

# Einige Beobachtungen zu Vorkommen und Populationsdynamik von *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS, 1837 und *Crangon crangon* (L.) (Crustacea, Decapoda) in der Unterweser

Bastian Schuchardt, Birgit Jathe, Michael Schirmer

Abstract: The population biology of *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS, 1837 and *Crangon crangon* (L.) in the inner part of the Weser estuary was investigated in 1984 by samples dredged fortnightly at 8 stations in the former freshwater and the oligohaline reaches of the estuary covering nearly one year. The population of *P. longirostris* showed a clear pattern of abundance, dispersion and reproduction within the estuary, mainly induced by water temperature and salinity. More than 98% of the *Crangon crangon* within the Unterweser are juvenile or subadult. Their invasion from the North Sea starts at the end of June. In November, after the water temperature had passed its annual maximum, there was a sudden decrease of population density. The similarity of the density pattern in the inner estuary and on the tidal-flats of the Wadden Sea is discussed.

## 1. Einführung

Die Garnele *Palaemon longirostris* ist eine extrem euryhaline, ästuar-endemische Art (GURNEY 1923, MARCHAND 1981, SORBE 1983, VAN DEN BRING & VAN DER VELDE 1986), über deren Verbreitung und Lebenszyklus nur wenige Informationen vorliegen. Sehr viel mehr wissen wir über die Garnele *C. crangon*, da sie ökonomisch von erheblicher Bedeutung war und ist (s. TIEWS 1967); allerdings sind die Kenntnisse über die Bedeutung der Ästuare für diese Art noch sehr begrenzt (DAHL 1892, SCHLIENZ 1922, MARCHAND 1981).

## 2. Material und Methode

Das Untersuchungsgebiet ist das innere Weser-Ästuar zwischen dem Tidewehr in Bremen-Hemelingen und Bremerhaven mit einer Länge von 70 Flußkilometern. Die Probenahme erfolgte von Februar bis November 1984 14-tägig an 8 Stationen mit einer vom Boot gezogenen Dredge. Nähere Angaben zu Methodik und Untersuchungsgebiet s. SCHUCHARDT et al. (1987). Die Garnelen wurden bestimmt und vermessen (Gesamt-Länge, s. SORBE 1983), bei *P. longirostris* wurde zusätzlich anhand der Morphologie des 2. Pleopoden das Geschlecht bestimmt. Kleinere *P. longirostris* wurden durch die Bestimmung des Längenverhältnisses von Dactylus und Carpus des 2. Peraeopoden als Subadulte identifiziert und von den Adulten getrennt (s. SORBE 1983).

Zur Beschreibung der abiotischen Bedingungen wurden Daten aus den Meßstationen der Wasserwirtschaftsämter Brake und Bremen benutzt. Eine Auswahl dieser Werte zeigt Abb. 1.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des BMFT unter dem Förderkennzeichen MFU 0533/0 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

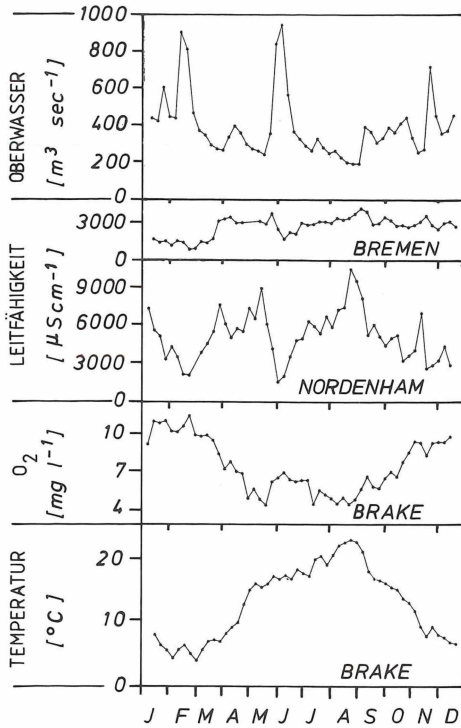


Abb. 1: Jahresgänge von Oberwasser (Intschede), Leitfähigkeit (Nordenham), Sauerstoffgehalt (Brake) und Temperatur (Brake) 1984.

