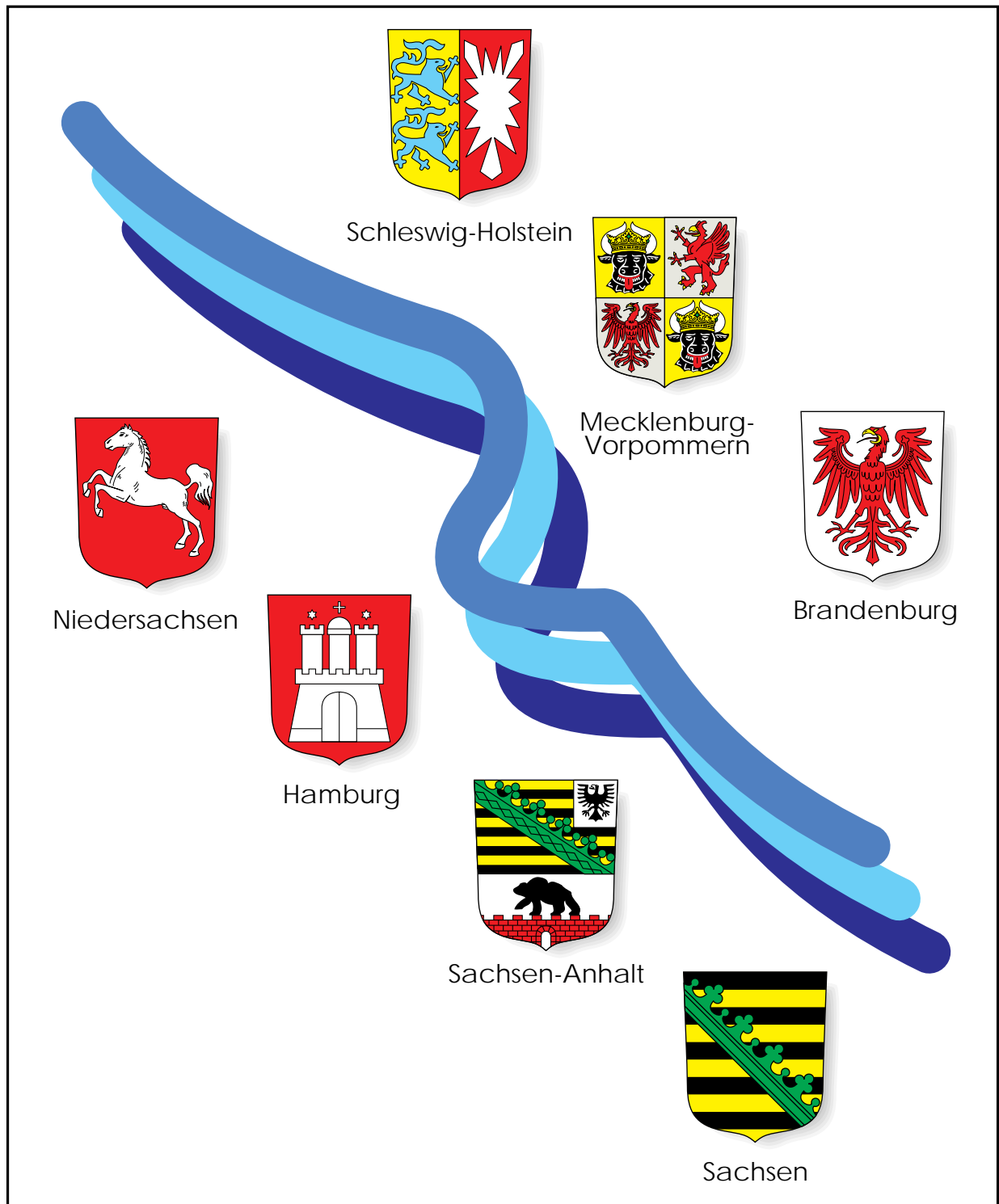


# Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe



Biomonitoring der Amphipodenfauna  
in der Oberen, Mittleren und Unteren Elbe

Erste Ergebnisse aus 2001

**BIOMONITORING DER AMPHIPODENFAUNA IN DER  
OBEREN, MITTLEREN UND UNTEREN ELBE**

**ERSTE ERGEBNISSE AUS 2001**

**AUFTRAGGEBER:  
ARGE ELBE  
WASSERGÜTESTELLE ELBE  
HAMBURG**

**April 2002**

Auftraggeber: **ARGE ELBE  
WASSERGÜTESTELLE ELBE, HAMBURG**

Titel: **BIOMONITORING DER AMPHIPODENFAUNA IN  
DER OBEREN, MITTLEREN UND UNTEREN ELBE  
Erste Ergebnisse aus 2001**  
- abgestimmte Endfassung -

Auftragnehmer: **Hans-Joachim Krieg – Beratender Biologe**  
Hydrobiologische Untersuchungen und Gutachten  
**HUuG Tangstedt**  
Pinneberger Weg 2 · D - 25499 Tangstedt  
Telefon 04101 · 27573  
Telefax 04101 · 480920  
eMail huug.krieg@t-online.de

Bearbeiter: Diplombiologe Hans-Joachim Krieg  
HUuG Tangstedt

Inhalt: 13 Seiten + tabellarischer Anhang

Datum: 04. April 2002

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>SEITE</b>
1. Veranlassung und Zielsetzung	1
2. Untersuchungsgebiet und Zeitrahmen	3
3. Methode	3
4. Ergebnisse	4
4.1 Artenspektrum	4
4.2 Abundanzen	5
4.3 Derzeitige Verbreitung von <i>Dikerogammarus villosus</i>	9
5. Zusammenfassung	11
6. Kritische Schlussbemerkung	11
7. Literatur	12
 <b>ANHANG</b>	 13
Tabellen A.1 bis A.2	

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	SEITE
-----------------------	-------

Abb. 1a: Abundanzen nachgewiesener Amphipodenarten (Elbe: Juni bis August 2001)	6
Abb. 1b: Abundanzen nachgewiesener Amphipodenarten (Elbe: September und Oktober 2001)	7
Abb. 2: Verbreitung von <i>Dikerogammarus villosus</i> im Elbe-Längsprofil (2001)	9
Abb. 3: Quantitativer Nachweis (Mittelwerte) von <i>Dikerogammarus villosus</i> in den drei untersuchten Habitaten	10

TABELLENVERZEICHNIS	SEITE
---------------------	-------

Tab. 1: (Erst-) Nachweise von <i>Dikerogammarus villosus</i> in der Elbe	1
Tab. 2: Probenahmeterminale Elbe 2001	3
Tab. 3: Amphipodenfauna Elbe 2001	4
Tab. 4: Mittlere Gesamtindividuenzahlen (pro Population und Habitat) Elbe 2001	8

# Biomonitoring der Amphipodenfauna in der Oberen, Mittleren und Unteren Elbe Erste Ergebnisse aus 2001

## 1. Veranlassung und Zielsetzung

Seit 1998/1999 zeichnet sich eine grundlegende Veränderung der Amphipodenfauna in der Elbe durch den Neueinwanderer *Dikerogammarus villosus* SOVINSKY, 1894 (Crustacea: Amphipoda, Gammaridae) ab. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist mit erheblichen Auswirkungen auf die gesamte Zoobenthoszönose der Elbe zu rechnen, da das Krebstier ein sehr anpassungsfähiger und effektiver Räuber ist und außerdem über ein großes Verdrängungspotential verfügt. Der Erstdnachweis der Art in der Elbe resultiert aus dem Jahr 1998 (vgl. **Tabelle 1**).

