

## 1. Übergeordnete Sytematik

**Animalia** (Reich)

**Arthropoda** (Phylum)

**Crustacea** (Subphylum) Brünnich, 1772

**Malacostraca** (Klasse) Latreille, 1802

**Eumalacostraca** (Unterklasse) Grobben, 1892

**Eucarida** (Überordnung) Calman, 1904

**Decapoda** (Ordnung) Latreille, 1802

**Pleocyemata** (Unterordnung) Burkenroad, 1963

**Caridea** (Infraordnung) Dana, 1852

**Palaemonidae** (Familie) Rafinesque, 1815

*Palaemonetes* (Gattung) Heller, 1869

*Palaemonetes varians* (Leach, 1814)

*Palaemon* (Gattung) Weber, 1795

→ *Palaemon adspersus* Rathke, 1837

→ *Palaemon elegans* Rathke, 1837

*Palaemon longirostris* H. Milne Edwards, 1837

Die oben aufgelisteten Arten aus der Familie der Palaemonidae Rafinesque, 1815 sind diejenigen Arten, die in der Ostsee vorkommen. Diese Information entstammt der Datenbank (2011) des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde.

## 2. Palaemon elegans Rathke, 1837

**Deutscher Name:** Kleine Felsengarnele

**Englischer Name:** Rockpool Prawn

## 3. Taxonomie und Systematik

**Locus typicus:** Schwarze Meer, bei Sudak und am Kap Porthenion auf der Halbinsel Krim, Ukraine.

**Typenmaterial:** nicht auffindbar.

**Etymologie:** Der Gattungsname *Palaemon* bezieht sich auf den griechischen Meergott und Beschützer der Häfen *Palaimon* (lat.: *Palaemon*). Die griechische Mythologie erzählt, dass *Palaemon* in Seenot geratene Schiffe zu Hilfe kam und Schiffe sicher in die Häfen geleitete. Der Artnamen *elegans* kommt aus dem lateinischen und bedeutet so viel wie wählerisch, geschmackvoll und elegant. Rathke (1837) erläutert nicht explizit den Artnamen, aber die Vermutung liegt nahe, dass der Artnamen sich auf das Erscheinungsbild dieser Garnele bezieht.

**Synonyme:** *Leander squilla elegans* (Rathke, 1837)

*Palaemon minans* Norman, 1861

*Palaemonella gracilis* Paulsen, 1875

*Leander squilla brevidigitata* Czerniavsky, 1884

*Leander squilla prototypa* Czerniavsky, 1884

*Leander squilla typical* Czerniavsky, 1884

*Leander squilla intermedia* De Man, 1915



Abbildung 9: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Habitus ♀ lateral rechts. (Harkenbäk-mündung; Kreis NWM; 53° 58,4417 N; 10° 57,03133 E; Tiefe: 0,5 m; 20.05.2000; leg./det.: M. Zettler) – Foto: A.K. Degen-Smyrek.

*Palaemon elegans* wurde das erste Mal von Heinrich Rathke (1837, Mém. Acad. Imp. Sci. Petersb., 3: 370) beschrieben. In der Literatur wurde häufig der Name *Palaemon* (oder *Leander*) *squilla* für *P. elegans* verwendet. Damals war man noch der Annahme, dass die von Linnaeus 1758 beschriebene Art *Cancer squilla* mit *P. elegans* identisch sei, doch dies erwies sich als Irrtum. Es wurde herausgefunden, dass *C. squilla* die verwandte Art *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 beschrieb und mit dieser übereinstimmte. Linnaeus erwähnte, dass *C. squilla* in der Ostsee vorkommt, ein unbestechlicher Beweis dafür, dass *P. elegans* nicht *C. squilla* entsprechen konnte, da zu diesem Zeitpunkt *P. elegans* noch nicht in der Ostsee vorkam (Holthuis, 1950). Um den Verwirrungen bezüglich der Benennung von *P. elegans* endgültig ein Ende zu machen, reichte Holthuis 1957 bei der Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur einen Antrag ein, in dem er die Aufhebung des Artnamen *squilla* Linnaeus, 1758, der in Verbindung mit dem Namen *C. squilla* veröffentlicht wurde, einforderte. Gleichzeitig ist die Kommission aufgerufen die zwei spezifischen Artnamen *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 und *Palaemon elegans* Rathke, 1837 für gültig zu

erklären. Die Kommission kam dem Gesuch Holthuis 1959 nach und erklärte in ihrer „Opinion 564“ (International Commission on Zoological Nomenclature, 1959), dass der Artnamen *C. squilla* gemäß des Prioritätsgesetzes, als der älteste veröffentlichte Name, abgeschafft wird und fortan nur noch als Homonym von *P. adspersus* zu verwenden ist. Desweiteren wurde entschieden, dass als Typusart für die Gattung *Palaemon* Weber, 1795, *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 zu nennen ist. Beide Artnamen *Palaemon adspersus* und *Palaemon elegans* wurden in die offizielle Liste zoologischer Artnamen aufgenommen und stehen nunmehr unwiderruflich fest als die zu zitierenden Namen für die Garnelenarten (International Commission on Zoological Nomenclature, 1959).



Abbildung 10: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Habitus ♂ lateral rechts. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylång Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – Foto: A.K. Degen-Smyrek (2011).

#### 4. Morphologie

Die Bezeichnung der Körperteile, die für die Beschreibung der Morphologie verwendet wurde, richtet sich nach der Nomenklatur aus der Publikation von Udekem d'Acoz et al. (2005, Abb. 3, S. 98). Die wichtigsten charakteristischen Merkmale, die im Text bezeichnet werden, sind in den Zeichnungen abgebildet.