3. Ergebnisse

*Palaemon longirostris*

Abundanzdynamik: Von Februar bis April 1984 bleibt die Abundanz niedrig, erst ab Mai steigt sie stark an (Abb. 2). Ab September beginnt sie wieder zu sinken und im November werden keine adulten Tiere mehr in der Unterweser gefangen. Die Subadulten tauchen im September und Oktober mit hohen Abundanz in den Fängen auf und beginnen danach, die Unterweser zu verlassen.

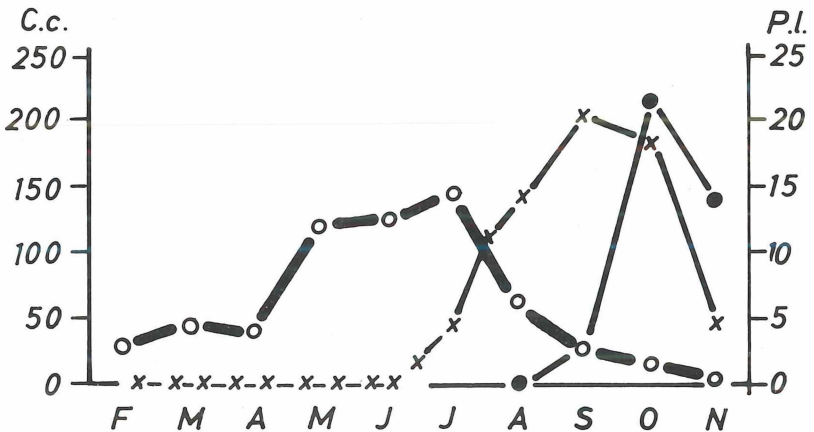


Abb. 2: Jahresgang der Abundanzdynamik (Mittelwerte aller Stationen) 1984. (x-x *C. crangon* (C.c.); o-o *P. longirostris* adult; ●-● *P. longirostris* subadult. Beide Ordinaten: Individuen pro 100 m<sup>2</sup> gedregter Fläche.)

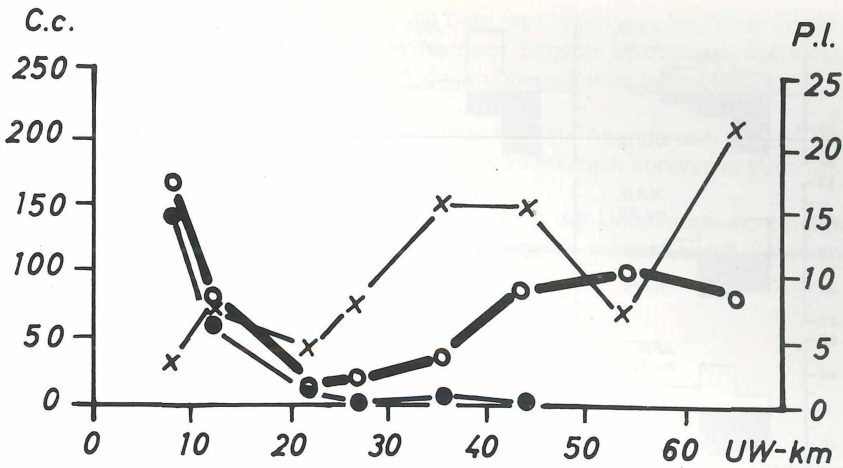


Abb. 3: Räumliche Verteilung zwischen Februar und November 1984 (Mittelwerte aller Probenahmeterminale) (Legende s. Abb. 2).

Aus anderen Dredgefängen wissen wir, daß die Tiere in einigen Wintern die Unterweser ganz verlassen, in anderen jedoch Teile der Population hier überwintern.