**Tab. 1: (Erst-) Nachweise von *Dikerogammarus villosus* in der Elbe**

Gewässerabschnitt / Ort	Monat / Jahr	Substrat	Autor (en)
Mittellandkanal bei Rothensee (km 320,5)	Juni 1998	Steinschüttung Ufer	GRABOW et al. (1998)
Obere Mittlere Elbe bei Hohenwarthe (Strom-km 338,8)	Juni 1998	Steinschüttung im Bühnenfeld	GRABOW et al. (1998)
Elbe-Havel-Kanal – Schleuse Niegripp	Juni 1998	Sand mit einzelnen Steinen	GRABOW et al. (1998)
Elbe-Seitenkanal bei Scharnebeck (km 108,4)	Juni 1998	bitumierte Steinschüttung	GRABOW et al. (1998)
Obere Mittlere Elbe bei Magdeburg (Strom-km 318; auch stromauf Magdeburg)	Juni 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	KORMANN (unveröff.)
Obere Mittlere Elbe bei Sandau (Strom-km 416)	Juni/Sept. 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	KORMANN (unveröff.)
Obere Mittlere Elbe – ober- und unterhalb von Magdeburg	1999	Steinschüttung Ufer Strombett (?)	SCHÖLL & FUKSA (2000)
Untere Mittlere Elbe – Wittenberge	Mai 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	ZETTLER (1999a)
Untere Mittlere Elbe – Dömitz	Aug. 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	ZETTLER (1999a)
Untere Mittlere Elbe – Boizenburg	Aug. 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	ZETTLER (1999a)
Flussabschnitt Untere Mittlere Elbe (keine Ortsangaben)	Mai – Sept. 1999	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	BRUNKE (unveröff.)
Obere Tideelbe bei Zollenspieker (Strom-km 598,7)	Juli 1999	Steinschüttung Ufer und exponierte Steine	KRIEG (2000)
Untere Mittlere Elbe – Schnackenburg	Sommer 2000	Steinschüttung im Bühnenfeld und Ufer	FRICKE (unveröff.)

Über die Ansprüche der bis zu 3 cm großen Art ist bisher wenig bekannt. Ihr Vorkommen deutet jedoch auf eine breite ökologische Valenz hin (TITTIZER 1996). So sind die Tiere offenbar sehr tolerant gegenüber starken Temperatur-, Salzgehalts- und Sauerstoffschwankungen. Habitate mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten scheinen sie zu meiden. Es wurde beobachtet, dass *D. villosus* eher Bereiche im unmittelbaren Ufersaum und auf der lenithischen Seite von Bühnen bevorzugt (ZETTLER 1999a, pers. Mitt. BRUNKE, IGB Berlin). Dabei besiedeln die Tiere gewöhnlich die Unterseite lagestabiler Schüttsteine und die Ritzen von Pflasterungen (GRABOW et al. 1998, ZETTLER 1999a, KRIEG unveröff.).

Grundsätzlich ernährt sich *Dikerogammarus villosus* omnivor (PONYI 1956). Allerdings ist dieser Flohkrebs auch ein sehr gefräßiger Räuber (SCHÖLL 2001). Auffällig ist bei der Zu-

nahme von *Dikerogammarus villosus* die parallele Abnahme der heimischen Bachflohkrebspopulationen. So beobachtete schon PONYI (1956) den totalen Rückgang von *Gammarus pulex* und *Gammarus roeseli* 1953 im Plattensee. Interessanterweise scheint auch eine Konkurrenz zwischen den Schwesterarten *Dikerogammarus haemobaphes* und *D. villosus* zu bestehen, wobei *D. villosus* ersteren verdrängt (MUSKÓ 1989).

Vergleichbar PONYI (1956) haben TIEFENTHALER (1997) im Main, KÜRY (1998) im Oberrhein und GRABOW et al. (1998) im Mittellandkanal ein Verdrängen bzw. Zurückdrängen der heimischen Flohkrebsarten, u. a. *Gammarus pulex*, *Gammarus roeseli*, durch *Dikerogammarus* beobachtet.

Analog ist die Situation für die Elbe zu beschreiben. Außer *Dikerogammarus villosus* kann in der unteren Mittleren Elbe offenbar nur die Neozoa *Gammarus tigrinus* (ZETTLER 1999a; pers. Mitt. BRUNKE, IGB Berlin) und in der Oberen Tideelbe noch zusätzlich *Gammarus zaddachi* (KRIEG, unveröff.) koexistieren - allerdings mit stark rückläufigen Populationen. Ob eine Dezimierung durch Fraß oder eine Verdrängung in andere Bereiche/Flusshabitate stattfindet, lässt sich nach dem derzeitigen Wissensstand nicht sagen. Im Fall von *G. tigrinus* ist es durchaus möglich, dass die Tiere aus den Steinschüttungen in die Bühnenfelder bzw. ins offene Wasser verdrängt werden (pers. Mitts. BRUNKE, IGB Berlin; EGGERS, TU Braunschweig; HAAS, Frankfurt). Nach Untersuchungen von HAAS im Rhein (pers. Mitt.) ist es erwiesen, dass *Dikerogammarus villosus* eine ebenfalls sehr verbreitete Amphipodenart, nämlich *Corophium curvispinum* dezimiert, d. h. in diesen Populationen tatsächlich aktiv räubert.

Eine Überwachung und Beurteilung des Phänomens „*Dikerogammarus*“ ist schon im Sinne der ökologischen Zielvorstellungen der ARGE ELBE, der IKSE, aber auch nach der neuen EU-Wasserrahmenrichtlinie erforderlich.

Auf der nationalen Arbeitsberatung der an der Elbe tätigen Hydrobiologen in Halle am 01.03.2001 ist deshalb ein Konzept zum Langzeitmonitoring der Amphipodenfauna - unter besonderer Berücksichtigung von *Dikerogammarus villosus* - vorgestellt worden. Dieser Vorschlag wurde von den Ländervertretern als sehr empfehlenswert beurteilt und seine Umsetzung im Rahmen der ARGE ELBE beschlossen. Die methodischen Rahmenbedingungen und Inhalte sind auf dem nationalen Treffen der Elbe-Hydrobiologen in Lutherstadt Wittenberg am 31.05.2001 abgestimmt und festgelegt worden. Das Biomonitoring wurde im Juni 2001 begonnen.

Das Untersuchungsprogramm wird von den Ländern eigenständig durchgeführt. Sämtliche Ergebnisse werden zentral archiviert, jährlich ausgewertet und in Berichtsform vorgestellt. Ein einmaliger Auftrag für die Datenauswertung 2001 ist von der Wassergütestelle Elbe (ARGE Elbe) an den Beratenden Biologen H.- J. Krieg, HUuG Tangstedt am 28.10.2001 vergeben worden.

## 2. Untersuchungsgebiet und Zeitrahmen

Der Untersuchungsraum umfasst das Flussgebiet der Elbe von der deutsch-tschechischen Grenze bis zur oberen Brackwassergrenze:

- Schmilka, Obere Elbe bei Strom-km 3,9
- Lutherstadt Wittenberg, Mittlere Elbe bei Strom-km 218
- Magdeburg, Mittlere Elbe bei Strom-km 318
- Schnackenburg, Mittlere Elbe bei Strom-km 475
- Zollenspieker, Untere Elbe bei Strom-km 599 (Obere Tideelbe)
- [Grauerort, Untere Elbe bei Strom-km 660 (Untere Tideelbe)]<sup>1</sup>

Zeitliche Abfolge grundsätzlich gem. Vereinbarung (vgl. Protokoll Arbeitstreffen in Lutherstadt Wittenberg v. 31.05.01) monatlich von Juni bis September des Jahres:

### Tab. 2: Probenahmeterminale Elbe 2001

k. PN = keine Probenahme aus arbeitsorganisatorischen Gründen u. a.

k. PN wg. HW = keine Probenahme wegen zu hoher Wasserstände

2001	Juni	Juli	August	September	Oktober	Stichproben
Schmilka	21.06.	09.07.	20.08.	k. PN wg. HW	15.10.	4
Wittenberg	27.06.	k. PN wg. HW	16.08.	k. PN wg. HW	18.10.	3
Magdeburg	k. PN	k. PN	09.08.	k. PN wg. HW		1
Schnackenburg	k. PN	25.07.	29.08.	k. PN wg. HW	23.10.	3
Zollenspieker	k. PN	19.07.	16.08.	04.09.		3
[Grauerort] <sup>1</sup>		24.07.			16.10.	2

## 3. Methode

Die Methodik der Probenahme und Probenauswertung ist auf dem Arbeitstreffen in Lutherstadt Wittenberg am 31.05.2001 diskutiert und einheitlich festgelegt worden.

