

Übergeordnete Systematik

Animalia (Reich)

Arthropoda (Phylum)

Crustacea (Subphylum) Brünnich, 1772

Malacostraca (Klasse) Latreille, 1802

Eumalacostraca (Unterklasse) Grobben, 1892

Peracardia (Überordnung) Calman, 1904

Amphipoda (Ordnung) Latreille, 1816

Gammaridea (Unterordnung) Latreille, 1802

Gammarida (Infraordnung) Latreille, 1802

Gammaridae (Familie) Latreille, 1802

Dikerogammarus (Gattung) Stebbing, 1899

Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald, 1841)

Dikerogammarus villosus (Sowinski, 1894)

Echinogammarus (Gattung) Stebbing, 1899

Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)

Echinogammarus stoerensis (Reid, 1938)

Gammarus (Gattung) Fabricius, 1775

Gammarus duebeni Liljeborg, 1852

Gammarus finmarchicus Dahl, 1938

Gammarus inaequicauda Stock, 1966

Gammarus locusta (Linnaeus, 1758)

→ ***Gammarus oceanicus* Segerstråle, 1947**

Gammarus pulex (Linnaeus, 1758)

Gammarus roeseli Gervais, 1835

Gammarus salinus Spooner, 1947

Gammarus tigrinus Sexton, 1939

Gammarus zaddachi Sexton, 1912

Obesogammarus (Gattung) Stock, 1974

Obesogammarus crassus (G.O. Sars, 1894)

Die aufgelisteten Spezies und Gattungen sind Vertreter der Familie der Gammaridae, welche man bisher in der Ostsee gefunden hat. Die Arten wurden aus der durch das Institut für Ostseeforschung, Warnemünde bereitgestellten Datenbank (2011) entnommen.

Gammarus oceanicus Segerstråle, 1947

1 Taxonomie und Systematik

Deutscher Name: Ozeanischer Flohkrebs

Englischer Name: Oceanic scud

Locus typicus: aus dem finnischen Teil der Ostsee

Typenmaterial: nicht bekannt

Etymologie: *Gammarus* (lat. *cammarus* von gr. [kámmaros]) lässt sich mit Meerkrebs oder Hummer übersetzen. Der Arname *oceanicus* bedeutet so viel wie „zum Ozean gehörig“ oder „des Ozeans“. Segerstråle (der 1947 die Unterart *Gammarus zaddachi oceanicus* einführt) bezieht sich dabei vermutlich auf die weite Verbreitung der Art in Nordatlantik und Arktis.

Synonyme: *Gammarus locusta* (Linnaeus, 1758) partim

Gammarus zaddachi (Sexton, 1912) “brackish-water” or “saline form” partim

Gammarus zaddachi oceanicus (Segerstråle, 1947)

Lagunogammarus oceanicus (Segerstråle, 1947) (in Sket, 1971)

Gammarus (Lagunogammarus) oceanicus (Segerstråle, 1947) (in Bousfield, 2001)

Das erste Mal wurde *Gammarus oceanicus* 1947 von Sven G. Segerstråle in „New observations on the distribution and morphology of the amphipod, *Gammarus zaddachi* Sexton, with notes on related species“ als Unterart von *Gammarus zaddachi* Sexton, 1912 beschrieben. Im Jahre 1947 arbeiteten sowohl Segerstråle als auch Spooner an Publikationen, in denen *G. zaddachi* schließlich in die drei Unterarten *G. zaddachi zaddachi*, *G. zaddachi oceanicus* und *G. zaddachi salinus* aufgespalten wurde. Neben ökologischen Unterschieden wurden ausführlich die morphologischen Unterschiede beschrieben; anhand derer auch ältere Funde von *Gammarus locusta* (Linnaeus, 1758) als *G. z. oceanicus* identifiziert werden konnten (Segerstråle, 1947 & 1959; Spooner 1951). Spooner (1947) bezeichnet *G. z. oceanicus* auch als eine Art Übergangsform zwischen *G. z. salinus* und *G. locusta sens. str.*

Als eigenständige Arten werden *G. oceanicus*, *G. salinus* und *G. zaddachi* erstmals 1954 von Kinne aufgeführt. Dieser unterstreicht vor allem die Eigenständigkeit von *G. oceanicus* aufgrund fortpflanzungsbiologischer, ökologischer und struktureller Unterschiede (siehe auch Kolding & Fenchel 1979).