Die räumliche Verteilung (Abb. 3) zeigt für die Adulten während des Untersuchungszeitraumes eine Konzentration in zwei Bereichen: Einmal im unteren Bereich zwischen Unterweser-Kilometer (UW-km) 45 und 65 und zum zweiten im innersten Ästuarbereich in Bremen. Die Verteilung der Subadulten zeigt eine starke Konzentration im innersten Bereich.

Größen-Verteilung: Die adulten Weibchen sind deutlich länger als die Männchen ( $\bar{\varnothing}$  Länge  $39 \pm 8$  mm versus  $30 \pm 5$  mm). Solche geschlechtsspezifischen Größenunterschiede sind bei den Subadulten noch nicht zu beobachten. Abb. 4 zeigt im Längen-Frequenz-Diagramm das Wachstum der adulten Tiere während des Jahres, das Auftauchen von Subadulten (die auch über die Größe klar von den Adulten zu trennen sind) in den Fängen ab September und das Verschwinden der Adulten im Herbst.

Geschlechter-Verhältnis: Entlang des ästuarinen Salinitätsgradienten ist eine partielle Segregation der Geschlechter zu beobachten. Der ehemals limnische und der natürlich oligohaline Bereich ist von Weibchen dominiert (sex-ratio  $\sigma/\varphi$  0,4); an der Grenze zum Mesohalinikum bei Bremerhaven dominieren dagegen die Männchen (sex-ratio  $\sigma/\varphi$  1,2). Solche Segregation der Geschlechter ist bei den Subadulten noch nicht zu beobachten, die sex-ratio liegt bei 1.

Reproduktion: Die Population zeigt ein klares räumliches und zeitliches Reproduktions-Muster. Eitragende Weibchen werden nur zwischen Ende Mai und Ende August beobachtet; Weibchen mit Eiern im Augenpunktstadium erst ab Ende Juli. Abb. 5 zeigt, daß sich die eitragenden Weibchen, besonders mit Eiern im Augenpunktstadium, im natürlichen Oligohalinikum zwischen Brake und Bremerhaven konzentrieren.

#### *Crangon crangon*

Abundanzdynamik: Von Februar bis Mitte Juni wird *C. crangon* in der Unterweser nicht gefangen. Ende Juni beginnt die Art in die Unterweser einzuwandern und die Abundanzen steigen bis September kontinuierlich an (Abb. 2). Anschließend ist eine drastische Abnahme festzustellen und bis November haben mehr als 75 % des Bestandes die Unterweser wieder verlassen. Von anderen Dredgefängen wissen wir,

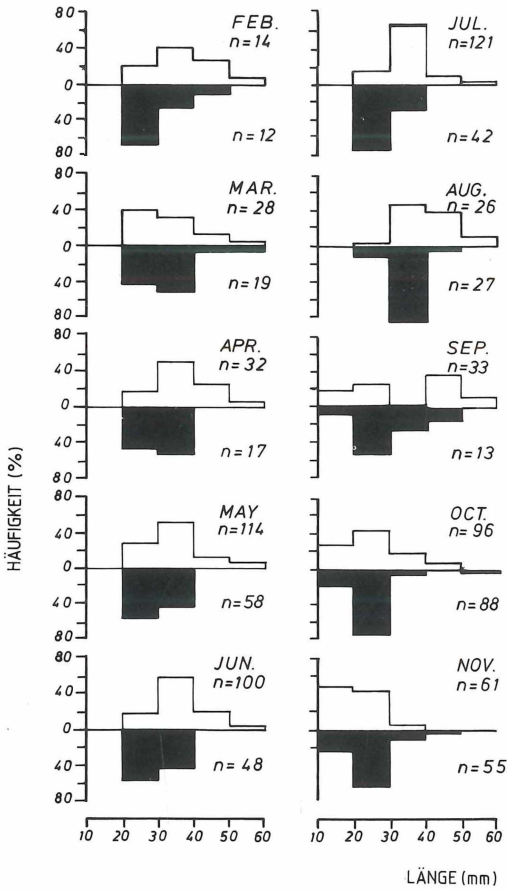


Abb. 4: Längen-Frequenz-Diagramm von *P. longirostris* (1984).  
 n = Summe aller pro Monat im Untersuchungsgebiet gefangenen Individuen; □ = Weibchen,  
 ■ = Männchen.