### Auszug des Protokolls vom 13.06.2001:

„Auf folgende Vorgehensweise und Mindeststandards wurde sich in Wittenberg für das Flussgebiet der ARGE ELBE verständigt:

- Zeitrahmen: Juni, Juli, August und September eines Jahres. Beginn im Juni dieses Jahres; Probenahme einmal pro Monat.
- Zeitdauer: Vorläufig noch offen; in Abhängigkeit von den jährlichen Bestandsveränderungen und Fluktuationen, insbesondere der Amphipodenfauna.
- Probstellen: mindestens eine Station im Zuständigkeitsbereich der beteiligten (Landes-) Ämter.
- Auswahlkriterium: Probestelle gut erreichbar und „beprobbar“ (vgl. Probenahme, Punkt a. & b.).
- Probenahme:
  - a. Beprobung von Schüttsteinen auf den Bühnen jeweils in Strömungslee bzw. Strömungsluv.
  - b. Beprobung der vorhandenen Hart-/Weichsubstrate in den strömungsarmen Lahnungsfeldern zwischen den Steinbühnen.

<sup>1</sup> [...]: Derzeit Überwachung im Rahmen des Routine-Messprogramms ARGE Elbe/IKSE. Bei Nachweis von *Dikerogammarus villosus* in der Unteren Elbe (Grauerort) Beteiligung am Amphipoden-Monitoring Elbe.



- c. Begrenzung auf jeweils 30 min reine Sammelzeit, d. h. für die drei Habitattypen insgesamt 1,5 h Zeitdauer.
  - d. Anzahl der bearbeiteten Steine notieren, die in 2 x 30 min beprobt worden sind (vgl. a.).
  - e. Beprobung in den „Zwischenbuhnenfeldern“ mit Kescher der Maschenweite 1.000 µm (vgl. b.).
- Auswertung:  
 Artenspektrum der nachgewiesenen Amphipodenfauna;  
 Individuenzahlen/30 min Beprobungszeit/Habitat je Population“

Laut Aussage von Herrn Biemelt (Staatl. UBG Sachsen) sind in der Oberen Elbe bei Schmilka keine Buhnen sondern nur Schüttsteinböschungen vorhanden. Beprobte wurden in dem Flussabschnitt deshalb beide Uferseiten, wobei linkes Ufer gleich Gleithang (= geringe Strömung) und rechtes gleich Prallhang (= strömungsexponiert).

Aufgrund einer Dringlichkeitsempfehlung von Herrn Hohmann (STAU Dessau-Wittenberg) ist zusätzlich das sog. „Kicksampling“ als Fangmethode ab Juli 2001 fast überall praktiziert worden (Ausnahme Magdeburg).

## 4. Ergebnisse

Die Untersuchungsbefunde sämtlicher Einzelbeprobungen im Elbe-Längsprofil sind im Anhang in den **Tabellen A.1** und **A.2** zusammengefasst. In **Tabelle A.1** sind die absoluten Abundanzen (Individuen/30 min Sammelzeit) aufgelistet und in **Tabelle A.2** die relativen Abundanzen (Dominanzwerte in %; Bezug: Gesamtindividuenichte pro Sammlung = 100%).

### 4.1 Artenspektrum

Das Inventar der Amphipodenfauna war mit 6 nachgewiesenen Arten im Untersuchungsraum zwischen Grauerort und Schmilka nicht gerade üppig ausgestattet. Mit 4 Spezies war die Tideelbe noch vergleichsweise artenreich strukturiert. Elbeaufwärts Schnackenburg reduzierte sich das Spektrum auf nur 2 Arten (vgl. nachstehende **Tabelle**).

**Tab. 3: Amphipodenfauna Elbe 2001**

+ = einzeln bis mehrfach; ++ = zahlreich; +++ = sehr zahlreich; ++++ = sehr zahlreich bis massenhaft

Probenahmestelle	Grauerort	Zollenspieker	Schnackenburg	Magdeburg	Wittenberg	Schmilka
Elbestrom-km	660	599	475	318	218	3,9
Taxon	Nachweis	Nachweis	Nachweis	Nachweis	Nachweis	Nachweis
<i>Dikerogammarus villosus</i>		++	+++	++++	++++	+++
<i>Gammarus fossarum</i>						+
<i>Gammarus roeseli</i>					+	
<i>Gammarus tigrinus</i>	+	+	+	+		
<i>Gammarus zaddachi</i>		++				
<i>Corophium curvispinum</i>		++	++			
<b>Summe Arten</b>	1	4	3	2	2	2

Das Vorkommen von *Dikerogammarus villosus* erstreckt sich derzeit von Schmilka bis in die limnische Tideelbe. Die Art ist schon heute der eudominante, charakteristische Amphipode im Süßwasser der Elbe. Die frühere „Massenform“ *Gammarus tigrinus* ist noch von Magdeburg bis in die Untere Elbe präsent, allerdings mit vernachlässigbar geringen Abundanzwerten. Die in der oberen Mittleren Elbe und Oberen Elbe vereinzelt registrierten Flohkrebse *Gammarus roeseli* und *G. fossarum* haben nicht (mehr) den Status einer typischen Elbe-Art. Sie sind mit Sicherheit aus Nebengewässern eingeschwemmt und reproduzieren sich wohl auch außerhalb. Der Schwerpunkt von *Gammarus zaddachi* liegt heute offenbar in der Unteren Elbe. In der

aktuellen Untersuchung ist das Kriebtier ausschließlich in der oberen Tideelbe bei Zollenspieker zahlreich beobachtet worden. Die Verbreitung von *Corophium curvispinum* (Amphipoda: Corophiidae) ist gegenwärtig auf den Raum Untere bis Mittlere Elbe beschränkt. Stromaufwärts Magdeburg ist bisher kein Nachweis dokumentiert.

## 4.2 Abundanzen

Beachtliche Besiedlungsdichten erreichte letztlich nur *Dikerogammarus villosus*. Die Flohkrebse *Gammarus fossarum* und *G. roeseli* sind nur vereinzelt und lokal begrenzt registriert worden, auf vergleichbar niedrigem Niveau mit 1 bis 3 (max. 6) Individuen rangierte *Gammarus tigrinus*. *Gammarus zaddachi* ist dagegen mit eindeutig höheren Abundanzen präsent gewesen, allerdings nur im Probenmaterial der Station Zollenspieker. Bei Grauerort ist das Tier 2001 nicht gefunden worden, obwohl es normalerweise in der gesamten Unteren Elbe verbreitet ist.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die jeweiligen Populationshöhen dargestellt. Die angegebenen Abundanzen beziehen sich **nicht** auf eine Flächengröße, sondern auf **30 min Sammelzeit** pro Habitat (= SZ). Abgebildet sind die Zählergebnisse der Monate Juni, Juli, August, September und Oktober 2001 (Datum der Probenahme vgl. **Tabelle 2**). Weiterhin sind die Besiedlungsdichten nach den drei Habitattypen getrennt worden – soweit lokal vorhanden bzw. überhaupt beprobt.

Beispielsweise bedeuten:

WB\_Luv: Probestelle Lutherstadt Wittenberg; Mittlere Elbe bei Strom-km 218; Hauptströmungskante am Bühnenkopf

oder

SB\_Lahn: Probestelle Schnackenburg; Mittlere Elbe bei Strom-km 475; im Bühnenfeld

oder

S-Lee: Probestelle Schmilka (keine Bühnen); Obere Elbe bei Strom-km 3,9; hier linkes, schwach angeströmtes Ufer (Gleithang)

Für Magdeburg (Elbestrom-km 318) lag leider nur eine Beprobung aus dem August vor. Zwar sind für drei Bereiche Resultate übermittelt worden, das eigentliche Bühnenfeld – die Lahnung – ist unglücklicherweise nicht beprobt worden. Vielmehr ist der Bühnenkopf, die strömungszugewandte und die strömungsabgewandte Seite der Bühne untersucht worden und entgegen der Konvention auch nur je 10 min Sammelzeit. Für die vorliegende Auswertung sind die Populationszahlen „Bühnenkopf“ und „Bühnenfeld Strömung zugewandt“ aufgrund der Analogie zusammengefasst worden. Die Bestandszahlen sind demnach nur unter Vorbehalt zu vergleichen.