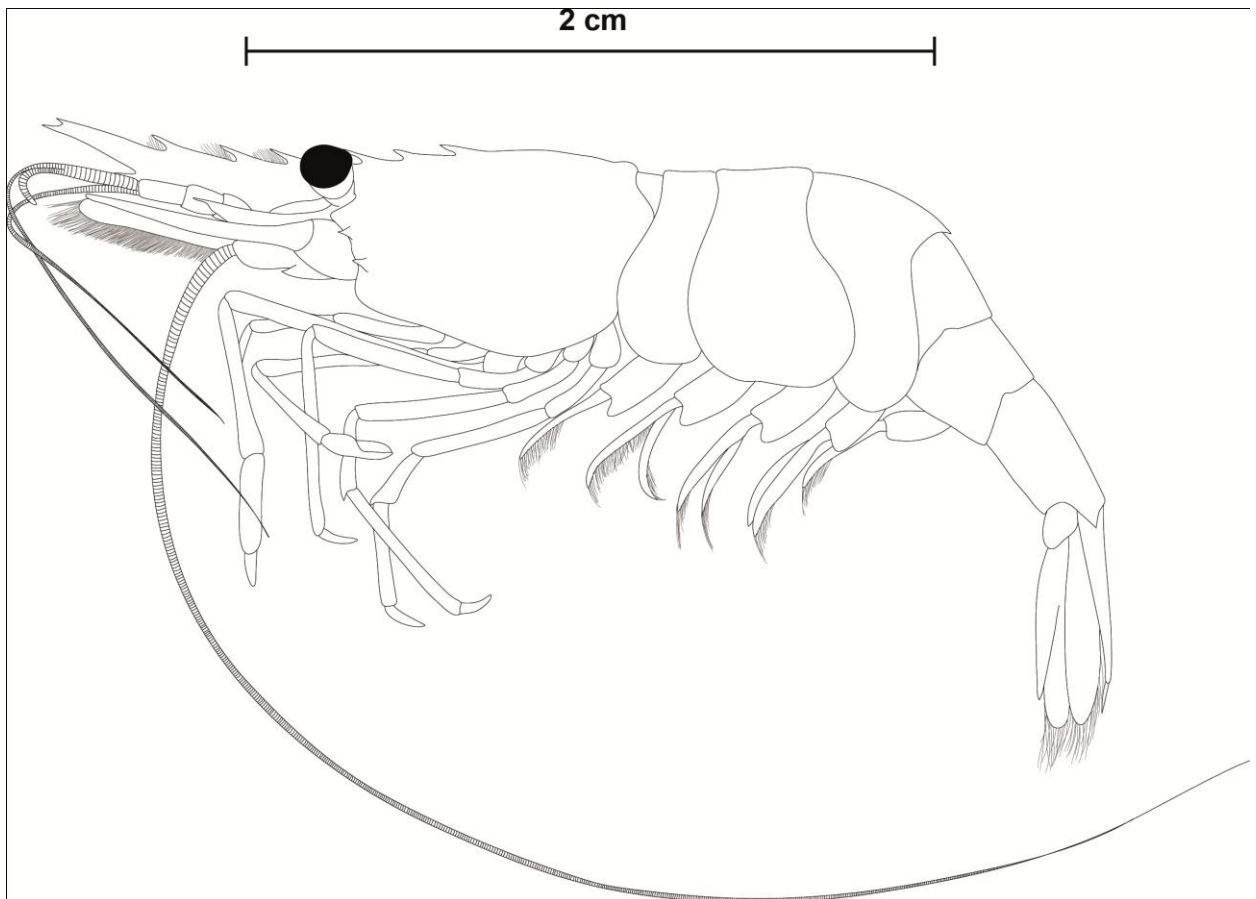


Abbildung 11: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Habitus lateral links. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylång Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – gezeichnet: A.K. Degen-Smyrek (2011).

**Größe:** Die Länge von *Palaemon elegans* variiert zwischen 30 und 60 mm und kann maximal bis zu 63 mm betragen (Lagardère, 1971; Smaldon et al., 1933). Die Männchen sind im Allgemeinen kleiner als die Weibchen. Ihre Länge liegt zwischen 28 und 50 mm und die der Weibchen zwischen 30 und 63 mm.

Die großen Spannweiten der Längen liegen darin begründet, dass die Geschlechtsreife der Garnelen im ersten Lebensjahr erreicht wird, bei einer mittleren Größe von etwa 40 mm bei den Weibchen und von 30 mm bei den Männchen. Bei Weibchen, die 50 mm lang sind, geht

man davon aus, dass sie zwei Jahre alt sind und diejenigen Weibchen, die eine Länge von 60 mm erreicht haben, sich in ihrem dritten Lebensjahr befinden (Gurney, 1923).

**Farbe:** Der Körper von *Palaemon elegans* erscheint durchscheinend und ist durch eine auffällige Musterung und Färbung gekennzeichnet, die für diese Art charakteristisch ist. Der Cephalothorax sowie die Abdominalsegmente weisen eine orange-braune Querbänderung auf (Degen-Smyrek, pers. Beobachtung), die bisweilen auch schwarz erscheinen können (González-Ortegón & Cuesta, 2006). Das Rostrum ist entweder farblos (Gurney, 1923), oder aber es können kleine rote oder rot-braune Chromatophoren einen Streifen in dessen Mitte bilden. Die Augenstiele und die Pedunkuli der Antennen sind ebenfalls stark pigmentiert mit rot-braunen Farbpigmenten. Die Scaphoceriten weisen in demselben Farbton Pigmentstreifen am inneren und äußeren Rand auf, wobei die äußere Pigmentlinie stärker gefärbt ist. Die Gelenke der Beine weisen gelb pigmentierte Streifen auf (Degen-Smyrek, pers. Beobachtung). Darüberhinaus sind sowohl Basis als auch Ischium des 3. Pereiopoden, manchmal auch die anderer Beine, in der rot-braunen Farbe gefärbt (Gurney, 1923). Doch das Merkmal, das wohl bei diesem Palaemonid am auffälligsten ist, ist die Färbung der **Palma** der Chela des 2. Pereiopoden. Die Palma erscheint in einem leuchtenden Blau. Die Färbungen und Farbmuster können, je nach Habitat verschieden stark ausgeprägt sein. So ist zu beobachten, dass Vertreter, die in strömungsbeeinflussten Gebieten leben, keine gestreifte Maserung aufweisen (González-Ortegón & Cuesta, 2006; Gurney, 1923).

**Rostrum:** Die Form des Rostrums ist gerade oder leicht nach oben gebogen. Dorsal befinden sich 7 bis 9 Zähne, seltener sind es 2 oder 4 und 3 Zähne lassen sich ventral zählen, selten können auch 2 oder 4 Zähne vorkommen. Drei von den dorsal stehenden Zähnen befinden sich auf dem **Carapax**, wobei sich diese häufig hinter der Orbitalgrube befinden, doch in einzelnen Fällen stehen nur zwei der drei Zähne hinter der Augengrube und der dritte befindet sich direkt darüber (Smaldon et al., 1993; Gurney, 1923; Udekem d'Acoz et al., 2005). Die Länge des Rostrums entspricht in etwa der Länge des Carapax. Die Rostrumspitze kann sowohl einfach als auch zweigeteilt sein (Köhn & Gosselck, 1989). Unterhalb der Orbitalgrube befinden sich auf dem Carapax zwei Zacken, die antennularen und branchiostegalen Dornen (Smaldon et al., 1993).