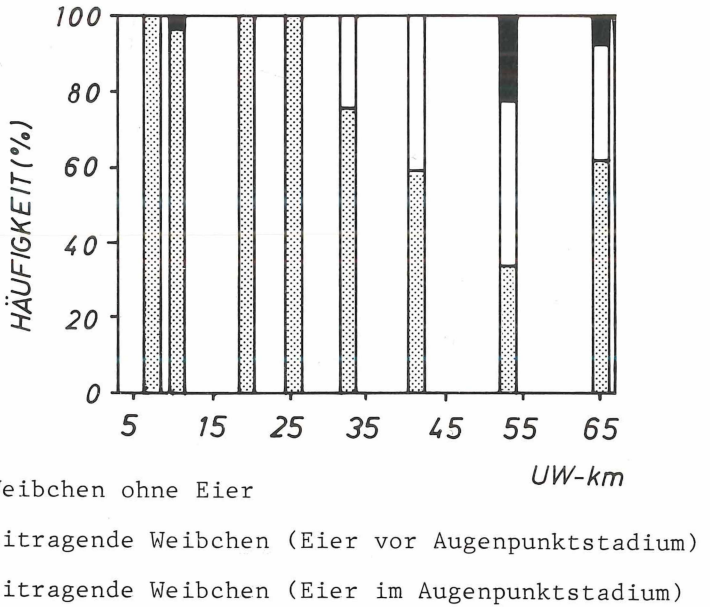


Abb. 5.: Räumliche Verteilung verschiedener Reproduktionsstadien der *P. longirostris*-Weibchen (%) in der Unterweser 1984.

daß zum Beginn des nächsten Jahres alle Tiere die Unterweser wieder verlassen hatten. Diese Wanderung zurück in die Nordsee begann unmittelbar nachdem die Wassertemperatur ihr sommerliches Maximum überschritten hatte (Abb. 1).

Die räumliche Verteilung zeigt für *C. crangon* höchste Abundanzen bei UW-km 65, der Grenze zum Mesohalinikum, die stromauf kontinuierlich abnehmen (Abb. 3).

Größen-Verteilung: Eitragende Weibchen wurden in der Unterweser nicht beobachtet; 98,4 % aller eingewanderten Tiere waren juvenil oder subadult (Definition s. TIEWS 1967), die mittlere Länge betrug  $18 \pm 7$  mm.

#### 4. Diskussion

##### *Palaemon longirostris*

Die Garnele *P. longirostris* gehört heute zum Arten-Inventar nordwestdeutscher Ästuare (Weser s.o.; Elbe s. HECKMAN 1984, KÖHLER 1981). Jedoch gaben weder DAHL (1892) noch SCHLIENZ (1922) die Art für Weser oder Elbe an und auch SCHRÄDER (1941, er führte sein Dredge-Sammel-Programm in der Unterweser 1929 durch) erwähnt die Art nicht. BALSS (1930) gab das Rhein-/Maas-Delta als östliche Verbreitungsgrenze der Art an.

KLIE (1932, 1932/33) gab die erste und bis heute einzige Notiz über *P. longirostris* in der Unterweser. Er berichtet, daß die Art 1931 das erste Mal in der Unterweser beobachtet worden sei. Für das Elbe-Ästuar wird sie das erste Mal für 1933 erwähnt (CASPERS 1948). Wir können deshalb davon ausgehen, daß zu dieser Zeit die Art ihre Verbreitungsgrenze weiter nach Osten ausgedehnt hat und seitdem ein fester Faunenbestandteil in den Ästuaren von Weser und Elbe ist.