Genetische Untersuchungen ergaben, dass innerhalb der *zaddachi*-Gruppe *G. zaddachi* und *G. salinus* Schwesterarten sind, denen *G. oceanicus* am nächsten steht (Skandsheim.& Siegismund, 1986; Krebs 2005).

1971 schlägt Sket (laut Skandsheim & Siegismund, 1986) vor, die drei Arten der zaddachi-Gruppe mit den beiden arktischen Gammaridenarten *Gammarus wilkitzkii* Birula, 1897 und *Gammarus setosus* Dementieva, 1931 in die neue Gattung *Lagunogammarus* zu stellen.

Auch Bousfield erwähnt in einer Publikation von 1979 die Art *Lagunogammarus oceanicus*. In einer Arbeit desselben Autors aus dem Jahre 2001 wird „*Lagunogammarus*“ als Untergattung geführt und es ist von „*Gammarus (Lagunogammarus) oceanicus* (Segestråle, 1947)“ zu lesen.



Abbildung 1: *Gammarus oceanicus* – Habitus ♂ lateral links. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)



Abbildung 2: *Gammarus oceanicus* – Habitus ♂ lateral rechts. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)



Abbildung 3: *Gammarus oceanicus* – Habitus ♀ lateral links. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)



Abbildung 4: *Gammarus oceanicus* – Habitus ♀ lateral rechts. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

2 Morphologie

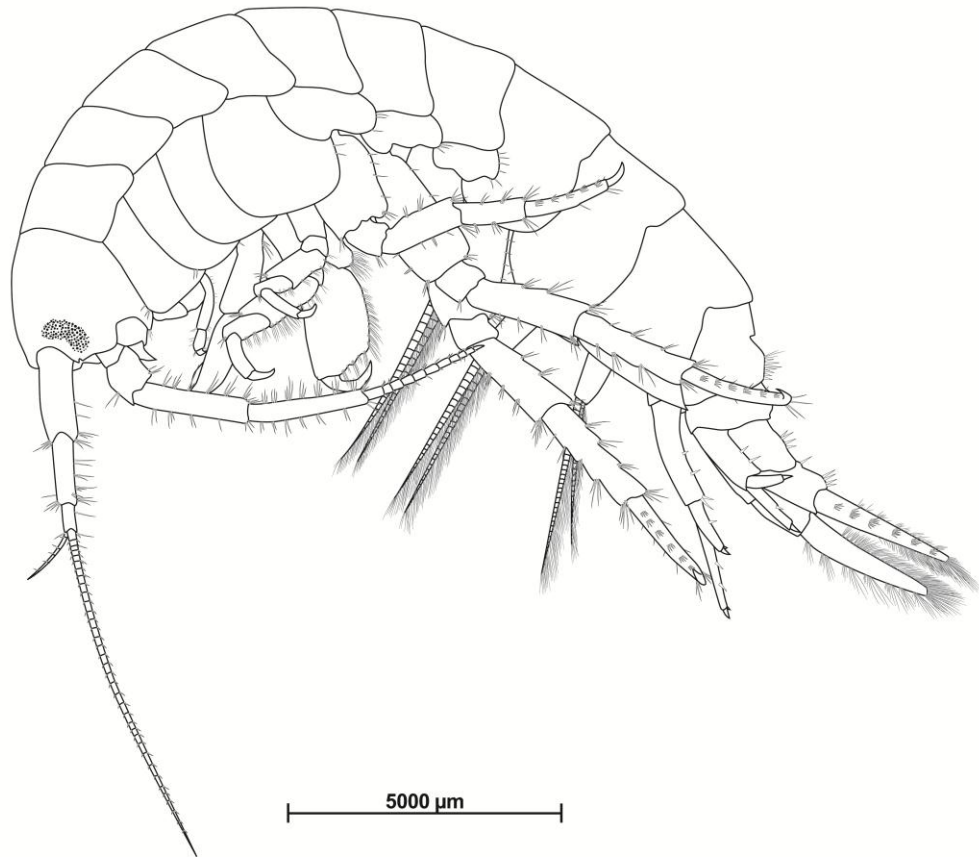


Abbildung 5: *Gammarus oceanicus* – Habitus ♂ lateral links. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

Die Beschreibung der Morphologie von *G. oceanicus* basiert auf den Publikationen von Segerstråle (1947), Kinne (1954), Lincoln (1979), Köhn & Gosselck (1989), Hayward & Ryland (1990) und auf eigenen Beobachtungen. Wenn nicht anders hervorgehoben, sind die Beschreibungen auf die männlichen Tiere bezogen.