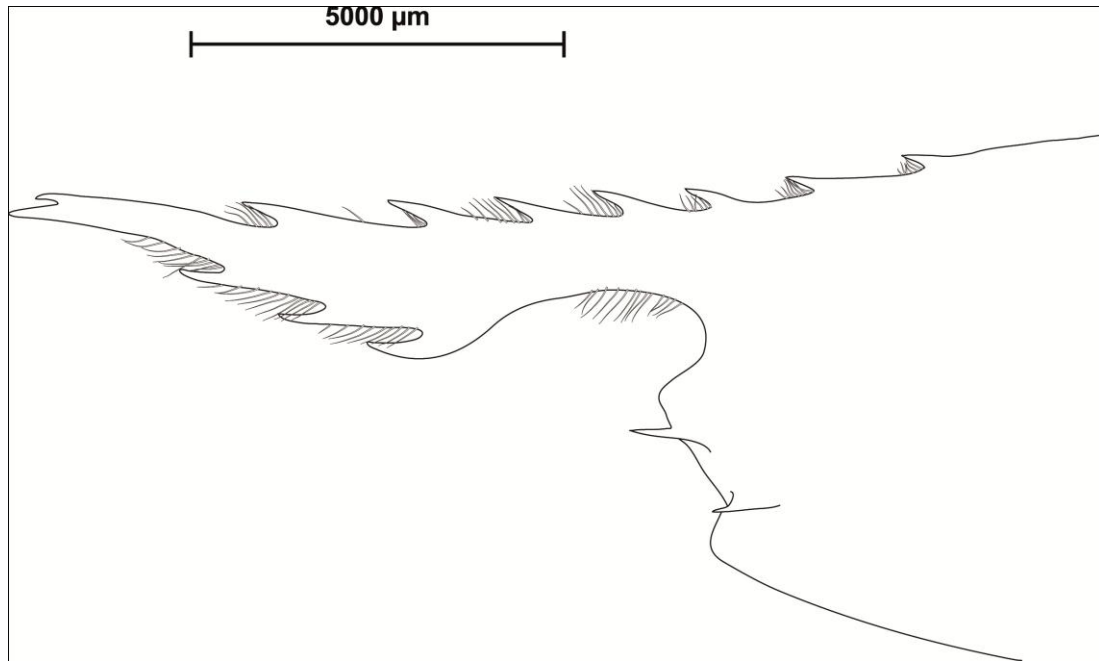


Abbildung 12: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Rostrum lateral links. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylänga Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – gezeichnet: A.K. Degen-Smyrek (2011).

**1. Antenne:** Die 1. Antenne zeigt drei Verzweigungen. Die kurze Geißel der äußeren Geißel hat ungefähr dieselbe Länge wie der Pedunkulus der Antenne, jedoch variiert diese und kann auch länger oder kürzer als der Antennenfuß ausfallen (Smaldon et al., 1993). Die kurze Geißel ist mit der längeren Geißel mehr oder weniger zur Hälfte der Länge mit der längeren Geißel verwachsen (Udekemd’Acoz et al, 2005). Der äußere Rand des **Stylocerits** ist gerade geformt oder leicht konkav, der vordere Rand ist konvex und wird zur apikalen Spitze hin konkaver. Der **Scaphocerit** reicht bis etwa zur Hälfte des Propodus des zweiten Pereiopods. Der **3. Maxillipod** ist in etwa halb so lang wie der Scaphocerit und besitzt einen Exopod (Hayward & Ryland, 1990).

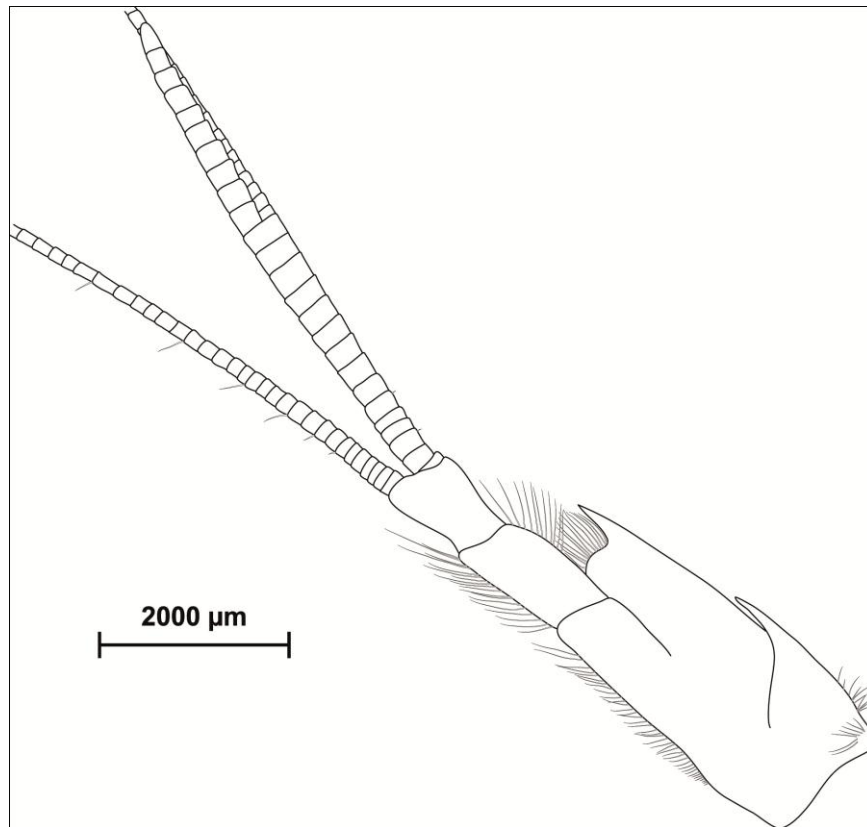


Abbildung 13: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Ausschnitt linke 1. Antenne. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylanga Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – gezeichnet: A.K. Degen-Smyrek (2011).

**Mandibel:** Ein weiteres charakteristisches Merkmal von *Palaemon elegans* stellt der Mandibularpalpus dar. Ist er bei *P. adspersus* Rathke drei gliedrig, so besteht er bei *P. elegans* aus zwei Segmenten. Die Mandibel weist einen molaren und inzisiven Fortsatz auf (Hayward & Ryland, 1990).





Abbildung 14: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Ausschnitt rechte Mandibel mit Palpus. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylånga Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – gezeichnet: A.K. Degen-Smyrek (2011).

**2. Pereiopod:** Der Dactylus des 2. Pereiopods misst ein Drittel der Länge des Propodus. Der Carpus ist allgemein genauso lang oder ein wenig länger als der Merus. Am **Telson** befinden sich seitlich zwei Dornpaare (Hayward & Ryland, 1990).