*P. longirostris* bevorzugt brackiges, insbesondere oligohalines Wasser (HEEREBOUT 1974) und wurde bisher trotz seiner extremen Euryhalinität nicht im marinen Milieu nachgewiesen (HAMOND 1971). Die seewärtige Grenze der Population in der Weser liegt sicherlich stromab von Bremerhaven, da SORBE (1983) die Art in der Gironde stromab bis zu  $\text{Cl}^-$ -Gehalten von 9,6‰ fand. Als mittlere Konzentration findet man diese Gehalte bei UW-km 84 (MICHAELIS 1973).

Das Verteilungsmuster in der Unterweser ist Ausdruck saisonaler Wanderungen, die mit der Reproduktion in Zusammenhang stehen. Dabei dringen die Weibchen im Sommer weiter in das Ästuar ein als die Männchen (GURNEY 1923, SORBE 1983), so daß es zu einer partiellen Segregation der Geschlechter kommt, wie wir sie auch in der Unterweser beobachtet haben. Die eitragenden Weibchen wandern dann vor dem Schlüpfen der Larven wieder etwas stromab bis in das natürliche Oligohalinikum, wie es auch schon von GURNEY (1923) vermutet wurde. Die dazwischenliegenden Ästuar-Abschnitte scheinen von diesen Tieren nur durchwandert zu werden, wodurch die geringeren Abundanzen in diesem Bereich erklärt werden würden.

Nach dem Schlüpfen der Larven verschwinden die adulten Tiere aus der Unterweser und es bleibt unklar, ob sie sterben oder abwandern. Wie das Längen-Frequenz-Diagramm zeigt, sind im Frühjahr fast keine 2jährigen Tiere unter den einwandernden und die ganze Unterweser-Population scheint einjährig zu sein, anders als es VAN DEN BRINK & VAN DER VELDE (1986) aus den Niederlanden berichten, wo auch 2jährige Tiere noch einmal zur Reproduktion beitragen.

Der Zeitraum, in dem eitragende Weibchen in der Unterweser gefunden werden, ist ähnlich wie er aus anderen Ästuaren berichtet wird (MARCHAND 1981, SORBE 1983, GURNEY 1923); in den weiter südlich gelegenen Ästuaren beginnt er allerdings etwas eher.

Während der etwa 13 Tage dauernden Larval-Entwicklung (GURNEY 1924) findet vermutlich eine Stromab-Verdriftung der Larven statt. Da jedoch die Subadulten vor allem im innersten Ästuar-Bereich auftauchen, muß eine anschließende Stromauf-Wanderung der Juvenilen angenommen werden, wie es auch GURNEY (1923) und SORBE (1983) vermuteten.

Wir können mit diesen Ergebnissen die Hypothese von VAN DEN BRINK & VAN DER VELDE (1986) stützen, daß die Reproduktion von *P. longirostris* an ästuarine Habitate gebunden ist und daß saisonale Unterschiede im Vorkommen Ausdruck von reproduktions-induzierten Wanderungen sind.

### *Crangon crangon*

Für *C. crangon* ist die Unterweser wegen des geringen Salzgehaltes ein sehr extremes Habitat, das nur von juvenilen und subadulten Tieren besiedelt wird; es hat (für die Art) also eine Funktion als „Kinderstube“.

Die Tiere wandern bis Bremen (und darüber hinaus) stromauf; wir wissen jedoch von SCHRÄDER (1941), daß die Verbreitung der Art 1929 auf das natürliche Oligohalinikum bis etwa Brake begrenzt war. Durch die starke Zunahme der anthropogenen Versalzung ist heute die gesamte Unterweser für *C. crangon* besiedelbar.