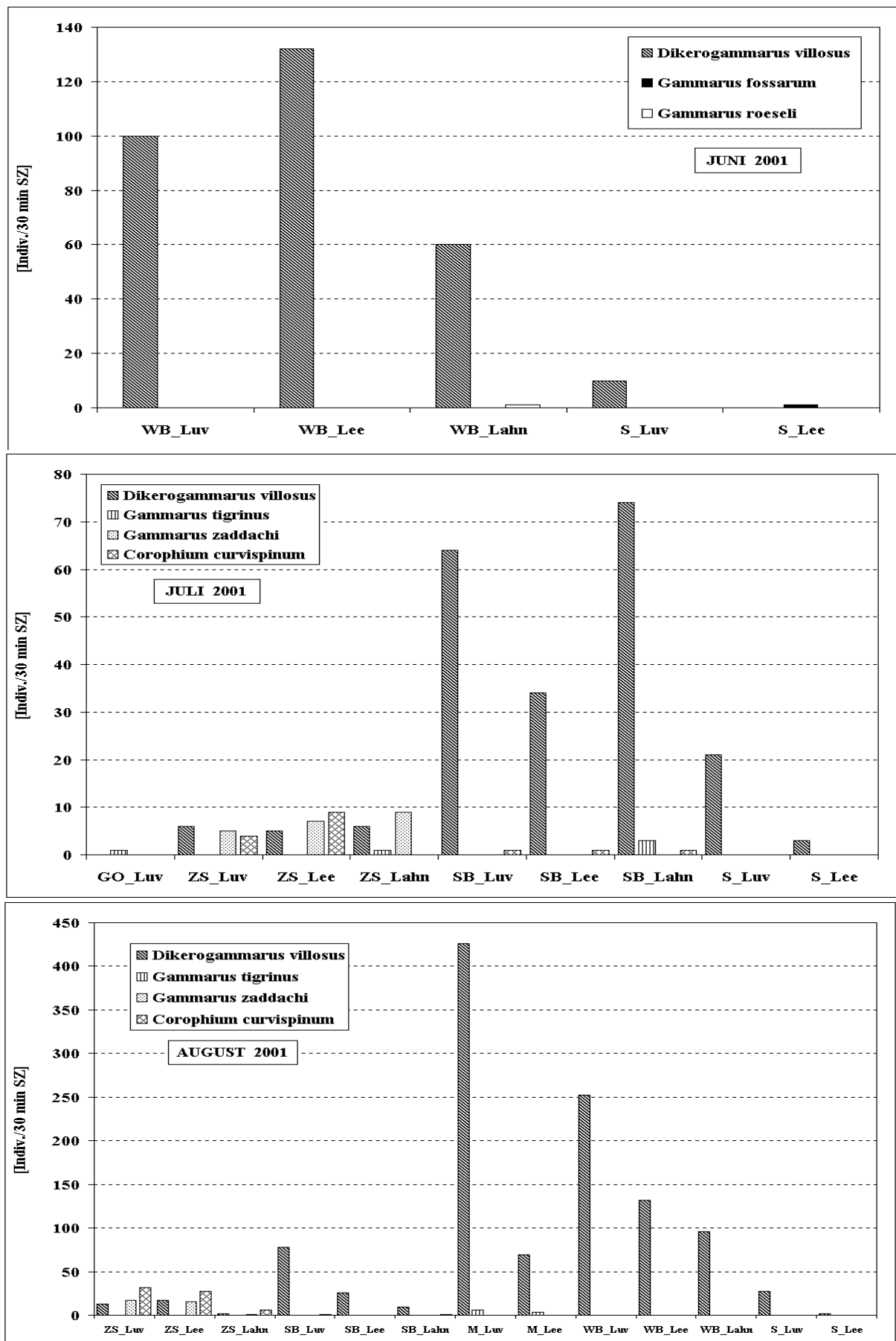
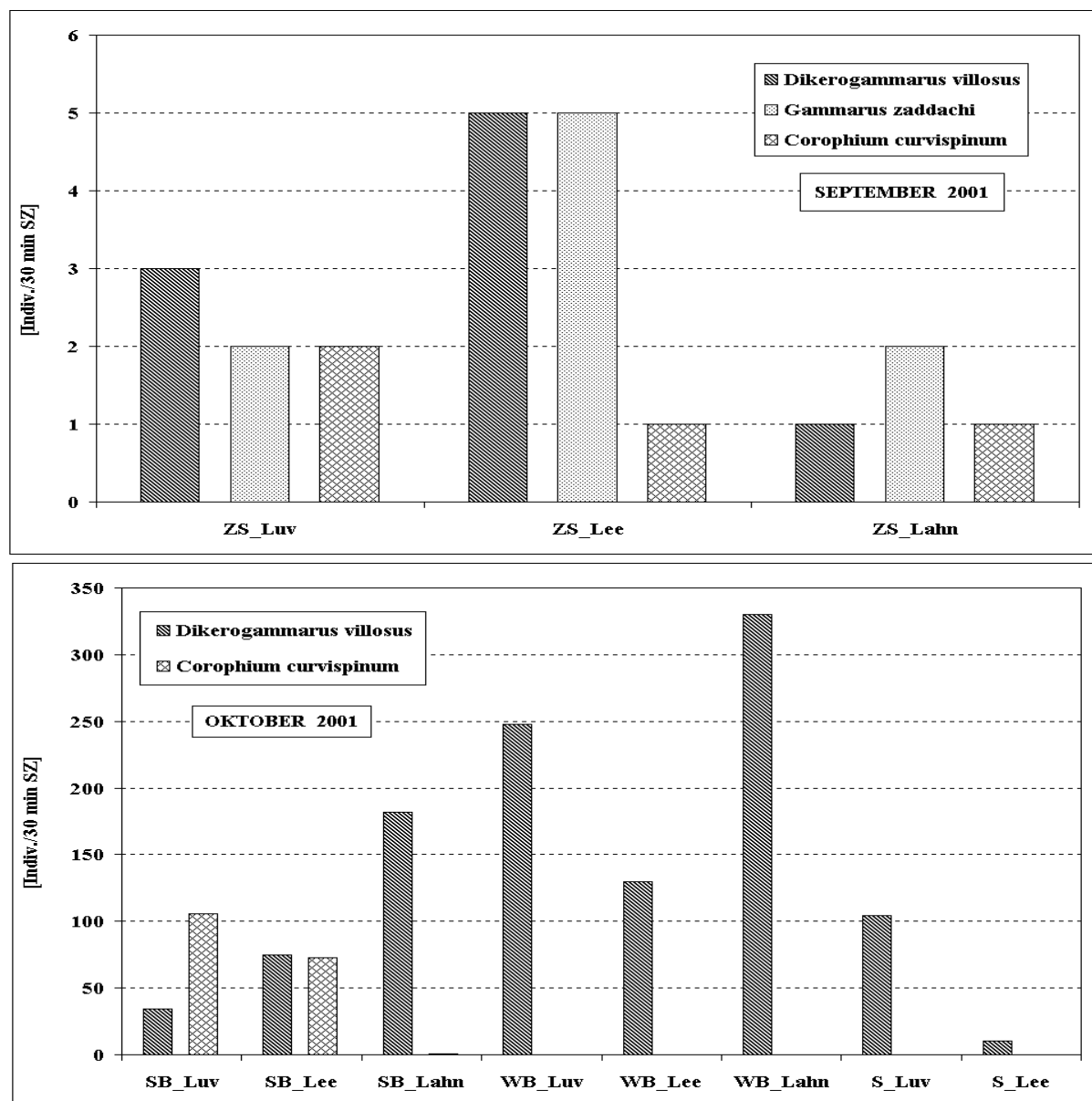


Abb. 1a: Abundanzen nachgewiesener Amphipodenarten (Elbe: Juni bis August 2001)



