche Erklärung für die geringe Artenvielfalt in diesem Bereich bietet sich die Lage der Untersuchungsstellen an. Sie sind alle dem unmittelbaren Wellenschlag durch Wind und Schifffahrt ausgesetzt. Hier können sich festsitzende (sessile) Tiere wesentlich besser behaupten als frei bewegliche (vagile) Organismen. Diese finden nur teilweise Schutz in den Polstern von *Cordylophora caspia*.

Die hohen Individuenzahlen der Wasserassel *Asellus aquaticus* in der Mulde (2.340 Ind./m<sup>2</sup>, Juni) decken sich mit den Abundanzen aus dem Jahr 1990 (ARGE ELBE 1991). Auch die Häufigkeiten der übrigen Arten, sowohl in der Mulde als auch in der Saale, deckt sich mit den älteren Daten. Für die Schwarze Elster liegen keine Vergleichsdaten vor.

### 4.3 Biomassen

Die Gesamtbiomassen an den limnischen Meßstellen oberhalb von Magdeburg lagen in der gleichen Größenordnung wie bei der Untersuchung 1990 (ARGE ELBE 1991). Die Probenahmeorte Schmilka und Zehren wiesen demgegenüber höhere Werte auf.

An der marinen Meßstelle Cuxhaven wurden hingegen 1994 höhere Biomassen ermittelt als 1990. Auffallend ist auch der hohe Anteil an Crustaceen, der sich hauptsächlich aus der Seepocke *Balanus improvius* zusammensetzt. Hier könnte eine bessere Probenahmetechnik eine Rolle spielen, bei der keine Verluste durch beschädigte Tiere entstehen.

Für die Mulde und die Schwarze Elster liegen keine Vergleichsdaten vor. Im Vergleich zur Elbe liegen die Biomassen relativ hoch, wobei ausgeprägte Schwankungen an der Meßstelle Schwarze Elster dokumentiert wurden.

Aus methodischen Gründen konnte bisher bei der Gesamtbiomassenbestimmung der Polyp *Cordylophora caspia* nicht berücksichtigt werden. Da er zeitweise fast flächendeckend die Steinschüttungen überzieht, kann er die tatsächliche Gesamtbiomasse maßgeblich beeinflussen.

### 4.4 Saprobienindex

Der Saprobienindex dient dazu, die Belastung eines Gewässers mit biologisch abbaubarer, organischer Substanz aufzuzeigen. Er gibt die ökologischen Auswirkungen dieser speziellen Gewässerbelastung wieder. Sein Anwendungsbereich bezieht sich auf ständig oder zeitweise fließende Oberflächengewässer; er ist nicht geeignet für die Untersuchung stehender Gewässer, von Brackwasser und von marinen Gewässern.

Die Organismen, die zur Ermittlung des Saprobienindex herangezogen werden, zeigen eine enge Bindung an die verschiedenen Grade der Saprobie und werden als stenoprobe Arten bezeichnet. In der DIN 38 410 sind die nach dem Stand des Wissens geeigneten Indikatorarten aufgelistet. Daneben existieren noch weitere Listen, in denen bestimmte Organismen als Indikatorarten eingestuft sind (z. B. WEGL 1983; BAYERISCHES LANDESAMT 1990). Ziel der Erstellung einer DIN war es, einheitliche Kriterien zur Bewertung an die Hand zu geben.

Wird ein Gewässer mit biologisch abbaubarer, organischer Substanz belastet, kann der Saprobienindex nach DIN in der Regel mit gutem Erfolg angewendet werden. Durch den Ausbau der Kläranlagen nach dem Stand der Technik im Bereich der alten Bundesländer und durch den Neubau entsprechender Kapazitäten im Bereich der neuen Bundesländer sowie aufgrund von dortigen Betriebsstillegungen hat die Belastung der Elbe mit biochemisch leicht abbaubaren Stoffen deutlich abgenommen. Somit treten verstärkt andere gewässerbelastende Stoffe wie schwer abbaubare organische und toxische Substanzen in den Vordergrund. Dies sollte bei der Bewertung der Saprobienbefunde in jedem Falle mitberücksichtigt werden. Die Beschreibung toxischer Einflüsse auf die Biozönose, die durch das Saprobienindexsystem nicht geleistet werden kann, sollte daher zukünftig in den Vordergrund einer ökologischen Bewertung der Elbe treten.