Das klare Abundanz-Muster in der Unterweser als Resultat des sommerlichen Eindringens der heranwachsenden Tiere aus der Nordsee stimmt gut mit dem der Besiedlung der eulitoralen Wattflächen der Nordsee durch die Art überein (KUIPERS & DAPPER 1981). In beiden Habitaten findet die Besiedlung vor allem durch kleinere Exemplare statt ( $\emptyset$  Länge auf den Wattflächen 20 mm und in der Unterweser 18 mm). So kommt es zu einer weitgehenden räumlichen Trennung von den Adulten. Eine Funktion dieses Wanderungsmusters kann in der Verminderung des Kannibalismus vermutet werden, von dem PLAGMANN (1939) berichtet.

In der Unterweser besiedelt die Art auch den sublitoralen Bereich, während im Wattenmeer kleinere Tiere fast nur im tiderhythmisch trockenfallenden Eulitoral gefunden werden und auch bei Ebbe keine Wanderungen in das Sublitoral durchführen, welches überwiegend von Adulten besiedelt wird (JANSSEN & KUIPERS 1980). Auch dieses unterschiedliche Verhalten im Ästuar und im Wattenmeer wird vor dem Hintergrund der Verminderung des Kannibalismus verständlich: da in der Unterweser keine adulten Tiere als Freißfeinde im Sublitoral vorhanden sind, kann es hier auch von juvenilen Tieren besiedelt werden.

## 5. Zusammenfassung

Die Populationsbiologie von *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS, 1837 und *Crangon crangon* (L.) in der Unterweser wurde durch 14tägige Probenahme mit einer Dredge an 8 Stationen von Februar bis November 1984 untersucht. *P. longirostris* zeigt ein klares Muster der Abundanz, Verteilung und Reproduktion im Ästuar, vor allem ausgelöst durch Wassertemperatur und Salinität.

Mehr als 98 % der in der Unterweser gefangenen *C. crangon* waren juvenil oder subadult. Sie wandern ab Ende Juni aus der Nordsee in die Unterweser ein, die sie dann in ihrer gesamten Länge mit stromauf abnehmenden Abundanzen besiedeln. Ab November beginnt die Population die Unterweser wieder zu verlassen. Die Ähnlichkeit der Verteilungsmuster im Wattenmeer und im inneren Ästuar wird diskutiert.

Ganz herzlich bedanken wir uns bei den Wasserwirtschaftsämtern Brake und Bremen für die Überlassung von Meßwerten und besonders bei Herrn Dr. P. Weigel (WWA Bremen) für die Zurverfügungstellung des Meßschiffes „Weserluchs“ und der Besatzung der „Weserluchs“ für die freundliche Unterstützung. - Bei Herrn Dr. J.-C. Sorbe (Bordeaux) bedanken wir uns für die kritische Durchsicht einer früheren Form des Manuskripts.