Größe: In der Ostsee erreichen die männlichen Tiere von *G. oceanicus* eine Größe von bis zu 30 mm. Die Weibchen bleiben mit maximalen 22 mm kleiner. In der Arktis konnten bis zu 38 mm große Männchen bzw. 28 mm große Weibchen gefunden werden.

Das in den Abbildungen 1 und 2 gezeigte Männchen misst von Rostrum bis Telsonbasis ungefähr 23 mm und das Weibchen (Abb. 3 und 4) etwa 21 mm.

Farbe: Die Färbung der Amphipoden reicht von gelb über graubraun bis hin zu dunkelrot. Oft sind die Weibchen dunkler gefärbt (siehe auch Abb. 1-4). Die Amphipoden sind semitransparent und weisen keine spezifische Zeichnung auf. Bei manchen Tieren sind jedoch lateral auf den Pleonsegmenten rote Flecken vorhanden und auch eine rötliche Färbung des Kopfes - vor allem im Bereich der Antennen - kann vorkommen. Zur ersten Unterscheidung

von lebenden Individuen aus der *zaddachi*-Gruppe kann das Fehlen der transversalen Bänderung bei *G. oceanicus* hilfreich sein. Bei der Aufbewahrung in 70%igem Ethanol kommt es bei Amphipoden allerdings zu einem raschen Verblässen der Farbe.

Die anschließend verwendeten morphologischen Begrifflichkeiten beziehen sich auf die grundlegende Morphologie eines Gammariden nach Lincoln ((1979): British marine amphipoda: Gammaridea: S. 14; Abb. 2). Der Habitus eines weiblichen Tiers ist in Abbildung 5 zu sehen.

Die Laterallappen am **Kopf** des Amphipoden sind breit gerundet, das Rostrum ist klein und der post-antennale Sinus tief. Die großen **Augen** sind breit nierenförmig. Bei konservierten Exemplaren erscheinen sie glatt schwarz; bei frisch toten Tieren ist die variierende Pigmentierung der Komplexaugen noch sichtbar (siehe auch Abb. 1-4).

Allgemein ist der Pedunculus der **ersten Antenne** wenig beborstet. Am ersten Schaftglied sind meist 3-4, am zweiten 3 (manchmal auch 4) und am dritten 0-1 ventrale Borstengruppen zu finden. Das accessorische Flagellum ist 9-10 gliedrig und ungefähr so lang wie das erste Schaftglied. Die **zweite Antenne** weist am Schaft lange Borstengruppen auf und an den proximalen Gliedern des Flagellums befinden sich bei Männchen Calceoli.

Der **Mandibularpalpus** (Abb. 6) ist am ersten Glied frei von Borsten (gelegentlich sind 1-2 Haare zu finden). Am zweiten Glied sind distal kräftige Borsten vorhanden. Auf der Außenfläche des dritten Gliedes befinden sich 2-3 Borstengruppen. Ein wichtiges Merkmal zur Bestimmung von *G. oceanicus* ist der kammartige nicht abgestufte Borstensaum auf dem Ventralrand des dritten Gliedes.

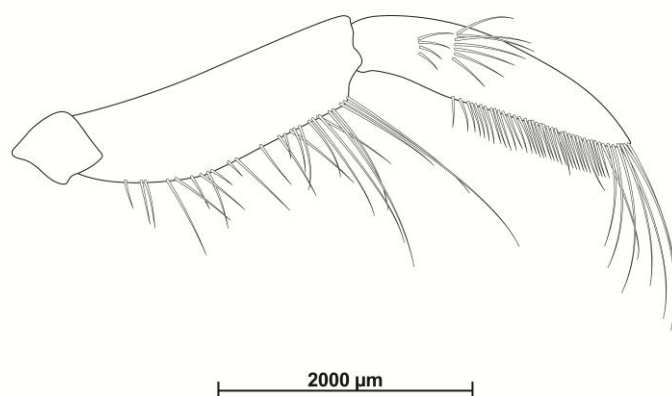


Abbildung 6: *Gammarus oceanicus* – Mandibularpalpus ♂. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