Für die exakte Bestimmung des Saprobienindexes müssen bestimmte Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Zum einen müssen genügend Arten vorhanden sein, die als Indikatororganismen dienen können. Zum anderen müssen diese Arten in ausreichenden Abundanzen (Häufigkeiten) vorhanden sein. Die DIN 38 410 wird dieser Vorgabe gerecht, indem sie neben der Liste der zu verwendenden Organismen als Mindestgrenze für die Häufigkeit dieser Organismen einen Wert für die Summe der Abundanzen von mindestens 15 ansetzt. Des Weiteren dürfen die Saprobienwerte der einzelnen Arten nicht zu weit streuen (Streuungsmaß  $< 0,2$ ).

An der Meßstelle Cuxhaven verbietet sich die Anwendung des Saprobienindex, da der Standort marin beeinflusst ist.

Aufgrund des Auftretens von limnischen Indikatorarten wurde an der Meßstelle Grauerort der Saprobienindex versuchsweise berechnet. Brackwasserarten wie *Balanus* zeigten aber deutlich den Einfluß salzhaltigeren Wassers. Die Brackwassergrenze schwankt stark (ARGE ELBE 1992); je nach Abfluß und Tideverhältnissen kann sie zwischen Glückstadt und Lühesand auftreten.

An den Meßstellen Seemannshöft, Zollenspieker und Schnackenburg konnte aufgrund zu geringer Abundanzen nur in einem Fall der Saprobienindex sicher ermittelt werden. Im September wurden allerdings an der Meßstelle Seemannshöft die Rahmenbedingungen zur Berechnung des Saprobienindex (2,17) erfüllt.

An allen anderen Meßstellen konnte der Saprobienindex zumindest zweimal nach den Vorgaben der DIN berechnet werden. Alle Werte, mit einer Ausnahme in Schmilka, wo eine "mäßige Belastung" registriert wurde, liegen im Bereich einer "kritischen Belastung". Dies gilt auch für die untersuchten Probenahmestellen der Nebenflüsse.

Insgesamt betrachtet können die Ergebnisse aus dem Elbeabschnitt von Schmilka bis Magdeburg und aus den Nebenflüssen als ausreichend abgesichert angesehen werden.

Bei den übrigen Meßstellen im limnischen Bereich der Elbe sollte der Saprobienindex eher kritisch betrachtet werden. Mangelnde Artenzahlen und Häufigkeiten ergeben sich möglicherweise aus Standorteigentümlichkeiten, u. U. auch aus nicht näher quantifizierbaren toxischen Einflüssen. Eine entsprechende Diskussion hierüber fand bereits im Makrozoobenthonbericht für das Untersuchungsjahr 1993 (Institut für Umweltschutz KLS GmbH 1994) statt.

Ohne eine anthropogene Verschmutzung mit biologisch abbaubaren organischen Substanzen (und toxischen Stoffen) pendelt der natürliche Saprobienindex im Unter- und Mittellauf von Tieflandflüssen um die Gewässergüteklasse II. Eine Einstufung in oligosaprobe Verhältnisse kann aufgrund der gegebenen natürlichen Anreicherung der Fließgewässer mit Nährstoffen und organischen Stoffen hier nie erfolgen. Im beta-mesosaprobe Bereich liegen auch die für das limnische Tidegebiet ermittelten Saprobienwerte. Alle anderen Meßstellen liegen im alpha/beta-mesosaprobe Bereich und zeigen damit eindeutig eine Belastung mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen an.

## 5. Zusammenfassung

Im Jahr 1994 wurden an 8 Meßstellen im Längsprofil der Elbe zwischen Schmilka (Grenze zu Tschechien) und Cuxhaven (Seegrenze) sowie an je einer Meßstelle in den Nebenflüssen Schwarze Elster, Mulde und Saale Makrozoobenthonproben von Natursteinschüttungen entnommen. An jedem Beprobungsort fanden 4 Probenahmen statt (März - Mai, Juni, September, November).

Untersucht wurde in den Proben die Artenvielfalt der Makrozoobenthonorganismen und ihre Häufigkeiten. Im Anschluß daran erfolgte die Berechnung des Saprobienindex unter Berücksichtigung der nach DIN ausgewiesenen Indikatorarten. Zusätzlich wurde die Biomasse als aschefreies Trockengewicht (AFTG) ermittelt.