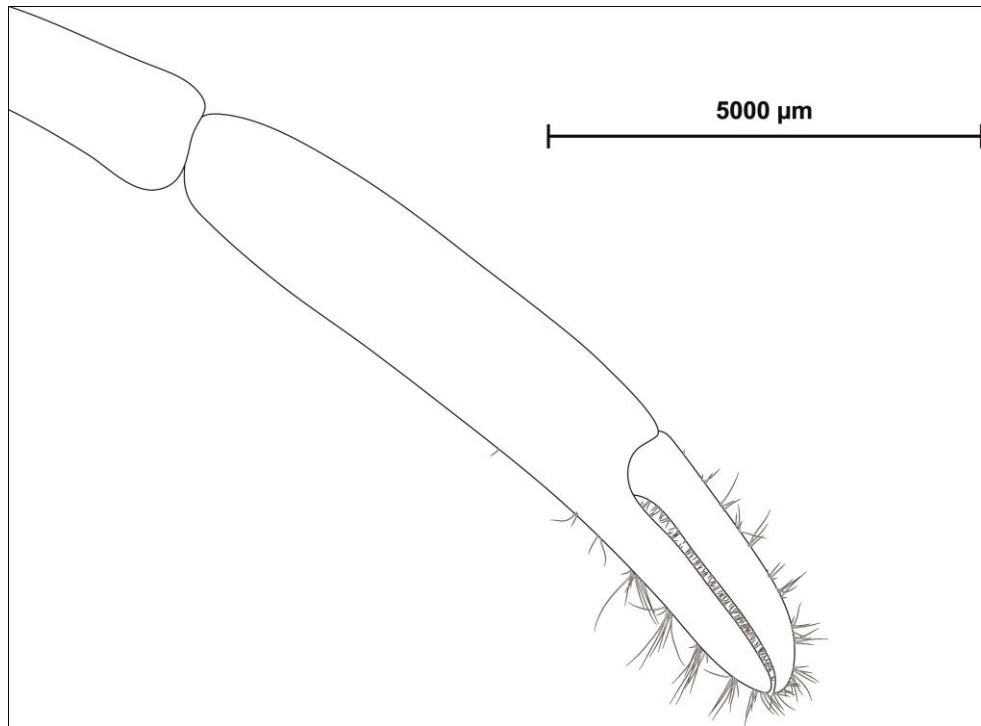


Abbildung 15: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Ausschnitt rechter Pereiopod 2. (Ostsee; Öland-Westufer; Kalmarsund; Mörbylång Kommun; Schweden; Kalmar Län; 65° 28,000 N; 22° 44,000 E; 20.05.2007; leg./det.: IOW) – gezeichnet: A.K. Degen-Smyrek (2011).

**Geschlechtsspezifische Merkmale:** Das 1. Pleopodenpaar ist beim Männchen und Weibchen verschieden ausgebildet. Der Endopod dieser Pleopoden ist bei den Männchen zeigt einen modifizierten terminalen Fortsatz, der während des Paarungsaktes Einsatz findet. Hinzukommt, dass die Männchen zwei Anhänge an dem 2. Pleopodenpaar besitzen, das sogenannte **Appendix interna** und **Appendix masculina**. Ein solches Appendix masculina, wie die Bezeichnung schon erahnen lässt, ist nur den Männchen eigen und fehlt bei den Weibchen, die lediglich das Appendix interna am 2. Pleopoden aufweisen. Es scheidet während der Befruchtung die Spermatophoren aus und platziert diese auf dem Sternum des Weibchens zwischen den 5. Pereiopoden. Das Ovarium des Weibchens befindet sich im Thorax, deren Gänge sich nach durch kleine Öffnungen in den **Coxae** der 3. Pereiopoden nach außen hin öffnen. Die Hoden der Männchen liegen ebenfalls im Thorax und reichen ein Stück weit in den Pleon hinein. Die Hodengänge treten an den Coxae der 5. Pereiopoden an die Oberfläche (Hayward & Ryland, 1990).

## 5. Ökologie

### Salinität

*Palaemon elegans* ist eine marine Art, die jedoch genauso in brackigen wie salzigen Gewässern vorkommt, überleben und sich vermehren kann (Udekem d'Acoz, 1999; Udekem d'Acoz et al., 2005). *P. elegans* ist demnach als euryhaline Art zu bezeichnen, die, bezogen auf die Ostsee, häufig in Salzgehalten von 7‰ und höher anzutreffen ist (Berglund, 1980 und 1985). In den von Ramirez de Isla Hernandez & Taylor (1985) durchgeführten Laborexperimenten zeigte sich, dass *P. elegans* im Stande ist Salzgehalte im Bereich von 5 bis 45‰ (bei 10°C) zu tolerieren. Während die adulten Tiere über weite Salzgehaltsbereiche vorkommen können, benötigen die pelagischen Larvenstadien für ihre erfolgreiche Entwicklung ein annähernd konstantes Umfeld und hohe Salzgehalte, die hinunter bis zu 17‰ reichen können (Rochanaburanon & Williamson, 1976). Berglund (1985) konstatierte im Laborexperiment, dass die *P. elegans* Larven nicht in der Lage sind kurzfristigen Veränderungen im Salzgehalt zu widerstehen und eine deutliche Empfindlichkeit gegenüber niedrigen Salzgehalten zeigen, die sich in einer geringen Überlebensrate der Larven äußerte. Denn die Larven besitzen nicht wie die adulten Tiere, die Fähigkeit zur Hyperosmoregulation (Janas & Mańkucka, 2010).

Jedoch zeigen die Laborexperimente nicht die volle Anpassungsfähigkeit der Art an verschiedene Salzgehalte in natura. In der Zentralen Ostsee ist *P. elegans* zahlreich in den Lagunen und Meeresbuchten anzutreffen, die Salzgehalte deutlich unter 5‰ aufweisen, wie z.B. das Frische Haff mit 2 bis 4‰ (Janas & Mańkucka, 2010). Auch wenn *P. elegans* extreme Salzgehalte über einige Tage hinweg, überleben kann (Ramirez de Isla Hernandez & Taylor, 1985), so sind der Anpassung doch Grenzen gesetzt. Im Süßwasser ist dieser *Palaemon*-Art in der Lage lediglich vier Tage bis zu einer Woche zu überleben (Janas et al., 2004; Yazdani et al., 2010). Grund für die hohe Salztoleranz, ist die ausgeprägte Fähigkeit zu Hyper- und Hypoosmoregulation dieser *Palaemon*-Art (Rodriguez & Tylor, 1972), die sich in ihrer erfolgreichen Verbreitung in der Ostsee, in der sie unterschiedliche Gebiete mit variierenden Salzgehalten besiedelt (Janas & Mańkucka, 2010) und die Bandbreite der unterschiedlichen Habitats, in denen diese Art zu finden ist, zeigt.

Neben der hohen Salztoleranz, zeigt *P. elegans* ebenfalls eine hohe Toleranz gegenüber hypoxischen Bedingungen. Diese Art ist gut angepasst, um starke Schwankungen im Sauerstoffgehalt des umgebenden Milieus zu widerstehen, wie sie in Extremhabitats, wie z.B. in den Gezeitentümpel im oberen Küstenbereich, die diese Art neben anderen Habitats besiedelt, während der Tide auftreten können (Taylor & Spicer, 1987).