Die **Gnathopoden** sind kräftig subchelat. Bei männlichen Tieren ist der Propodus des ersten Gnathopoden birnenförmig, die Palma schwach sinusförmig und der mediane Dorn ist deutlich von der eckständigen Dornengruppe getrennt. Der Propodus von Gnathopod 2 ist merklich breiter als der des ersten Gnathopoden und die Palma ist weniger schräg. Auch hier ist der mittlere Dorn von den anderen getrennt. Der Rand der Palma ist schwach sinusförmig. Die Gnathopoden der Weibchen sind etwas anders gestaltet. Der Propodus ist nahezu rechteckig, die Palma leicht schräg und der anschließende Rand relativ gerade.

Die **Pereopoden 3-7** sind im Allgemeinen stark bedornt und wenig beborstet. Die Basis von dem in Abbildung 7 dargestellten **Pereopod 7** ist länglich und trägt beim Übergang zum Ischium am hinteren Rand 2 kräftige Dornen. Die Kanten des Merus verlaufen annähernd parallel zueinander. Der Carpus weist posterior weniger und deutlich kürzere Borsten auf als anterior. Der letzte Pereopod ist bei den Weibchen sehr spärlich beborstet.

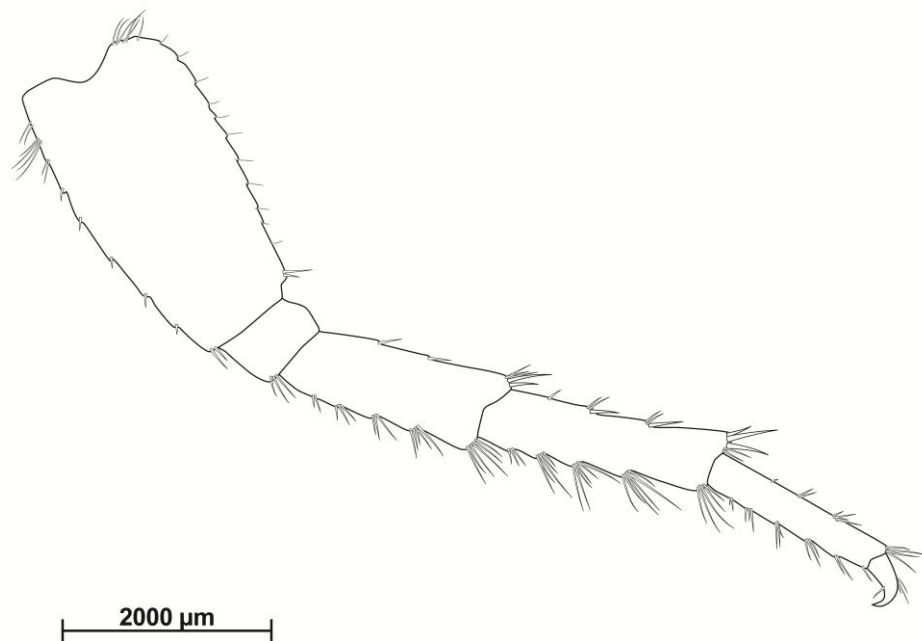


Abbildung 7: *Gammarus oceanicus* – Pereopod 7 ♂. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

Die **4. Coxalplatte** hat ein spitzes Hinterende und einen gerundeten Distalrand.

Die **Epimeralplatten 2 und 3** sind an der distalen Ecke nur wenig ausgezogen und besitzen am Hinterrand höchstens 2 kleine Borsten (siehe auch Abb. 8).