Insgesamt wurden 64 Makrozoobenthonarten bzw. Taxa aus 15 Gruppen nachgewiesen.

Die höchsten Abundanzen wurden in dem Elbeabschnitt zwischen Schmilka und Magdeburg sowie in den Nebenflüssen ermittelt. Hier dominierten der Egel *Erpobdella octoculata*, die Wasserassel *Asellus aquaticus*, die Köcherfliegenlarve *Hydropsyche contubernalis* sowie Chironomidenlarven (Mückenlarven). Die Probenahmestelle Schnackenburg war demgegenüber relativ individuenarm. In der limnischen Tideelbe wurden zum Teil hohen Abundanzen der Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* dokumentiert. An der marin beeinflussten Meßstelle Cuxhaven dominierten die Seepocke *Balanus improvisus* und die Miesmuschel (*Mytilus edulis*).

Den hohen Abundanzen entsprechend lagen auch die Biomassen zeitweise auf einem hohen Niveau. Im limnischen Bereich wurden an den Meßstellen Schmilka und Zehren die höchsten Biomassen ermittelt. Die insgesamt höchsten Biomassen wies die salzwasserdominierte Meßstelle Cuxhaven auf.

Der Saprobienindex zeigt im Untersuchungsjahr 1994 für den Elbeabschnitt von Schmilka bis Schnackenburg sowie in den Nebenflüssen eine "kritische Belastung" mit biologisch abbaubarer organischer Substanz an. Bis auf die Werte an der Meßstelle Schnackenburg kann der Saprobienindex als abgesichert angesehen werden. Für die tidebeeinflussten Meßstellen ergibt sich anhand der Saprobienwerte die Einstufung einer "mäßigen Belastung" mit biologisch abbaubarer organischer Substanz. Diese Aussage gilt jedoch nur eingeschränkt, da bei der Berechnung des Saprobienindex nach DIN die vorgegebenen Rahmenbedingungen nicht immer eingehalten werden konnten.

## 6. Literatur

- ARGE ELBE (1991): Das oberflächennahe Zoobenthon der Elbe als Indikator für die Gewässerqualität. - Wassergütestelle Elbe - Hamburg.
- ARGE ELBE (1992): Salzgehalts- und Trübstoffverhältnisse in dem oberen Brackwassergebiet der Elbe. - Wassergütestelle Elbe - Hamburg.
- ARGE ELBE (1993): Biomonitoring des Zoobenthons an ausgewählten Standorten in der Elbe. - Wassergütestelle Elbe - Hamburg.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1990): Biologische Gewässeranalyse in Bayern - Taxaliste der Gewässerorganismen. - Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München.
- BFG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (1993): Faunistische Bestandsaufnahme an der Elbsohle zur ökologischen Zustandsbeschreibung der Elbe und Konzeption von Sanierungsmaßnahmen. - Zwischenbericht; - Koblenz.
- BFG, Bundesanstalt für Gewässerkunde (1994): Historische Entwicklung der aquatischen Lebensgemeinschaft (Zoobenthon und Fischfauna) im deutschen Abschnitt der Elbe. - Koblenz.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (Hrsg. 1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Kilda Verlag, Greven.
- DIN/DEV (1994): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- Abwasser- und Schlammuntersuchung. - Oldenbourg Verlag, München.
- INSTITUT FÜR UMWELTSCHUTZ KLS GmbH, Pinneberg (1994): Monitoring des Makrozoobenthons an 5 Standorten in der Elbe im Jahr 1993. - Gutachten im Auftrag der ARGE ELBE.
- KLIMA, F. (1994): Die aktuelle Gefährdung der Köcherfliegen Deutschlands. - Natur und Landschaft, 69 (11): 511 - 518.
- LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1991): Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland. - Umweltbundesamt Berlin.
- WEGE, R. (1983): Index für die Limnosaprobität. - Wasser und Abwasser, Bd 26. Hrsg.: Bundesanstalt für Wassergüte, Wien.