### Habitat

*Palaemon elegans* zeigt sich in der Wahl der Habitate eher opportunistisch (Berglund, 1980). Die Garnelenart kommt an der Küste und im seichten Sublitoral, bis zu Tiefen von 5 m vor (Smaldon et al., 1993). Die Garnele lebt in Blasentang-Vegetation, der Art *Fucus vesiculosus* L. sowie in Braunalgengürteln. Sie besiedelt Gezeitenzonen und Felsbecken in der mittleren Gezeitenzone (Lavikainen & Laine, 2004; Berglund, 1980). *P. elegans* ist darüber hinaus auf kahlen Sandböden in Tiefen von bis zu 15 m sowie in Gebieten, die unter Strömungseinflüssen stehen, zu finden (Berglund, 1980; Janas et al., 2004). Ferner kommt *P. elegans* im flachen, küstennahen Wasser, in Seegraswiesen (*Zostera marina* L.) vor. Dort koexistiert *P. elegans* mit der verwandten Garnelenart *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Berglund, 1980). Das Auftreten der Garnele im Küstenbereich kann saisonal unterschiedlich sein. So ist beispielsweise an den nördlichen Küsten Großbritanniens, wo die Wassertemperaturen im Winter sehr niedrig sind, zu beobachten, dass *P. elegans* hinaus ins offene Meer wandert, um dort den Winter zu überdauern (Smaldon et al., 1993).

### Ernährung

*Palaemon elegans* ist omnivor. Die Nahrungszusammensetzung kann je nach Habitat und Jahreszeit verschieden sein. Die Ernährung besteht aus Algen, Polychaeten, Detritus, kleinen Mollusken, Bivalvia, Copepoden, Ostracoden, Malakostraken, Bryozoen, Insektenlarven sowie Fischrogen (Köhn & Gosselck, 1989). Im Sommer ernährt sich die Art hauptsächlich von filamentösen Algen (*Pylaiella littoralis* L.). In der Ostsee treten diese Braunalgen in Massen auf. Indem sie einen großen Bestandteil der Nahrung von *P. elegans* ausmachen, trägt *P. elegans* zur Verringerung dieser Primärproduzenten bei (Janas & Barańska, 2008). Im Herbst sind es vorwiegend kleinere Krebstiere, die den Hauptanteil der Nahrung ausmachen (Lagardère, 1971; Forster, 1951). Zudem wird berichtet, dass *P. elegans* sich von dermalen Ektoparasiten auf Plattfischen ernährt (Gruszka & Więcaszek, 2011).

### Reproduktion

Die folgende Beschreibung der Paarung bei *Palaemon elegans* wurde von Höglund (1943) übernommen. Der Akt der Kopulation bei *P. elegans* erfolgt kurze Zeit nachdem sich das Weibchen gehäutet hat und dauert nur sehr kurz an. Das Männchen nähert sich dem Weibchen von hinten und kriecht auf dessen Rücken. Vermutlich leitet ein taktiler Stimulus durch die Antennen des Männchens die Paarung ein (Smaldon et al., 1993). Anschließend schwingt sich

das Männchen unter das Weibchen, so dass ihre beiden Abdomen sich berühren und das Männchen senkrecht unter dem Weibchen liegt und verweilt in dieser Position für einen kurzen Moment. Das Weibchen bleibt bei diesem Vorgang nicht ganz untätig. Um die Platzierung der Spermatophoren durch das Männchen am Sternum des Weibchens, zwischen dem 5. Pereiopodenpaar, zu erleichtern, hebt dieses den Abdomen leicht an und legt die Pleopoden nach hinten. Nach der letzten Häutung vor der Paarung, haben sich auf dem letzten Sterniten gefiederte Seten ausgebildet, die eigens der Aufnahme der Spermatophoren dienen. Ferner entstehen Seten an den Pleopoden, die dazu da sind, um später die Eier am Abdomen zu tragen. Diese Modifikationen werden zusammengefasst unter dem Begriff „breeding dress“, das eine Art Brutkammer für die Eier bildet. Nach dem Paarungsakt zieht sich das Weibchen zurück und wehrt jeden erneuten Versuch seitens der Männchen das Weibchen nochmals zu begatten, ab. Anschließend, nach etwa zwei Stunden, ist das Weibchen bereit zu Laichen. Gurney (1923 und 1924) gibt als Laichperiode die Zeit von Ende Mai bis Juli und August an. Jedoch kann der Beginn der Reproduktionszeit jährlich variieren in demselben Gebiet (Höglund, 1943). Zudem verschiebt sich der Paarungszeitraum je nach Breitengrad und dauert kürzer oder länger an, so beginnt beispielsweise die Laichzeit an den Küsten Marokkos schon im Februar und dauert bis Juli an (Lagardère, 1971). Die Weibchen sind geschlechtsreif, wenn sie eine minimale Größe von 29 mm erreicht haben (Höglund, 1943). Die großen und damit auch älteren Weibchen laichen in der Regel als erste, noch vor den einjährigen und kleineren (Gurney, 1923; Höglund, 1923). Die älteren Weibchen (zwei Jahre oder älter) weisen Größen über 40 mm auf und die jüngeren weiblichen Tiere, Längen zwischen 30-38 mm (Lagardère, 1971). Die Männchen werden ebenfalls mit einem Jahr geschlechtsreif, die kleiner als die Weibchen in demselben Alter sind, mit Längen von 24 mm (Höglund, 1943). Die Eier werden bis zu sechs Wochen von dem Muttertier bebrütet (Gurney, 1923; Forster, 1951). Ebenso wie bei der verwandte Garnelenart *Palaemon adspersus* Rathke, 1837, tritt bei *P. elegans* saisonale Wanderung auf, die abhängig von der Wassertemperatur ist. Höglund (1943) berichtet, dass die Garnelenart sich im Winter in tieferem Wasser aufhält und es eine gewisse Wassertemperatur, die zwischen 9° C und 12° C liegt, braucht, damit die Garnelen wieder das seichte Wasser des Litorals aufsuchen. Die Zoea-Larven schlüpfen in tiefem Wasser aus und durchlaufen einige planktonische Larvalstadien, die von mehreren Häutungen und morphologischen Veränderungen begleitet werden (Gurney, 1924; Höglund, 1943; Tsurumal, 1963; Smaldon et al., 1993).

## Wechselwirkungen mit der Umwelt

*Palaemon elegans* bildet einen stetigen und wichtigen Bestandteil der Ostseefauna und formt stabile und sich vermehrende Populationen in vielen Gebieten, wie z.B. im Frischen Haff und entlang der Polnischen Küste (Grabowski, 2006). In der rezenten Literatur wird häufig vermutet, dass *P. elegans* ein Neozoe ist, der nicht vor allzu langer Zeit, die Ostsee besiedelte und sich nun rasant verbreitet (Jazdzewski & Grabowski, 2011) (Siehe „3.2.4. Verbreitung“). So äußern Köhn & Gosselck (1989) die Möglichkeit einer Einwanderung der Garnele in die Ostsee durch den Transport von Larvenstadien im Ballastwasser von Schiffen, da die zu diesem Zeitpunkt gefundenen Tiere sich in der Nähe des Wismarer Hafens befanden und keine ovigeren Weibchen gefangen wurden. Diese Hypothese konnte bislang noch nicht bewiesen, noch widerlegt werden (Grabowski et al., 2005). In Anbetracht der Tatsache, dass in der Vergangenheit diese Art oft Fehlbestimmt und mit nah verwandten Arten vertauscht wurde, kann die Vermutung aufgestellt werden, dass *P. elegans* möglicherweise schon länger in der Ostsee beheimatet ist. Es bedarf hier genaueren Untersuchungen, um den Zeitpunkt festzustellen, wie lange sich diese Garnelenart schon in der Ostsee befindet und ob es sich um eine allochthone oder indigene Art für die Ostsee handelt (Zettler, 2011, pers. Kommunikation).