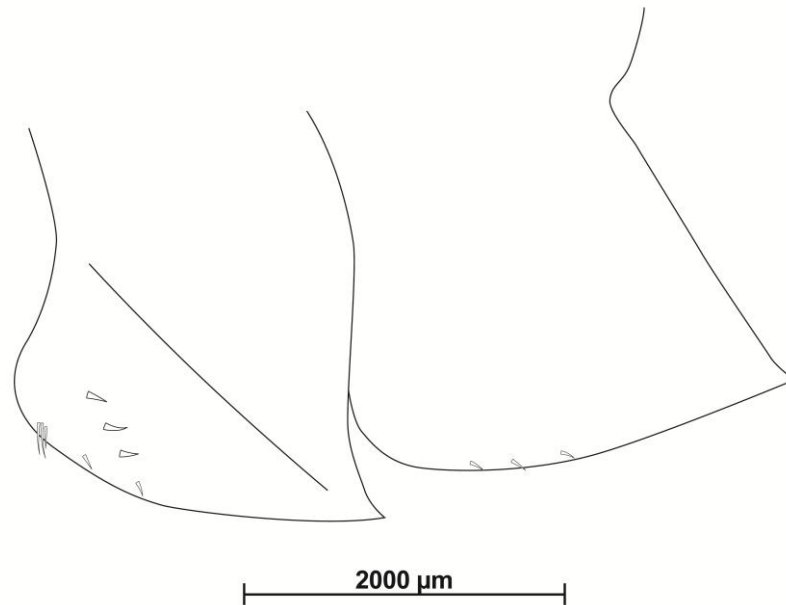


Abbildung 8: *Gammarus oceanicus* – Epimeralplatten 2& 3 ♂. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

Dorsal befindet sich auf den drei **Urosomsegmenten** (zu sehen in Abb. 9) jeweils ein abgerundeter Buckel mit meist 2 Dornen. Lateral sind beim ersten Segment 3-6, beim zweiten 3-5 und beim dritten 2-3 Dornen zu finden. In der Regel sind die Urosomsegmente kaum beborstet oder behaart; Köhn & Gosselck (1989) berichten jedoch von einzelnen recht stark behaarten Individuen. Zwar ändern sich die Größenverhältnisse zwischen dem Endo- und Exopoditen des **3. Uropods** mit dem Alter (Kinne, 1954), doch allgemein ist der Endopodit etwa $\frac{3}{4}$ so lang wie das erste Glied des Exopoditen. Auf beiden Ästen sind Dornen und Fiederborsten zu finden, wobei die Beborstung bei weiblichen Tieren weniger dicht ausfällt. Das **Telson** weist apikal 3-4, subapikal 0-2 und subbasal 1-3 Dornen auf. Des Weiteren sind bei den Dornengruppen gelegentlich kurze Borsten zu finden.

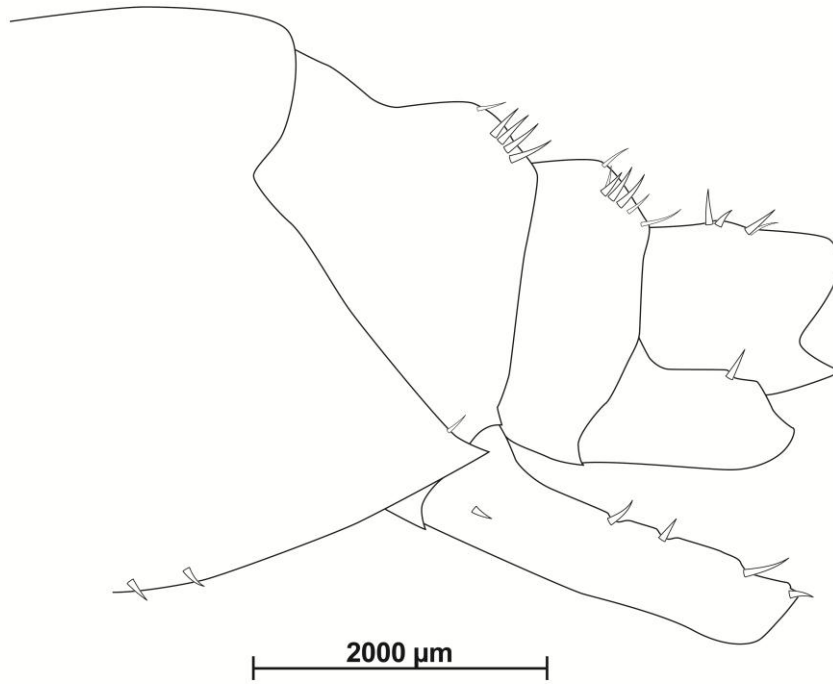


Abbildung 9: *Gammarus oceanicus* – Urosom ♂. (Unterwarnow am Schnatermann in Rostock; 54° 10,600 N; 12° 08,200 E; 23. Mai 2011; Tiefe: 0,5-1 m; Sal.: 9,6‰; leg./det.: T.B. Horn)