**7. Anhang: Anhangtabellen 1 bis 22**

Anhangtabelle 1

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Schmilka				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		19.5.94	16.6.94	20.9.94	24.11.94
Entnahmezeit		10.00 Uhr	10.00 Uhr	10.00 Uhr	10.00 Uhr
Saprobienindex		2,37	2,28	2,36	2,35**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia			"2"	
<b>Turbellaria</b>	Dendrocoelum lacteum	19	8		
	Dugesia lugubris		8		
<b>Gastropoda</b>	Bithynia tentaculata		47	30	
	Radix ovata	16	868	8	49
<b>Lammellibranchiata</b>	Pisidium spec.			20	
	Sphaerium corneum	3			
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.				144
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	57	43	10	
	Glossiphonia complanata	9	20	3	
	Glossiphonia heteroclita	6	8		
	Helobdella stagnalis		4		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	204	1376	96	9
	Gammarus pulex				2
	Orconectes limosus		4		
<b>Ephemeroptera</b>	Ephemerella ignita		43		
<b>Odonata</b>	Coenagrionidae indet.		51		
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>	Halipus spec.		8		
<b>Trichoptera</b>	Holocentropus dubius		8		4
	Hydropsyche contubernalis	19	323		
	Limnephilidae indet.	3	8		
	Neureclipsis bimaculata		8		
	Polycentropus flavomaculatus	31	32		
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	25	256	106	78
	Orthoclaadiinae indet.	16	20	8	
	Tanypodinae indet.	53	114	5	11
	Tipulidae indet.				2
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella emarginata		"2"	"2"	
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		461	3257	286	299

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 2

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Zehren				
Woche	20	24	38	47	
Datum der Probenahme	18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94	
Entnahmezeit	18.00 Uhr	19.00 Uhr	17.00 Uhr	16.30 Uhr	
Saprobienindex	2,34	2,48	2,49	2,52**	
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>					
<b>Turbellaria</b>	Turbellaria indet.				3
<b>Gastropoda</b>	Bithynia tentaculata	13		42	
	Radix ovata	3	50	97	31
<b>Lammellibranchiata</b>	Pisidium spec.			4	3
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.				26
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	389	734	203	10
	Glossiphonia complanata	13	11		
	Glossiphonia heteroclita	44	61	13	
	Helobdello stagnalis			4	
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	226	552	72	5
<b>Ephemeroptera</b>	Heptagenia sulphurea	63			
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>	Hydropsyche contubernalis	151	304	161	28
	Hydroptila spec.			8	
	Limnephilidae indet.	3			
	Polycentropus flavomaculatus	13			
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	66	50	30	100
	Orthoclaadiinae indet.		50		
	Tanypodinae indet.	19			31
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella fungosa				
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		1003	1812	634	237

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 3

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Magdeburg				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		10.00 Uhr	10.00 Uhr	9.30 Uhr	9.30 Uhr
Saprobienindex		2,66**	2,40	2,30	2,43**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia		"2"		
<b>Turbellaria</b>	Dugesia lugubris			5	
	Turbellaria indet.	4			
<b>Gastropoda</b>	Ancylus fluviatilis				6
	Potamopyrgus jenkinsi		57		3
	Radix ovata			14	21
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.	11			11
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	20	52		3
	Glossiphonia heteroclita	4	5		
	Helobdella stagnalis		19		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	40	250	8	4
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>	Laccophilus hyalinus	2			
<b>Trichoptera</b>	Hydropsyche contubernalis		61	62	6
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	42	75	28	88
	Orthoclaadiinae indet.	18	24	42	2
	Tanypodinae indet.		19		
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella emarginata		"2"	"2"	
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		141	567	166	132

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 4

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Schnackenburg				
Woche			25	38	47
Datum der Probenahme		***	21.6.94	22.9.94	15.11.94
Entnahmezeit			16.00 Uhr	10.00	11.00 Uhr
Saprobienindex			2,45**	2,20**	2,30**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Potamopyrgus jenkinsi		8		
	Physella acuta				2
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus		8		
	Eriocheir sinensis				2
	Gammarus tigrinus		257	27	85
<b>Ephemeroptera</b>	Baetis spec.		4		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>	Hydropsyche contubernalis		15	3	7
	Neureclipsis bimaculata		2		
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.		4	5	61
	Orthoclaadiinae indet.		32		
	Simulium spec.		11		
	Tanypodinae indet.		10		7
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella emarginata				"2"
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		0	351	35	164