**Abb. 1b: Abundanzen nachgewiesener Amphipodenarten (Elbe: Sept. und Okt. 2001)**

**Legende:** Habitattypen a) Luv = Bühnenkopf oder strömungszugewandte (lotische) Bühnenseite; Lee = strömungsabgewandte (lenithische) Bühnenseite; Lahn = Lahnung oder Bühnenzwischenfeld  
Probestellen/Orte: GO = Grauerort (Elbestrom-km 660); ZS = Zollenspieker (Elbestrom-km 599); SB = Schnackenburg (Elbestrom-km 475); M = Magdeburg (Elbestrom-km 318); WB = Lutherstadt Wittenberg (Elbestrom-km 218); S = Schmilka (Elbestrom-km 3,9)  
 SZ = Sammelzeit

Ein direkter Vergleich der zeitlichen und lokalen Individuendichten Elbe 2001 ist nicht durchführbar, da weder zeitgleich von Juni bis Oktober noch lokal an allen Probestellen parallel untersucht worden ist. Aus den obigen **Abbildungen 1a** und **b** ist allerdings folgender, jahreszeitlicher Trend erkennbar: Für die Monate August und Oktober sind die höchsten Gesamtindividuumdichten dokumentiert, im Juni und Juli lagen die Gesamtabundanzen eindeutig darunter. Der Monat September entzieht sich einem Vergleich, da ausschließlich für Zollenspieker Angaben vorliegen.

Für eine lokale Gegenüberstellung ist der Monat August am zweckmäßigsten, da außer Grauerort für alle Stationen synchrone Ergebnisse vorliegen. In der Mittleren Elbe bei Wittenberg (Strom-km 218) und Magdeburg (Strom-km 318) sind demnach mit rd. 500 Amphipoden die höchsten Gesamtabundanzen ermittelt worden, in Schnackenburg (Strom-km 475) und Zollenspieker (Strom-km 599) lag der Wert mit rd. 100 Tieren um den Faktor 5 niedriger

und in der Oberen Elbe bei Schmilka (Strom-km 3,9) sind im August insgesamt nur rd. 30 Flohkrebse gezählt worden. Die lokal-quantitative Tendenz ist im Großen und Ganzen für die Untersuchungsperiode 2001 zutreffend gewesen, insbesondere wenn dieser Parameter auf die vergleichbare Bezugsgröße „Mittlere Individuendichte/Population und Habitat“ normiert wird (vgl. nachstehende **Tabelle 4**).

**Tab. 4: Mittlere Gesamtindividuenzahlen (pro Population und Habitat) Elbe 2001**

PN = Probenahme

Elbe 2001	Juni	Juli	August	September	Oktober
Grauerort	keine PN	0,25	keine PN	keine PN	0,0
Zollenspieker	keine PN	4,3	10,8	2,4	keine PN
Schnackenburg	keine PN	14,8	9,6	keine PN	78,5
Magdeburg	keine PN	keine PN	63,0	keine PN	keine PN
LS Wittenberg	32,6	keine PN	40,0	keine PN	118,0
Schmilka	1,8	3,0	3,6	keine PN	28,5

Die Gesamtindividuenendichte wird fast ausschließlich durch die Größe einer Population und zwar durch die von *Dikerogammarus villosus* repräsentiert. Der Nachweis von *Gammarus fossarum* und *Gammarus roeseli* beschränkte sich auf Einzelfunde im Bereich Schmilka und Wittenberg. *Gammarus tigrinus* ist zwar noch im Elbeabschnitt von Magdeburg bis Grauerort verbreitet, allerdings sind die dokumentierten Populationsdichten von 1 bis max. 6 Tiere als ausgesprochen spärlich zu bezeichnen. Als einzige Gammaridenart kann sich offenbar *Gammarus zaddachi* gegen *Dikerogammarus villosus* in der limnischen Tideelbe behaupten (Station Zollenspieker). Mit durchschnittlich 6,9 Individuen liegt die *G. zaddachi*-Population (noch) leicht über der von *D. villosus* mit 6,4 Individuen/Sammlung u. Habitat.

Nennenswerte Bestandszahlen erreichte bei Schnackenburg und Zollenspieker der hemisessile „Röhren-Flohkrebs“ *Corophium curvispinum* (Amphipoda: Corophiidae). Mit durchschnittlich 20,6 Individuen war der *Corophium*-Dichte in der unteren Mittleren Elbe gut doppelt so hoch wie in der oberen Tideelbe mit 9,1 Individuen/Sammlung u. Habitat.

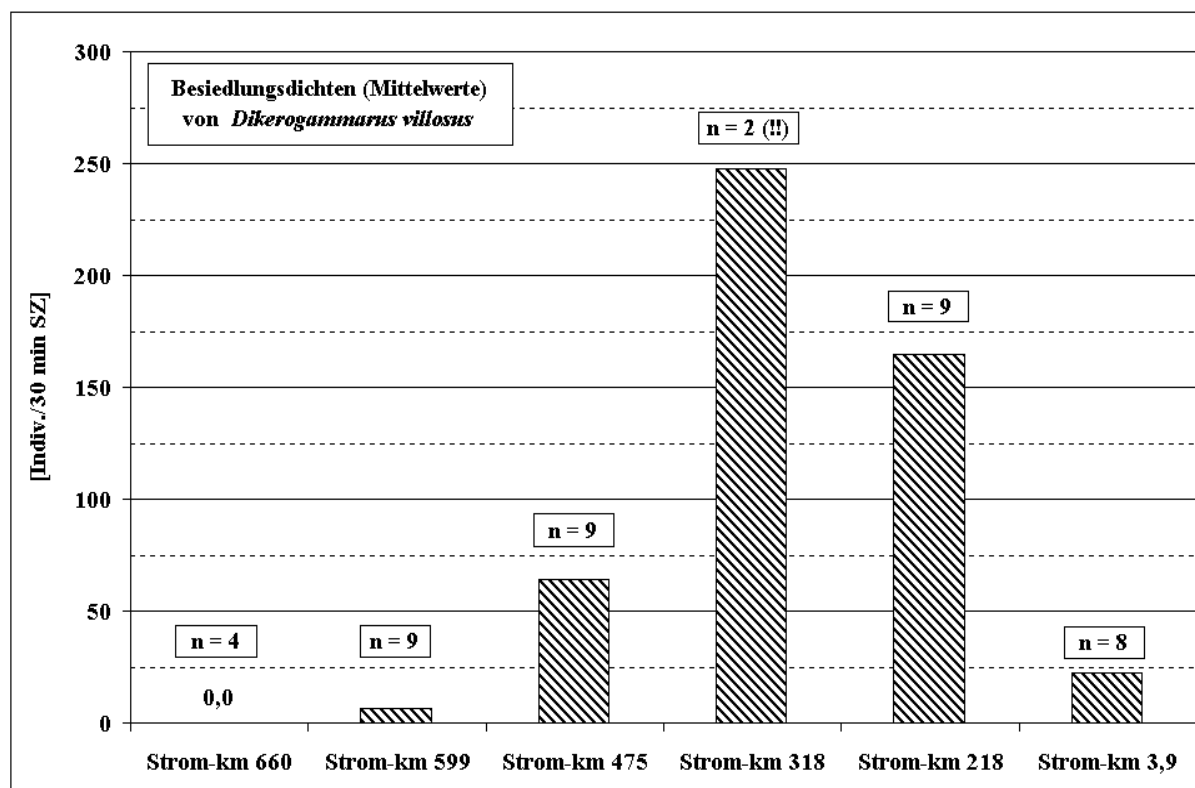
Erstmalig ist die *C. curvispinum* von SCHLIENZ (1923) zitiert worden. Dann galt das Tier in der Elbe lange als verschollen. Die Wiederbesiedlung der Elbe mit dem „Röhren-Flohkrebs“ ist neueren Datums. Analog *Dikerogammarus* datieren die Wiederfunde aus den Jahren 1998/99 (KRIEG 1998, 1999; ZETTLER 1999b). Mit Sicherheit ist auch *Corophium* über den Mittellandkanal und Elbe-Seitenkanal eingewandert bzw. mit der Binnenschifffahrt eingeschleppt worden. Interessanterweise und im Gegensatz zu *Dikerogammarus* liegt die obere Verbreitungsgrenze von *C. curvispinum* gegenwärtig aber unterhalb Magdeburgs (pers. Mitt. KOR-MANN, STAU Magdeburg).