*P. elegans* kommt im Litoral mit Seegraswiesen sympatrisch mit den beiden Garnelenarten *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 und *Palaemonetes varians* (Leach, 1814) vor (Berglund, 1980; Bischoff et al., 1997; Jazdzewski et al., 2005; Grabowski, 2006; Zettler, 2011, pers. Kommunikation). Berglund (1980) untersuchte die Nischendifferenzierung zwischen *P. elegans* und *P. adspersus* an der Südwestküste Schwedens. Er fand heraus, dass *P. elegans* eine höhere physiologische Toleranz sowie eine größere Anpassungsfähigkeit an abiotische Parameter besitzt, als *P. adspersus* und zudem eine aktivere Motilität aufweist. Damit ist *P. elegans* in der Lage viele verschiedene Habitate zu besiedeln und u.U. auf andere Nischen auszuweichen. So wird die Konkurrenz zwischen diesen beiden Arten vermindert oder gar vermieden und somit eine Koexistenz beider Arten möglich.

In vielen Gebieten dominiert *P. elegans* die vorkommenden Garnelengemeinschaften, so in der Toten Weichsel und im Frischen Haff. Vielerorts hat *P. elegans* sogar die indigene Garnelenart *P. adspersus* verdrängt, wie es entlang der polnischen Küste, zwischen dem Stettiner Haff und dem Frischen Haff zu beobachten ist (Grabowski et al., 2005; Grabowski, 2006). Allerdings ist der Begriff „invasive Art“ in diesem Zusammenhang vorerst mit Vorsicht zu gebrauchen. Es ist nach dem heutigen Stand der Dinge noch nicht klar, ob *P. elegans* als eine in die Ostsee eingeschleppte, invasive Spezies einzustufen ist oder ob diese

Art durch natürliche Verbreitung aus dem Atlantik in die Ostsee kam (Grabowski et al., 2005).

Gruszka & Więcaszek (2011) betonen die Bedeutung von *P. elegans* als wichtiger Nahrungsbestandteil der Dorsche in den Küstengebieten der Ostsee. Aufgrund des zahlreichen Vorkommens, stellt diese Garnelenart, die wichtigste Nahrungsquelle innerhalb der Invertebraten für die Dorsche dar. Damit nimmt *P. elegans* eine wichtige Position im Nahrungsnetz ein. Darüber hinaus kann die Garnele selber als Räuber und omnivorer Organismus in die Ökosystemstruktur einwirken. Diesen Einfluss untersuchten Persson et al. (2008). In ihrer Arbeit, die die trophische Rolle diskutiert, die *P. elegans* in Seegrasökosystemen einnimmt, wurde deutlich hervorgehoben, dass *P. elegans* eine wichtige Verbindung darstellt zwischen Überfischung der Dorschvorkommen und der Rückgang von Seegraswiesen, wie er rezent an der Westküste Schwedens zu beobachten ist. Das Verschwinden der Seegrasökosysteme geht einher mit der Zunahme von Grünalgenblüten, die die Seegrasbeete überwachsen. Das Wachstum der Algen wird durch die Eutrophierung der Küstengebiete gefördert. Persson et al. erörtern weiter, dass *P. elegans*, indem es bevorzugt die Amphipodenart *Gammarus locusta* (Linnaeus, 1758) jagt, einen positiven Effekt auf das Wachstum der filamentösen Grünalgen in den Seegrassystemen ausübt, da *G. locusta* vorwiegend diese Grünalge abweidet. Diese von *P. elegans* ausgeübte Top-Down-Kontrolle, zeigt u.a. deutlich, dass *P. elegans* ein bedeutender Bestandteil in Habitaten ist, in denen die Art vorkommt und dessen Einflüsse in der Ostsee mit der voranschreitenden Ausbreitung weiter zu beobachten bleiben.

In der Danziger Bucht kommt *P. elegans* neben *P. adspersus* auch mit der Art *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758) zusammen vor. Laut Łapińska & Szaniawska (2006) hat *P. elegans* eine freie Nische in der flachen Uferzone, in 0,5 bis 1 m, besetzt. Als euryöke Art, kommt *P. elegans* mit den Schwankungen der abiotischen Faktoren in diesem Bereich gut zurecht. *C. crangon* hingegen, lebt im tieferen Wasser, in 5 bis 10 m Tiefe.

## 6. Verbreitung

*Palaemon elegans* ist eine weitverbreitete Art in den Europäischen Küstengewässern. Ihr geographisches Verbreitungsgebiet reicht vom Schwarzen Meer, Mittelmeer, entlang den Atlantikküsten, bis zur Nordsee und schließlich bis in die Ostsee (Smaldon et al., 1993; Lavikainen & Laine, 2004; Grabowski, 2006). In den 1930er Jahren wurde *P. elegans* in das Kaspische Meer eingetragen und später, in den 1950er Jahren, in den Aral See (Janas & Mańkucka, 2010). Bezüglich der Verbreitung von *P. elegans* in der Ostsee, herrscht Verwirrung in den Aussagen verschiedener Autoren. Laut Holthuis (1950) und Grabowski et al. (2005) haben sich frühe Berichte von Balss und Schellenberg aus den Jahren 1926 und 1928, die die Anwesenheit von *P. elegans* (damals unter *Leander squilla* L. beschrieben) in der westlichen Ostsee, bis nach Rügen und Danziger Bucht mitteilten, als Irrtum erwiesen. Holthuis zufolge wurden die gefundenen *Palaemon*-Arten falsch bestimmt und was als *P. elegans* (damals unter *P. squilla* L. und *Leander squilla* auctt. beschrieben) identifiziert wurde in Wahrheit der Art *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 angehörte. Demnach sei zu dem damaligen Zeitpunkt *P. elegans* noch nicht in der Ostsee vorgekommen. An dieser Stelle sei deutlich gemacht, dass es in diesem Punkt vermutlich noch weitere Recherchen und Untersuchungen erfordert, um eindeutig die Frage zu klären, ob *P. elegans* schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts in der Ostsee vorkam, oder ob diese Art erst später in die Ostsee eindrang. Ende des 20. Jahrhunderts, gibt es in der Literatur genauere Angaben zur Verbreitung von *P. elegans*. Im Jahre 1975, schrieb Schöne, dass *P. elegans* im Rahmen einer Exkursion, in der Wismarer Bucht gefunden wurde. Eine Fehlbestimmung seitens Schöne ist ausgeschlossen werden, da die beigefügten Fotos und Zeichnungen der wichtigen morphologischen Merkmale auch heute noch eine eindeutige Zuordnung zu der Art erlauben. Weitere Erhebungen vor Timmendorf (Insel Poel) im selben Jahr, bestätigten das die Art in dieser Region vorkam. Diese Erfassungen wurden regelmäßig über 21 Jahre, von 1975-1996 durchgeführt. Das Ergebnis war, dass *P. elegans* in all den Jahren registriert wurde, sodass, abgesehen von vier Jahren, in denen die Art nicht gefunden wurde, sich schlussfolgern lässt, dass *P. elegans* regelmäßig in dem Gebiet der Wismarer Bucht anzutreffen war (Bischoff et al., 1997). Köhn & Gosselck berichteten 1989 ebenfalls von Funden von *P. elegans* in der Wismarbucht, in der die Garnele, den Autoren zufolge, hin und wieder mal auftauchte. Berglund (1985) erklärte, dass *P. elegans* aufgrund des geringen Reproduktionserfolges in niedrigen Salzgehalten, nicht bis in die Zentrale Ostsee vordringen könne. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts jedoch, war zu beobachten, dass sich diese Art zügig ostwärts ausbreitete. Im Jahre 2000 wurde sie an der Polnischen Küste, im Gebiet der Toten Weichsel verzeichnet. In