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

\*\*\* = keine Probenahme möglich wegen Hochwasser

Anhangtabelle 5

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Zollenspieker				
Woche		13	25	38	47
Datum der Probenahme		20.4.94	21.6.94	22.9.94	22.11.94
Entnahmezeit		8.00 Uhr	11.30 Uhr	16.00 Uhr	15.30 Uhr
Saprobienindex		***	2,15**	2,20**	2,20**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia		"2"	"3"	"2"
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Potamopyrgus jenkinsi		4		
<b>Lammellibranchiata</b>	Dreissena polymorpha		2	252	119
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>	Eriocheir sinensis		2	2	
	Gammarus tigrinus		168		
	Gammarus zaddachi			7	
<b>Ephemeroptera</b>	Caenis beskidensis		38		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.		182		2
	Orthocladiinae indet.			7	
	Tanypodinae indet.		96		
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella repens		"2"		
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		0	492	268	121

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

\*\*\* = keine Indikatororganismen vorhanden

Anhangtabelle 6

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Seemannshöft				
Woche		13	25	38	47
Datum der Probenahme		30.3.94	21.6.94	22.9.94	22.11.94
Entnahmezeit		15.15 Uhr	9.45 Uhr	13.45 Uhr	13.30 Uhr
Saprobienindex		2,20**	2,20**	2,17	2,20**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia	"2"	"4"	"7"	"5"
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>					
<b>Lammellibranchiata</b>	Dreissena polymorpha			209	24
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>	Eriocheir sinensis			4	
	Gammarus zaddachi		53		2
<b>Ephemeroptera</b>	Caenis beskidensis		1		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.		353		
	Orthoclaadiinae indet.			18	
	Tanypodinae indet.		55		
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella emarginata				
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		0	462	231	26

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 7

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Grauerort				
Woche		13	26	39	51
Datum der Probenahme		30.3.94	27.6.94	28.9.94	21.12.94
Entnahmezeit		13.30 Uhr	14.00 Uhr	14.45 Uhr	12.30 Uhr
Saprobienindex		2,38**	2,20**	2,20**	2,20**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia	"2"	"3"	"2"	"2"
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Bithynia tentaculata		3		
<b>Lammellibranchiata</b>	Mytilus edulis			10	
	Dreissena polymorpha				9
					3
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.		17		12
<b>Hirudinea</b>	Helobdella stagnalis		3		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus		3		
	Balanus improvisus				28
	Corophium lacustre				9
	Eriocheir sinensis		12	3	3
	Gammarus zaddachi		49	170	
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>	Orthoclaadiinae indet.			13	
<b>Bryozoa*</b>					
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		87	196	61	16

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 8

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Cuxhaven				
Woche		13	26	39	51
Datum der Probenahme		30.3.94	27.6.94	28.9.94	21.12.94
Entnahmezeit		10.30 Uhr	11.15 Uhr	12.00 Uhr	9.30 Uhr
Saprobienindex		entfällt	entfällt	entfällt	entfällt
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Littorina littorea	7	2	6	2
<b>Lammellibranchiata</b>	Mytilus edulis	27	2	827	2741
<b>Polychaeta</b>	Nereis spec.		3		114
	Polychaeta indet.			6	292
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>	Balanus balanoides	2			
	Balanus improvisus	74	131	41074	39170
	Carcinus maenas		14	47	63
	Gammarus salinus	86	68	2	279
	Jaera albifrons	3	9		
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>					
<b>Bryozoa*</b>	Cribrilina spec.			"2"	
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		199	229	41962	42661

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

Anhangtabelle 9

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Schwarzen Elster 1994				
Meßstelle:	Gorsdorf				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		16.00 Uhr	16.00 Uhr	14.30 Uhr	14.30 Uhr
Saprobienindex		2,30	2,33	2,33**	2,45**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>					
<b>Turbellaria</b>	Turbellaria indet.				3
<b>Gastropoda</b>	Gyraulus albus		3	26	
	Physella acuta		3	7	
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.	20		7	80
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	25	23		29
	Glossiphonia heteroclita		3		
	Helobdella stagnalis	5	3		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	5	40		13
<b>Ephemeroptera</b>	Baetis rhodani	5	3		
	Caenis beskidensis		10		
	Caenis robusta	35			
<b>Odonata</b>	Coenagrionidae indet.				5
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>	Noterus crassicornis	5			
<b>Trichoptera</b>	Holocentropus dubius	86	43		34
	Hydropsyche angustipennis	50	187	7	19
	Hydropsyche contubernalis		5		
	Hydroptila spec.	75			
	Neureclipsis bimaculata	10	63		5
	Polycentropus flavomaculatus	171	35		3
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	106	86	39	273
	Orthoclaadiinae indet.	65	18	26	
	Tanypodinae indet.	106	40		
<b>Bryozoa*</b>					
Summe Makrozoobenthons (Ind./m2)		769	565	112	464