Wie schon in **Kapitel 1** erwähnt, ernährt sich *Dikerogammarus villosus* vorwiegend räuberisch und repräsentiert sozusagen den „Wolf im Schafspelz“ unter den Amphipoden. Beutetiere, so weit bekannt, sind juvenile und adulte Gammariden sowie Isopoda, Turbellarien und Oligochäten (pers. Mitts. BRUNKE, IGB Berlin; EGGERS, TU Braunschweig), wobei er *Corophium curvispinum* bevorzugt dezimieren soll und mit ziemlicher Gewissheit auch *Gammarus tigrinus* (pers. Mitt. HAAS, Univ. Frankfurt). Die stark rückläufigen Populationsdichten von *G. tigrinus* in der gesamten Elbe sind dafür zumindest ein Indiz. Im Fall *C. curvispinum* sind die Anzeichen nicht so deutlich. Einerseits ist die *Corophium*-Population bei Zollenspieker höher, dagegen bei Schnackenburg geringer. Im Raum Gorleben sind die Bestandszahlen von *Corophium curvispinum* doppelt so hoch wie die *Dikerogammarus villosus* (KRIEG 2002a+b). Anders ausgedrückt: Momentan dürfte eine Zufallsverteilung vorliegen, denn beide Arten sind erst seit kurzem in der Elbe heimisch und der Verbreitungsprozess ist nicht abgeschlossen.

#### 4.3 Derzeitige Verbreitung von *Dikerogammarus villosus*

Seit der Einwanderung 1998 über den Mittelland- bzw. Elbe-Seitenkanal hat sich *Dikerogammarus villosus* fast im gesamten Elbelängsprofil von Schmilka (Strom-km 3,9) bis Zol-

lenspieker (Strom-km 599) ausgebreitet (vgl. **Abbildung 2**). Eine Barriere stellt offenbar (noch) die Brackwasserzone der Untereibe dar. Dies ist umso erstaunlicher, da das Tier ursprünglich aus dem Schwarzmeerraum und den einmündenden Flüssen stammt, es also durchaus salztolerant ist. Nichtsdestoweniger liegt kein aktueller Nachweis unterhalb Hamburgs vor.



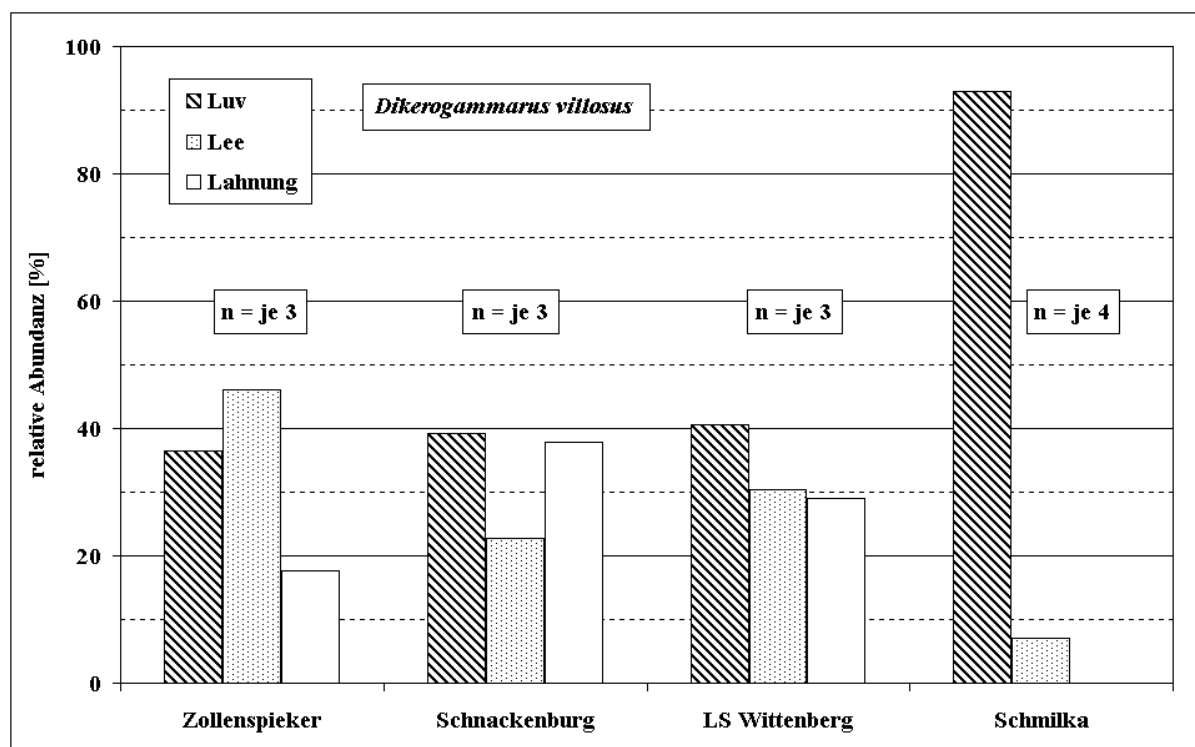
**Abb. 2: Verbreitung von *Dikerogammarus villosus* im Elbe-Längsprofil (2001)**

**Legende:** Strom-km 660 = Grauerort (untere Tideelbe); Strom-km 599 = Zollenspieker (obere Tideelbe); Strom-km 475 = Schnackenburg (Mittlere Elbe); Strom-km 318 = Magdeburg (Mittlere Elbe); Strom-km 218 = Lutherstadt Wittenberg (Mittlere Elbe); Strom-km 3,9 = Schmilka (Obere Elbe)

Die höchsten Populationsdichten erreichte der „Große Höckerflohkrebs“ derzeit im Elbeabschnitt Magdeburg bis Wittenberg. Die mittleren Abundanzen variierten hier zwischen 160 und knapp 250 Individuen. Die maximalen Besiedlungszahlen lagen in Magdeburg im August bei rd. 430 und in Wittenberg im Oktober bei 330 Individuen/30 min Sammelzeit. In der Mittleren Elbe bei Schnackenburg entsprach der Durchschnittswert etwa 65 Tiere, bei Maximalabundanzen von 182 Individuen/30 min Sammelzeit (auch im Oktober 2001). Die durchschnittlichen wie höchsten Populationszahlen in Oberer und Tideelbe rangierten klar unter den Vergleichswerten der Mittleren Elbe: rd. 24 bzw. 10 Höckerflohkrebse bei Schmilka bzw. Zollenspieker; bei maximal 104 und 17 Individuen/30 min Sammelzeit. In der Unteren Elbe bei Grauerort ist *Dikerogammarus* bisher nicht beobachtet worden.

In **Abbildung 3** ist die relative Verteilung (mittlere Dominanzwerte in %) für die drei untersuchten Habitate dargestellt.

Auf der Basis der ersten vorliegenden Untersuchung ist das Verteilungsmuster uneinheitlich. In Zollenspieker sind die Anteile in Luv und Lee mit  $\pm 40\%$  etwa gleich; die Streuung zwischen strömungsexponierter und -abgewandter Seite ist zufällig. Grund dafür dürfte die Tidedynamik mit ihrer regelmäßig wechselnden Strömungsrichtung sein. Im Bühnenfeld ist *Dikerogammarus* mit  $< 20\%$  deutlich unterrepräsentiert gewesen.



**Abb. 3: Quantitativer Nachweis (Mittelwerte) von *Dikerogammarus villosus* in den drei untersuchten Habitaten**

**Legende:** Luv = strömungszugewandte Buhenseite oder Buhnenkopf (bei Schmilka = Prallhang); Lee = strömungsabgewandte Buhenseite (bei Schmilka = Gleithang); Lahnung = Buhnenzwischenfeld (bei Schmilka Fehlzanzeige); n = Anzahl Probenahmen

Im Schnackenburg Abschnitt verschoben sich die Relationen derart, dass zwischen den „Strömungsantagonisten“ Luv und Lahnung Gleichstand mit rd. 40% herrschte. Im Strömungsschatten der Buhne ist mit 20% die niedrigste Quote ermittelt worden.