den nachfolgenden 5 Jahren, führte sie ihre Verbreitung in das Weichseldelta und in das Frische Haff (2001), ein Jahr später wurde *P. elegans* an den Küsten des Arkona Beckens und in den Küstengebieten vor Bornholm (2002) registriert. Im darauffolgendem Jahr, 2003, war *P. elegans* schon bis an die Finnischen Küsten und in den Finnischen Golf vorgedrungen, darüberhinaus wurden noch in demselben Jahr, Exemplare in der Danziger Bucht identifiziert. Ferner besiedelt *P. elegans* das Stettiner Haff (Lavikainen & Laine, 2004; Grabowski et al., 2005; Grabowski, 2006; Janas & Mańkucka, 2010; Jądzewski & Grabowski, 2011). Der Verbreitungsweg dieser *Palaemon*-Art beschreibt ein vom Westen ausgehendes, rasches Vorrücken in die südliche und nördliche Ostsee und zeigt die erfolgreiche Besiedlung dieser Art in zahlreichen Regionen der Ostsee. Die unten folgende Karte gibt einen Überblick über das Verbreitungsgebiet von *P. elegans* in der Ostsee.

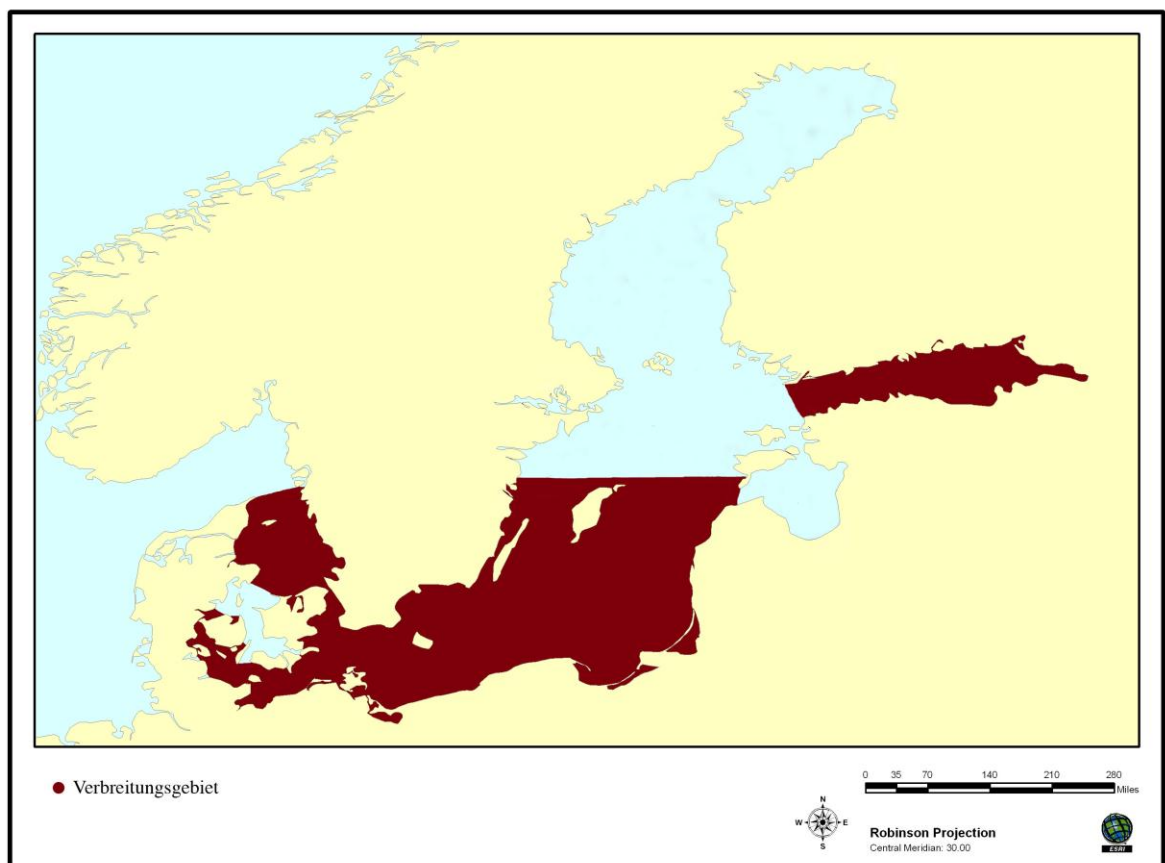


Abbildung 16: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – Verbreitung in der Ostsee – angefertigt von: A.K. Degen-Smyrek (2011).