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 10

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Mulde 1994				
Meßstelle:	Dessau				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		13.00 Uhr	13.00 Uhr	12.30 Uhr	12.30 Uhr
Saprobienindex		2,41	2,43	2,35	2,46
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>	Ephydatia fluviatilis	"3"	"3"	"3"	"3"
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia		"2"	"2"	"4"
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Gyraulus albus			2	
	Physa fontinalis			14	
	Physella acuta				188
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>	Oligochaeta indet.	27	19		
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	73	157	5	32
	Glossiphonia heteroclita		7		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	39	2340	231	363
<b>Ephemeroptera</b>	Baetis rhodani	5	84	5	
<b>Odonata</b>	Coenagrionidae indet.			5	6
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>	Haliplus spec.		2	5	6
<b>Trichoptera</b>	Hydroptila spec.	68	42	65	58
	Neureclipsis bimaculata			14	
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	76	35	1134	1108
	Orthoclaadiinae indet.	736			
	Simulium spec.	5			
	Tabanidae indet.		7		
	Tanypodinae indet.	83			110
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella fungosa	"3"			
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		1112	2693	1480	1871

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

Anhangtabelle 11

Abundanz	Monitoring des Makrozoobenthons in der Saale 1994				
Meßstelle:	Klein Rosenberg				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		11.00 Uhr	11.00 Uhr	10.30 Uhr	10.30 Uhr
Saprobienindex		2,45**	2,40	2,54	2,50**
Organismenanzahl (Ind./m2)					
<b>Porifera*</b>					
<b>Coelenterata*</b>	Cordylophora caspia		"2"		
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>	Bithynia tentaculata		7		
	Physella acuta		2	22	
	Potamopyrgus jenkinsi			11	
	Radix ovata			7	2
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>	Erpobdella octoculata	8	56	11	
	Glossiphonia heteroclita	2	5		
<b>Crustacea</b>	Asellus aquaticus	72	706	36	2
	Gammarus duebeni	2			
	Eriocheir sinensis	2			
<b>Ephemeroptera</b>	Baetis rhodani		2		
	Baetis spec.	2			
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>	Hydropsyche contubernalis	161	129	4	2
	Hydroptila spec.		66		
<b>Diptera</b>	Chironomini indet.	294	735	14	2
	Orthoclaadiinae indet.		93	7	
	Tanypodinae indet.		139		
	Tipulidae indet.	2			
<b>Bryozoa*</b>	Plumatella emarginata	"2"			
Summe Makrozoobenthon (Ind./m2)		545	1940	112	8

\* = Häufigkeit nach siebenstufiger Skala (s. DIN 38.410)

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

Anhangtabelle 12

Biomasse	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Schmilka				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		19.5.94	16.6.94	20.9.94	24.11.94
Entnahmezeit		10.00 Uhr	10.00 Uhr	10.00 Uhr	10.00 Uhr
Saprobienindex		2,37	2,28	2,36	2,35**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>		0,0163	0,0126		
<b>Gastropoda</b>		0,0440	0,6069	0,2421	0,2421
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					0,0053
<b>Hirudinea</b>		0,4673	0,1782	0,0745	
<b>Crustacea</b>		0,2139	0,3466	0,0428	0,0056
<b>Ephemeroptera</b>			0,0280		
<b>Odonata</b>			0,1743		
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>			0,0063		
<b>Trichoptera</b>		0,1454	0,9826		0,0058
<b>Diptera</b>		0,0166	0,0651	0,0365	0,0453
<b>Bryozoa</b>					
Gesamtbiomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG		0,9035	2,4006	0,3959	0,3041