In der Mittleren Elbe bei Wittenberg waren die lenithischen Buhnenbereiche mit ca. 30% gleich besiedelt. Buhnenkopf und strömungszugewandte Seite waren mit über 40% individuenreicher bevölkert. Dieser Trend verdichtet sich in den Schmilka-Proben signifikant: Über 90% der *Dikerogammarus*-Nachweise konzentrierten sich auf das strömungsexponierte Ufer. Auf dem Gleithang war die relative Abundanz mit < 10% ausgesprochen spärlich.

Offensichtlich ist das Vorkommen von *Dikerogammarus villosus* nicht nur auf die lenithischen (= strömungsberuhigten) Bereiche im Fluss begrenzt. Vielmehr erreicht der Große Höckerflohkrebs auch individuenstarke Populationen im Bereich des Buhnenkopfs bzw. auf der angeströmten Buhenseite. In diesem Sinne konkurriert er in allen Habitaten mit der verwandten Amphipodenfauna. Die Wahl von geeigneten Rückzugsräumen tendiert für die altingesessenen Gammariden damit gegen null.

## 5. Zusammenfassung

Durch die Neueinwanderung von *Dikerogammarus villosus* in die Elbe im Jahr 1998 und seine hohe Ausbreitungsgeschwindigkeit verändert sich die ansässige Gammaridenfauna offensichtlich drastisch. Auf der nationalen Arbeitsberatung der an der Elbe tätigen Hydrobiologen in Halle am 01.03.2001 ist deshalb ein Konzept zum Langzeitmonitoring der Amphipodenfauna beschlossen worden. Die methodischen Rahmenbedingungen und Inhalte sind auf dem nationalen Treffen der Elbe-Hydrobiologen in Lutherstadt Wittenberg am 31.05.2001 festgelegt worden.

Das Biomonitoring hat im Jahr 2001 begonnen. Im Zeitraum Juni bis Oktober 2001 sind monatlich Proben genommen worden. Die Stationen sind an 6 Stellen im Elbe-Längsprofil lokalisiert: In der Oberen Elbe bei Schmilka (Strom-km 3,9), in der Mittleren Elbe bei Lutherstadt Wittenberg (Strom-km 218), bei Magdeburg (Strom-km 318) und bei Schnackenburg (Strom-km 475) sowie in der Tideelbe bei Zollenspieker (Strom-km 599) und bei Grauerort (Strom-km 660).

Die Amphipodenfauna setzte sich derzeit aus 6 Arten zusammen. Als **dominant** erwies sich im Flussverlauf *Dikerogammarus villosus*. Außer bei Grauerort ist der „Große Höckerkrebs“ überall abundant gewesen. Der einst weitverbreitete „Tigerflohkrebs“ *Gammarus tigrinus* (wie *D. villosus* eine allochthone Spezies) ist bis Magdeburg beobachtet worden, allerdings weit unter den ursprünglichen Populationsdichten. Der Nachweis autochthoner (= heimischer) Gammariden beschränkte sich auf Zufallsfunde von *Gammarus roeseli* und *G. fossarum* bei Wittenberg und Schmilka. Der holeuryhaline Flohkrebs *Gammarus zaddachi* ist nur für Zollenspieker dokumentiert, und ist offenbar der einzige Gammaride, der noch mit *D. villosus* koexistieren kann. Gleiches trifft auf *Corophium curvispinum* (Corophiidae) zu, ein Amphipode, der die Elbe auch erst in neuerer Zeit **wieder**besiedelt hat. Der „Röhren-Flohkrebs“ ist aktuell bis unterhalb Magdeburg verbreitet.

Das Individuenmaximum von *Dikerogammarus villosus* mit rd. 500 Tieren/30 min Sammelzeit (= SZ) liegt gegenwärtig im Elbeabschnitt Magdeburg – Wittenberg. Stromauf- und stromabwärts gehen die Populationszahlen mit kleiner oder gleich 100 Tieren/SZ deutlich zurück. Für Zollenspieker wurden im Mittel die geringsten Abundanzwerte errechnet.

Das Verteilungsmuster von *D. villosus* hinsichtlich der drei beprobten Habitate fiel uneinheitlich aus. Bezüglich des Parameters Strömung besiedelt der Höckerflohkrebs sowohl die lotischen (= strömungsexponierte) als auch die lenithischen (strömungsberuhigte) Bereiche der Bühnen/Steinschüttungen, aber auch das Lahnungsfeld. Somit konkurriert er in allen Habitaten mit der verwandten Amphipodenfauna. Die Wahl von geeigneten Rückzugsräumen tendiert für die alteingesessenen Gammariden damit gegen null.

## 6. Kritische Schlussbemerkung

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse war ein direkter Vergleich aller Probestellen bzw. der Flussabschnitte nur eingeschränkt möglich. In diesem Sinne ist die gegenwärtige Gesamtaussage als unvollständig zu werten. Zeitliche Verschiebungen hinsichtlich der Probenahme werden aufgrund von Hochwassersituationen immer mal wieder auftreten, allerdings sollten die Proben unmittelbar nach Abklingen des Hochwassers auch genommen werden. Außerdem sollten die vereinbarten Standardprozeduren konsequent angewendet werden.

Für das weitere Vorgehen ist es insofern unumgänglich, dass die Absprachen eingehalten werden. Sinnvoll ist es darüber hinaus, die Untersuchungsperiode abzuändern und zwar auf eine Kernzeit, wie gehabt von Juni bis September, und auf einen erweiterten Zeitraum, der die Monate Mai und Oktober mit einschließt.