## References

- Berglund, A., 1980: Niche differentiation between two littoral prawns in Gullmar Fjord, Sweden: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. *Ecography*, 3 (2), pp. 111-115.
- Berglund, A. and Bengtsson, J., 1981: Biotic and abiotic factors determining the distribution of two prawn species: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. *Oecologia* (Berlin) (1981), 49: 300-304.
- Berglund, A., 1984: Reproductive adaptations in two *Palaemon* prawn species with differing habitat requirements. *Marine Ecology Progress Series* (1984), 17: 77-83.
- Berglund, A., 1985: Different reproductive success at low salinity determines the estuarine distribution of the two *Palaemon* species. *Holarctic Ecology* (1985), 8 (1): 49-52.
- Bilgin, S., Ozen, O. and Ates, A. Suat, 2008: Spatial and temporal variation of *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans* and *Crangon crangon* (Decapoda: Caridea) in the southern Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2008), 79: 671-678.
- Bischoff, K., Quitschau, K. und Schöne, H., 1997: Zum Vorkommen ausgewählter Tierarten in den Seegraswiesen vor Timmendorf (Insel Poel). *Schriftreihe des Deutschen Museums für Meereskunde und Fischerei* (1997), 13: 62-64.
- Forster, G.R., 1951 - Notes on *Leander squilla* L., *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (1951), 30 (2): 361-367.
- González-Ortegón, E. and Cuesta, J.A., 2006: An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustacea: Decapoda: Caridea) from European waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (2006), 86: 93-102.
- Grabowski, M. et al., 2005: Alien Crustacea in Polish Waters - Introduction and Decapoda. *Oceanological and Hydrobiological Studies* (2005), 34 (1).
- Grabowski, M., 2006: Rapid colonization of the Polish Baltic coast by an Atlantic palaemonid shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837. *Aquatic Invasions* (2006), 1 (3): 116-123.
- Gruszka, P. and Więcaszek, B., 2011: *Palaemon elegans* Rathke, 1837 in the food of Baltic cod (*Gadus morhua callarias* L., 1758) from the Gulf of Gdańsk. *Marine Biology Research*, (2011), 7: 100-105.
- Guerao, G. and Ribera, C., 1995: Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the western Mediterranean. *Ophelia* (1995), 43 (3): 205-213.
- Gurney, R., 1923: Some notes on *Leander longirostris* M. Edwards, and other British Prawns. *Proceedings of Zoological Society of London* (1923), 1: 97-123.

- Gurney, R., 1924: The larval development of some British prawns. II. *Leander longirostris* and *Leander squilla*. Proceedings of Zoological Society of London (1924), 2: 961-982.
- Hayward, P.J. and Ryland, J.S., 1990: The marine fauna of the British Isles and North-West Europe, Vol. 1, Introduction and Protozoans to Arthropods, Oxford Science Publications, 1990: 489-495.
- Holthuis, L.B., 1957: Proposed use of the Plenary Powers (a) to suppress the specific name *squilla* Linnaeus, 1758, as published in the combination *Cancer squilla*, and (b) to substitute the name *Palaemon adspersus* Rathke, 1837, as the name to be cited as that of the type species of the genus *Palaemon* Weber, 1795 (Class Crustacea, Order Decapoda). Bulletin of Zoological Nomenclature (1957), 13:142-153.
- Jążdżewski, K., Konopacka, A. and Grabowski, M., 2005: Native and alien Malacostracan Crustacea along the Polish Baltic Sea coast in the twentieth century. Oceanological and Hydrobiological Studies (2005), 34 (1): 175-193.
- Janas, U., Zarzycki, T. and Kozik, P., 2004: *Palaemon elegans* - a new component of the Gulf of Gdańsk macrofauna. Oceanologia (2004), 46 (1): 143-146.
- Janas, U. and Spicer, J.I., 2008: Does the effect of low temperature on osmoregulation by the prawn *Palaemon elegans* Rathke, 1837 explain winter migration offshore?. Marine Biology (2008), 153: 937-943.
- Janas, U. and Barańska, A., 2008: What is the diet of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a non-indigenous species in the Gulf of Gdańsk (southern Baltic Sea)?. Oceanologia (2008), 50 (2): 221-237.
- Janas, U., Mańkucka, A., 2010: Body size and reproductive traits of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a recent colonizer of the Baltic Sea. Oceanological and Hydrobiological Studies (2010), 39 (2): 3-24.
- Jensen, J.P., 1958: Studies in the life history of the prawn *Leander adspersus* (Rtk.) and the Danish fishery on this species. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri-og Havundersøgelser. Ny Serie, Bind 2, 18: 1-28.
- Köhn, J. und Gosselck, F., 1989: Bestimmungsschlüssel der Malakostraken der Ostsee. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin (1989), 65 (1): 13-114.
- Lagardère, Jean-Paul, 1971: Les crevettes des côtes du Maroc, Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien et de la Faculté des Sciences, Série Zoologie, 36: 56-139.
- Lapińska, E., Szaniawska, A., 2006: Environmental preferences of *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 and *Palaemon elegans* Rathke, 1837 in the littoral zone of the Gulf of Gdańsk. Crustaceana (2006), 79 (6): 649-662.

- Lavikainen, T and Laine, A.O., 2004: First record of the invasive prawn *Palaemon elegans* in the brackish northern Baltic Sea. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* (2004), 80:14-16.
- Persson, M., Andersson, S., Baden, S. and Moksnes, P.-O., 2008: Trophic role of the omnivorous grass shrimp *Palaemon elegans* in a Swedish eelgrass system. *Marine Ecology Progress Series* (2008), Vol. 371, 2008: 203-212.
- Ramirez de Isla Hernandez S. and Taylor, A.C., 1985: The effect of temperature on osmotic and ionic regulation in the prawn *Palaemon elegans* (Rathke). *Ophelia* (1985), 24: 1-15.
- Rathke, H., 1837: Zur Fauna der Krym. Ein Beitrag von Dr. Heinrich Rathke, Prof. zu Dorpat. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersburg*, 3: 368-370.
- Rochanaburanon, T. and Williamson, D.I., 1975: Laboratory survival of Larvae of *Palaemon elegans* Rathke and other Caridean shrimps in relation to their distribution and ecology. *Estuarine and Coastal Marine Science* (1976), 4: 83-91.
- Rodriguez, G. and Naylor, E., 1972: Behavioural rhythms in littoral prawns. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (1972), 52: 81-95.
- Schöne, H., 1975: Garnelen aus der Ostsee. *Aquarien und Terrarien*, 3: 91-92.
- Smaldon, G., Holthuis, L.B. and Fransen, C.H.J.M., 1993: Coastal shrimps and prawns. *Synopsis of the British Fauna* (1993), 15 (2): 2-35.
- Taylor, A.C. and Spicer, J.I., 1987: Metabolic responses of the prawns *Palaemon elegans* and *P. serratus* (Crustacea: Decapoda) to acute hypoxia and anoxia. *Marine Biology* (1987), 95: 521-530.
- Udekem d'Acoz, C. d', Faasse, M., Dumoulin, E. and De Blauwe, H., 2005: Occurrence of the Asian shrimp *Palaemon macrodactylus* in the southern bight of the North Sea, with a key to the Palaemonidae of north-western Europe (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* (2005), 22: 95-111.
- Yazdani, M., Taheri, M. and Seyfabadi, J., 2010: Effect of different salinities on survival and growth of prawn, *Palaemon elegans* (Palaemonidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (2010), 90(2): 255-259.