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 13

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Zehren</b>				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		18.00 Uhr	19.00 Uhr	17.00 Uhr	16.30 Uhr
Saprobienindex		2,34	2,48	2,49	2,52**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					0,0026
<b>Gastropoda</b>		0,1467	0,0132	0,5142	0,2043
<b>Lammellibranchiata</b>				0,0021	0,0015
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					0,0041
<b>Hirudinea</b>		1,5229	2,1909	0,3328	0,0270
<b>Crustacea</b>		0,2274	0,1578	0,0305	0,0118
<b>Ephemeroptera</b>		0,0974			
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>		0,4268	0,6661	0,1123	0,0571
<b>Diptera</b>		0,0336	0,0050	0,0085	0,0283
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>2,4548</b>	<b>3,0330</b>	<b>1,0004</b>	<b>0,3367</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 14

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Magdeburg</b>				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		10.00 Uhr	10.00 Uhr	9.30 Uhr	9.30 Uhr
Saprobienindex		2,66**	2,40	2,30	2,43**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>		0,0099	0,0038		
<b>Gastropoda</b>			0,0434	0,0142	0,1260
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>		0,0011			0,0021
<b>Hirudinea</b>		0,1944	0,4427	0,0144	
<b>Crustacea</b>		0,0222	0,0985	0,0014	0,0052
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>		0,0059			
<b>Trichoptera</b>			0,0321	0,0329	0,0314
<b>Diptera</b>		0,0075	0,0193	0,0093	0,0482
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>0,2410</b>	<b>0,6398</b>	<b>0,0722</b>	<b>0,2129</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 15

Biomasse	Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994				
Meßstelle:	Schnackenburg				
Woche			25	38	47
Datum der Probenahme		***	21.6.94	22.9.94	15.11.94
Entnahmezeit			16.00 Uhr	10.00	11.00 Uhr
Saprobienindex			2,45**	2,20**	2,30**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>			0,0042		0,0089
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>			0,1136	0,0101	0,0273
<b>Ephemeroptera</b>			0,0004		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>			0,0215	0,0035	0,0177
<b>Diptera</b>			0,0112	0,0016	0,0161
<b>Bryozoa</b>					
Gesamtbiomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG		0,0000	0,1509	0,0152	0,0700

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

\*\*\* = keine Probenahme möglich wegen Hochwasser

## Anhangtabelle 16

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Zollenspieker</b>				
Woche		13	25	38	47
Datum der Probenahme		20.4.94	21.6.94	22.9.94	22.11.94
Entnahmezeit		8.00 Uhr	11.30 Uhr	16.00 Uhr	15.30 Uhr
Saprobienindex		***	2,15**	2,20**	2,20**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>			0,0021		
<b>Lammellibranchiata</b>			0,0325	0,8144	1,2816
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>			0,0984	0,0127	
<b>Ephemeroptera</b>			0,0040		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>			0,0398	0,0010	0,0007
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		0,0000	0,1768	0,8281	1,2823

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

\*\*\* = keine Indikatororganismen vorhanden

## Anhangtabelle 17

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Seemannshöft</b>				
Woche		13	25	38	47
Datum der Probenahme		30.3.94	21.6.94	22.9.94	22.11.94
Entnahmezeit		15.15 Uhr	9.45 Uhr	13.45 Uhr	13.30 Uhr
Saprobienindex		2,20**	2,20**	2,17	2,20**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>					
<b>Lammellibranchiata</b>				0,5206	0,0936
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>			0,0100	0,0140	0,0014
<b>Ephemeroptera</b>			0,0004		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>			0,0390	0,0020	
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		0,0000	0,0494	0,5366	0,0950

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 18

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Grauerort</b>				
Woche		13	26	39	51
Datum der Probenahme		30.3.94	27.6.94	28.9.94	21.12.94
Entnahmezeit		13.30 Uhr	14.00 Uhr	14.45 Uhr	12.30 Uhr
Saprobienindex		2,38**	2,20**	2,20**	2,20**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>		0,0014			
<b>Lammellibranchiata</b>			0,0010	0,0071	0,0128
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>		0,0003		0,0028	
<b>Hirudinea</b>		0,0014			
<b>Crustacea</b>		0,0320	0,0718	0,0135	1,9200
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>			0,0007		
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>0,0351</b>	<b>0,0735</b>	<b>0,0234</b>	<b>1,9328</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 19