3 Ökologie

Salinität

G. oceanicus ist eine euryhaline Art, die - wie ihr Name bereits vermuten lässt - auch im marinen Bereich anzutreffen ist (Segerstråle, 1959). In der Regel kommt *G. oceanicus* ab einer Salinität von 2,5‰ in der gesamten Ostsee vor (Segerstråle, 1947; Köhn & Gosselck, 1989). Steen (1951) berichtet sogar von einem Fund im Gullmar Fjord bei einer Salinität von nur 1‰ (in Segerstråle, 1959). Ein Auftreten der Art bei einer so geringen Salinität scheint jedoch eine Ausnahme zu sein. Gerade in Bereichen mit einem relativ hohen Salzgehalt ist der Amphipode zu finden; z.B. in dem an die Ostsee angrenzenden dänischen Limfjord bei 20-33‰ (Fenchel & Kolding, 1979). In Versuchen von Normant et al. (2005) mit Individuen aus der Danziger Bucht, konnte *G. oceanicus* nach einer stetigen Akklimatisierung bei 41‰ überleben. Die Haemolymphe der Gammariden dieser Population war zu einem Medium mit 31,5‰ isoosmotisch.

Habitat

Laut Kolding (1981) kommt *Gammarus oceanicus* auf allen Substraten vor. Die Art präferiert aber steinige Untergründe (Bousfield, 1973) und ist der Regel nicht an sandigen Standorten ohne Bewuchs anzutreffen (Schulze & Arndt 1971). Auch auf rein schlickigen Böden, ohne weitere Hartsubstrate hält sich der Flohkrebs nicht auf (Zettler & Röhner, 2004). Gerne sucht er hingegen Blasentang der Gattung *Fucus* oder *Ascophyllum* (Segerstråle, 1947; Spooner, 1951) auf. Ebenso ist *G. oceanicus* in anderem Algenaufwuchs an Spundwänden und Bühnen zu finden (persönliche Beobachtung). Des Weiteren werden künstliche Hartsubstrate, Schillzonen und Miesmuschelbänke (*Mytilus edulis* Linnaeus, 1758) besiedelt (Zettler & Röhner, 2004). Schulze & Arndt (1971) konnten feststellen, dass sich *G. oceanicus* nachts auch oft im Pelagial aufhält.

Der Amphipode kommt von der gemäßigten bis hin zur polaren Klimazone vor (Segerstråle, 1947; Węśławski & Legeżyńska, 2002). Er besiedelt das Intertidal und auch Gezeitentümpel (Bousfield, 1973). *G. oceanicus* kommt im flachen Subtidal vor (Lincoln, 1979) und stößt teilweise auch in eine Gewässertiefe von bis zu 134 m vor (Haahtela, 1969). Haahtela (1969) erwähnt sogar den Fund eines kleinen *Gammarus*-Exemplars aus 212 m Tiefe, das allem Anschein nach *G. oceanicus* zuzuordnen war, bezeichnet diesen Fund aber selbst als zweifelhaft. Im Flachwasser des Küstenbereichs wurden mitunter hohe Abundanzen (von mehr als 1000 Ind./m²) verzeichnet (in Zettler & Röhner, 2004). Von einer noch höheren

Besiedlungsdichte in exponierter *Fucus*-Vegetation (nahezu 3000 Ind./m²) berichtet Segerstråle (1944; in Segerstråle, 1959).

Ernährung

G. oceanicus ist eine omnivore Art (Segerstråle, 1959). Der Flohkrebs frisst benthische Diatomeen und Makroalgen ebenso wie Detritus (Jansson, 1967; Hudon, 1983). Auch Kannibalismus und der Verzehr von Weichteilgewebe von *Mytilus edulis trossulus* und Aas konnten beobachtet werden (Hudon, 1983; Normant & Lamprecht, 2006). Bei der Aufnahme von partikulärem Material geht *G. oceanicus* nicht sehr selektiv vor (Hudon, 1983).