## 7. Literatur

- GRABOW, K., EGGERS, T. O. & MARTENS, A. (1998): *Dikerogammarus villosus* Sovinsky (Crustacea: Amphipoda) in norddeutschen Kanälen und Flüssen. – *Lauterbornia* **33**: 103-107.
- KRIEG, H.-J. (1998): Untersuchungen zur Ermittlung der biologisch leicht abbaubaren, organischen Belastung an 36 Stationen Hamburger Oberflächengewässer 1998. Ergebnisse der Untersuchungen des heterotrophen Aufwuchses (Mikrozoobenthos) auf Glasobjektträgern, sowie ein Vergleich der Besiedlung des Makrozoobenthos auf Steinschüttungen und exponiertem Standardharts substrat in der Hamburger Tideelbe. Unveröff. Gutachten i. A. d. FHH Umweltbehörde, Amt f. Umweltschutz, Umweltuntersuchungen UB/H 2. - H.-J. Krieg – Beratender Biologe, HUuG Tangstedt: 14 S. + Anlagen.
- KRIEG, H.-J. (1999): Beschaffenheit der Elbe (nichtstationäre Messungen). Saprobiologische Untersuchungen im Hamburger Elbeabschnitt zur biologischen Güteklassifizierung (Gewässergütekarte). - In: UMWELTBEBÖRDE HAMBURG (Hrsg.): Wassergütemessnetz Hamburg. Elbe und Nebengewässer. Jahresbericht 1998: S. 21-27.
- KRIEG, H.-J. (2000): Untersuchungen zur Ermittlung der biologisch leicht abbaubaren, organischen Belastung an 23 Stationen Hamburger Oberflächengewässer in 2000. Ergebnisse der Untersuchungen des heterotrophen Aufwuchses (Mikrozoobenthos) auf Glasobjektträgern sowie ein Vergleich der Besiedlung der Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos) auf Steinschüttungen der Uferbefestigungen und exponierten Standardharts substraten in der limnischen Tideelbe. Unveröff. Gutachten i. A. FHH Umweltbehörde/H 2. – H.-J. Krieg – Beratender Biologe, HUuG Tangstedt: 14 S. + Anhang.
- KRIEG, H.-J. (2002a): Amphipoden-Monitoring ARGE Elbe 2001. Unveröff. Gutachten i. A. d. FHH Umweltbehörde, Amt f. Umweltschutz, Umweltuntersuchungen UB/H 2. - H.-J. Krieg – Beratender Biologe, HUuG Tangstedt: 2 S. + Anlagen.
- KRIEG, H.-J. (2002b): Beurteilung möglicher Auswirkungen einer Salzeinleitung auf die Struktur der Wirbellosenfauna der Mittel- und Unterelbe bei Strom-km 493 (Gorleben). Unveröff. Gutachten i. A. d. FHH Umweltbehörde, Wassergütestelle Elbe. - H.-J. Krieg – Beratender Biologe, HUuG Tangstedt: 17 S. + Anlagen.
- KÜRY, D. (1998): Grundlagenerhebungen Biotope Kanton Basel-Stadt: Rhein-Fauna. - Unveröff. Manuskript: 31 S.
- MUSKÓ, I. B. (1989): Amphipoda (Crustacea) in the littoral zone of Lake Balaton (Hungary). Qualitative and quantitative studies. – *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* **74** (2): 195-205.
- PONYI, E. (1956): Ökologische, ernährungsbiologische und systematische Untersuchungen an verschiedenen *Gammarus*-Arten. – *Arch. Hydrobiol.* **52** (3): 367-387.
- SCHLIENZ, W. (1923): Verbreitung und Verbreitungsbedingungen der höheren Krebse im Mündungsgebiet der Elbe. – *Arch. Hydrobiol.* **14**: 429-452.
- SCHÖLL, F. & FUKSA, J. (2000): Das Makrozoobenthos der Elbe vom Riesengebirge bis Cuxhaven. – Bericht der BfG, Koblenz: 29 S.
- SCHÖLL, F. (2001): Eingeschleppter Krebs verdrängt Kleinlebewesen. – In: Frankfurter Rundschau v. 13.2.01.
- TIEFENTHALER, A. (1997): Untersuchung der Dominanzverhältnisse und Populationsstruktur der gebietsfremden Amphipoden *Dikerogammarus* im hessischen Main in Verbindung mit populationsgenetischen Untersuchungen des gebietsfremden Amphipoden *Corophium curvispinum* (G. O. Sars 1895) im rhenanischen und danubischen Gewässersystem. – Unveröff. Dipl.-Arbeit d. Johannes-Gutenberg-Univ. Mainz: 193 S.
- TITZNER, T. (1996): Vorkommen und Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den Bundeswasserstraßen. – In: GEBHARDT, H., KINZELBACH, R. & SCHMIDT-FISCHER, S. (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten – Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope – Situationsanalyse: 49-86.
- ZETTLER, M. (1999a): Erstnachweis von *Dikerogammarus villosus* (Sovinsky, 1894) und Wiederfund von *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski, 1975 in Mecklenburg-Vorpommern (Crustacea: Amphipoda). – *Arch. Freunde NaturG. Mecklenb.* **38**: 231-233.
- ZETTLER, M. (1999b): Rote Liste der gefährdeten höheren Krebse der Binnengewässer Mecklenburg-Vorpommerns. – Umweltminist. d. Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin: 29 S.

Tangstedt, den 04. April 2002

Abgestimmte Endfassung

gez. **Hans-Joachim Krieg**  
Beratender Biologe  
**HUuG Tangstedt**  
Pinneberger Weg 2, 25499 Tangstedt

# **A N H A N G**

## **Tabellen A.1 – A.2**

**Tab. A.1: Biomonitoring Amphipodenfauna Elbe 2001**

**Quantitative Zusammensetzung**

<b>1. Buhne</b>																		
<b>1a. Stromaufwärtige Seite (= in Strömungsluv)</b>																		
*) Ind.dichte = Individuen pro 30 min Standard-Sammelzeit																		
<b>Probenstelle Elbe</b>		<b>Grauerort</b>			<b>Zollenspieker</b>			<b>Schnackenburg</b>			<b>Magdeburg</b>	<b>LS Wittenberg</b>			<b>Schmilka</b>			
Elbe Strom-km		660			599			475			318	218			3,9			
<b>Probenahme</b>		<b>24.07.</b>	<b>16.10.</b>	<b>19.07.</b>	<b>16.08.</b>	<b>04.09.</b>	<b>25.07.</b>	<b>29.08.</b>	<b>23.10.</b>	<b>09.08.</b>	<b>27.06.</b>	<b>16.08.</b>	<b>18.10.</b>	<b>21.06.</b>	<b>09.07.</b>	<b>20.08.</b>	<b>15.10.</b>	
Taxon	System	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	
<i>Dikerogammarus villosus</i>	Amphipoda	0	0	6	13	3	64	78	34	426	100	252	248	10	21	27	104	
<i>Gammarus fossarum</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gammarus roeseli</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gammarus tigrinus</i>	Amphipoda	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gammarus zaddachi</i>	Amphipoda	0	0	5	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Corophium curvispinum</i>	Amphipoda	0	0	4	32	2	1	1	106	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Summe</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>65</b>	<b>79</b>	<b>140</b>	<b>432</b>	<b>100</b>	<b>252</b>	<b>248</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>104</b>	
<b>D. villosus MW +/- s:</b>					7,3	5,1				58,7	22,5				200,0	86,6		

<b>1b. Stromabwärtige Seite (= in Strömungsllee)</b>																		
*) Ind.dichte = Individuen pro 30 min Standard-Sammelzeit																		
<b>Probenstelle Elbe</b>		<b>Grauerort</b>			<b>Zollenspieker</b>			<b>Schnackenburg</b>			<b>Magdeburg</b>	<b>LS Wittenberg</b>			<b>Schmilka</b>			
Elbe Strom-km		660			599			475			318	218			3,9			
<b>Probenahme</b>		<b>24.07.</b>	<b>16.10.</b>	<b>19.07.</b>	<b>16.08.</b>	<b>04.09.</b>	<b>25.07.</b>	<b>29.08.</b>	<b>23.10.</b>	<b>09.08.</b>	<b>27.06.</b>	<b>16.08.</b>	<b>18.10.</b>	<b>21.06.</b>	<b>09.07.</b>	<b>20.08.</b>	<b>15.10.</b>	
Taxon	System	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	
<i>Dikerogammarus villosus</i>	Amphipoda	0	0	5	17	5	34	26	75	69	132	132	130	0	3	2	10	
<i>Gammarus fossarum</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Gammarus roeseli</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gammarus tigrinus</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gammarus zaddachi</i>	Amphipoda	0	0	7	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Corophium curvispinum</i>	Amphipoda	0	0	9	27	1	1	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Summe</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>59</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>148</b>	<b>72</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	<b>130</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
<b>D. villosus MW +/- s:</b>					9,0	6,9				45,0	26,3				131,3	1,2		

<b>2. Zwischenbuhnenfeld (Lahnung)</b>													
*) Ind.dichte = Individuen pro 30 min Standard-Sammelzeit													
<b>Probenstelle Elbe</b>		<b>Zollenspieker</b>			<b>Schnackenburg</b>			<b>LS Wittenberg</b>					
Elbe Strom-km		599			475			218					
<b>Probenahme</b>		<b>19.07.</b>	<b>16.08.</b>	<b>04.09.</b>	<b>25.07.</b>	<b>29.08.</b>	<b>23.10.</b>	<b>27.06.</b>	<b>16.08.</b>	<b>18.10.</b>			
Taxon	System	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)	Indiv.*)			
<i>Dikerogammarus villosus</i>	Amphipoda	6	2	1	74	9	182	60	96	330			
<i>Gammarus fossarum</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Gammarus roeseli</i>	Amphipoda	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
<i>Gammarus tigrinus</i>	Amphipoda	1	0	0	3	0	0	0	0	0			
<i>Gammarus zaddachi</i>	Amphipoda	9	1	2	0	0	0	0	0	0			
<i>Corophium curvispinum</i>	Amphipoda	0	6	1	1	1	1	0	0	0			
<b>Summe</b>		<b>16</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>183</b>	<b>61</b>	<b>96</b>	<b>330</b>			
<b>D. villosus MW +/- s:</b>		3,0	2,6				88,3	87,4				162,0	146,6