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Elbe 1994</b>				
Meßstelle:	Cuxhaven				
Woche		13	26	39	51
Datum der Probenahme		30.3.94	27.6.94	28.9.94	21.12.94
Entnahmezeit		10.30 Uhr	11.15 Uhr	12.00 Uhr	9.30 Uhr
Saprobienindex		entfällt	entfällt	entfällt	entfällt
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>		0,4644	0,0027	0,5642	0,2121
<b>Lammellibranchiata</b>		0,8695	0,0030	2,6493	6,9511
<b>Polychaeta</b>			0,0008	0,0004	0,0799
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>					
<b>Crustacea</b>		0,2658	1,1475	197,9502	102,4776
<b>Ephemeroptera</b>					
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>					
<b>Diptera</b>					
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>1,5997</b>	<b>1,1540</b>	<b>201,1641</b>	<b>109,7207</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

## Anhangtabelle 20

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Schwarzen Elster 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Gorsdorf</b>				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		16.00 Uhr	16.00 Uhr	14.30 Uhr	14.30 Uhr
Saprobienindex		2,30	2,33	2,33**	2,45**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					0,0027
<b>Gastropoda</b>			0,0487	0,0078	
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Oligochaeta</b>		0,0020		0,0013	0,0077
<b>Hirudinea</b>		0,5939	0,4058		0,1106
<b>Crustacea</b>		0,0065	0,0177		0,0141
<b>Ephemeroptera</b>		0,0070	0,0487		
<b>Odonata</b>					0,0138
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>		0,5003	0,2718	0,0039	0,1390
<b>Diptera</b>		0,0710	0,0262	0,0202	0,1679
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>1,1807</b>	<b>0,8189</b>	<b>0,0332</b>	<b>0,4558</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering

## Anhangtabelle 21

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Mulde 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Dessau</b>				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		13.00 Uhr	13.00 Uhr	12.30 Uhr	12.30 Uhr
Saprobienindex		2,41	2,43	2,35	2,46
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>				0,0026	0,1490
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>		0,0022	0,0026		
<b>Hirudinea</b>		0,3663	1,0307	0,0212	0,0162
<b>Crustacea</b>		0,0371	0,6738	0,1120	0,2312
<b>Ephemeroptera</b>		0,0005	0,0105	0,0009	
<b>Odonata</b>				0,0096	0,0123
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Trichoptera</b>		0,0151	0,0058	0,0144	0,0091
<b>Diptera</b>		0,0468	0,0028	0,5139	0,8854
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>0,4680</b>	<b>1,7262</b>	<b>0,6746</b>	<b>1,3032</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

## Anhangtabelle 22

<b>Biomasse</b>	<b>Monitoring des Makrozoobenthons in der Saale 1994</b>				
Meßstelle:	<b>Klein Rosenberg</b>				
Woche		20	24	38	47
Datum der Probenahme		18.5.94	15.6.94	19.9.94	23.11.94
Entnahmezeit		11.00 Uhr	11.00 Uhr	10.30 Uhr	10.30 Uhr
Saprobienindex		2,37	2,28	2,36	2,35**
Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) AFTG*					
<b>Porifera</b>					
<b>Coelenterata</b>					
<b>Turbellaria</b>					
<b>Gastropoda</b>			0,0147	0,0602	0,0050
<b>Lammellibranchiata</b>					
<b>Polychaeta</b>					
<b>Oligochaeta</b>					
<b>Hirudinea</b>		0,0554	0,2089	0,0151	
<b>Crustacea</b>		0,0253	0,1798	0,0151	0,0020
<b>Ephemeroptera</b>		0,0025	0,0007		
<b>Odonata</b>					
<b>Plecoptera</b>					
<b>Megaloptera</b>					
<b>Coleoptera</b>					
<b>Trichoptera</b>		0,2713	0,3174	0,0050	0,0016
<b>Diptera</b>		0,0446	0,0787	0,0047	0,0014
<b>Bryozoa</b>					
<b>Gesamtbiomasse (g/m<sup>2</sup>) AFTG</b>		<b>0,3991</b>	<b>0,8002</b>	<b>0,1001</b>	<b>0,0100</b>

\* = Aschefreies Trockengewicht

\*\* = Saprobienindex nur bedingt aussagefähig, da Summe der Abundanzen zu gering