## 6. Literatur

- BALSS, H. (1930): Wanderungen bei Decapoden (Crustaceen). - *Ergebn. Biol.* **6**: 305-326.
- CASPERS, H. (1948): Ökologische Untersuchungen über die Wattentierwelt im Elbe-Ästuar. - *Verh. Dt. Zoologen Kiel*: 350-359.
- DAHL, F. (1892): Untersuchungen über die Thierwelt der Unterelbe. - 6. Bericht der Kommission zur wiss. Untersuchung der deutschen Meere, Abt. Kiel: 152-185.
- GURNEY, R. (1923): Some notes on *Leander longirostris* M. EDWARDS and other British prawns. - *Proc. Zool. Soc. London* 1923: 97-123.
- GURNEY, R. (1924): The larval development of some British prawns (Palaemonidae). Part 2: *Leander longirostris* and *L. squilla*. - *Proc. Zool. Soc. London* 1924(2): 961-982.
- HAMOND, R. (1971): The leptostracan, euphausiid, stomatopod and decapod Crustacea of Norfolk. - *Trans. Norfolk Norwich Nat. Soc.* **22**: 90-112.
- HECKMAN, C. W. (1984): Effects of dike construction on the wetland ecosystem along the freshwater section of the Elbe Estuary. - *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **61**(4): 397-508.
- HEEREBOUT, G. R. (1974): Distribution and ecology of the Decapoda Natantia of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. - *Neth. J. Sea Res.* **8**(1): 73-93.
- JANSSEN, G. M. & KUIPERS, B. R. (1980): On tidal migration in the shrimp *Crangon crangon*. - *Neth. J. Sea Res.* **14**(3/4): 339-348.
- KLIE, W. (1932): Eine Sägegarnale (*Leander longirostris* H.M. EDW.) im Süßwasseraquarium. - *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde* **19**: 307-310.
- KLIE, W. (1932/33): Neues zur Crustaceen-Fauna Nordwestdeutschlands. - *Abh. Naturw. Verein Bremen* **28**: 271-276.
- KÖHLER, A. (1981): Fluktuationen der Fischfauna im Elbe-Ästuar als Indikator für ein gestörtes Ökosystem. - *Helgoländer Wiss. Meeresunters.* **34**: 263-285.
- KUIPERS, B. R. & DAPPER, R. (1981): Production of *Crangon crangon* in the tidal zone of the Dutch Wadden Sea. - *Neth. J. Sea Res.* **15**(1): 33-53.
- MARCHAND, J. (1981): Observations sur l'écologie de *Crangon crangon* L. et *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS (Crustacea, Decapoda, Natantia) dans l'estuaire interne de la Loire (France). *Vie et Milieu* **31** (1): 83-92.
- MICHAELIS, H. (1973): Untersuchungen über das Makrobenthos der Wesermündung. - *Forsch.-Stelle f. Insel- u. Küstenschutz* **24**: 103-167.
- PLAGMANN, J. (1939): Ernährungsbiologie der Garnele (*Crangon vulgaris* FABR.). - *Helg. Wiss. Meeresunters.* **2**: 113-162.
- SCHLIENZ, W. (1922): Verbreitung und Verbreitungsbedingungen der höheren Krebse im Mündungsgebiet der Elbe. - *Arch. Hydrobiol.* **57**: 223-225.
- SCHRÄDER, T. (1941): Fischereibiologische Untersuchungen im Wesergebiet. Teil 2: Hydrographie, Biologie und Fischerei der Unter- und Außenweser. - *Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hilfswissenschaften* **39**: 528-692.
- SCHUCHARDT, B., HAESLOOP, U. & SCHIRMER, M. (1987). Zur Verbreitung von *Gammarus tigrinus* SEXTON in der Unterweser. - *Drosera* '87: 129-134.
- SORBE, J.-C. (1983): Les Decapodes Natantia de l'estuaire de la Gironde (France). Contribution à l'étude morphologique et biologique de *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS, 1837. - *Crustaceana* **44**(3): 251-270.
- TIEWS, K. (1967): Synopsis of biological data on the common shrimp *Crangon crangon* (L.). - *FAO Fisheries Reports* **57**(4): 1167-1224.
- VAN DEN BRINK, F. W. B. & VAN DER VELDE, G. (1986): Observations on the population dynamics and distribution of the White Prawn *Palaemon longirostris* H. MILNE EDWARDS, 1837 (Crustacea, Decapoda, Natantia) in the Netherlands, with special reference to its occurrence in the major rivers. - *Arch. Hydrobiol.* **107**(4): 465-495.

Anschrift der Verfasser:

c/o Dr. Michael Schirmer, Universität Bremen, FB 2, Postfach 330 440, D-2800 Bremen 33

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [1987](#)

Autor(en)/Author(s): Schuchardt Bastian, Jathe Birgit, Schirmer Michael

Artikel/Article: [Einige Beobachtungen zu Vorkommen und Populationsdynamik von Palaemon longirostris H. Milne Edwards 1837 und Crangon crangon \(L.\) \(Crustacea, Decapoda\) in der Unterweser 135-141](#)