Unter den Makroalgen dienen beispielsweise *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing, 1843, Blasentang (*Fucus vesiculosus* Linnaeus, 1753) und Strand-Pylaiella (*Pylaiella littoralis* (Linnaeus) Kjellman, 1872) als mögliche Futterquellen (Jansson, 1967; Kotta et al., 2006). Wobei der Amphipode *P. littoralis* in der Regel dem nahrungstechnisch geringwertigeren Blasentang vorzieht (Kotta et al., 2006). Da jüngere Generationen *P. littoralis* von *G. oceanicus* wegen ihrer hohen photosynthetischen Aktivität eher gemieden werden, wird das Auftreten der Alge im Frühjahr durch den Flohkrebs nicht entscheidend beeinflussen.

Auf *F. vesiculosus* wird vermehrt zurückgegriffen, wenn die Strand-Pylaiella jahreszeitlich bedingt als Nahrung nicht zur Verfügung steht oder eine hohe photosynthetische Aktivität aufweist. Ansonsten nutzt *G. oceanicus* die Thalli von *F. vesiculosus* gern als Versteck und frisst die auf dem Blasentang epiphytisch wachsenden einjährigen Algen (Kotta et al., 2006).

Fraßexperimente mit *G. oceanicus* und in Kanada auftretenden *Fucus*-Arten – die auch z.T. heimisch bzw. neophytisch in der Ostsee vorkommen (Schories et al., 2004) – wurden von Denton & Chapman (1991) durchgeführt. Innerhalb der vier untersuchten *Fucus*-Arten präferierte der Amphipode *F. vesiculosus* gegenüber *Fucus evanescens* C.Agardh, 1820 und *Fucus spiralis* Linnaeus, 1753 als Nahrungsquelle. *Fucus distichus* Linnaeus, 1767 wurde aufgrund des hohen Phlorotannin-Gehalts gemieden.

Reproduktion

Anhand von Flohkrebsen aus dem Limfjord (Dänemark) konnten Kolding & Fenchel (1979) die Lebenszyklen unterschiedlicher Gammaridenarten untersuchen. Dabei konnte gezeigt werden, dass es pro Jahr eine Generation der Art *Gammarus oceanicus* gibt. Jungtiere, die ab Mai gefunden wurden waren im Oktober geschlechtsreif (männliche Tiere bei einer Größe von 14-20 mm und die Weibchen bei 10-14 mm). Bei Gammariden geschieht dies allgemein

nach ungefähr 14 Häutungen, danach zeigen die Männchen auch eine höhere Wachstumsrate als die Weibchen und so konnten vor allem in den Frühjahrsmonaten (bis zum Absterben der Generation im Juni) deutlich größere Männchen als Weibchen gefunden werden (Kolding & Fenchel 1979).

Laut Köhn & Gosselck (1989) beginnt *G. oceanicus* im Juli mit der Praekopula. Bei der Beprobung des Schnatermann konnten jedoch bereits Ende Mai *G. oceanicus*-Paare in Praekopula beobachtet werden. Nachdem ein Gammaridenpärchen einige Zeit in dieser Stellung verbracht hat - nach Schellenberg (1942) kann diese Phase z. B. bei *Gammarus (Rivulogammarus) pulex pulex* je nach Jahreszeit über sieben Tage lang andauern – häutet sich das Weibchen und es kommt zur Eiablage in den Brutraum und dort findet auch die Befruchtung statt (Kolding & Fenchel, 1979).

Eiertragende Weibchen sind zwischen Dezember und Juni zu finden; erste Jungtiere treten ab April auf (Kolding & Fenchel, 1979). Dies kann allerdings je nach Verbreitungsgebiet verschieden sein. Köhn & Gosselck (1989) berichten von eiträgenden Weibchen zwischen November und Juli und bezeichnen *G. oceanicus* zusätzlich als zweijährige Art und Węśławski & Legeżyńska (2002) konnten vor der Küste Spitzbergens von Oktober bis April Weibchen mit Eiern finden. Die beiden letztgenannten Autoren konnte auch eine durchschnittliche Eizahl pro Weibchen von 78 Eiern ermitteln. Dabei ist die große Schwankungsbreite von 16 bis hin zu 152 Eiern pro Tier zu erwähnen.

Die kleinsten Jungtiere (2,5 mm) wurden auch hier im April beobachtet und das Geschlechterverhältnis von Männchen zu Weibchen betrug im Sommer 0,93 (Węśławski & Legeżyńska 2002). Einen deutlich abweichenden Wert für das Geschlechterverhältnis von *G. oceanicus* in der Darßer Boddenkette (1,64) liefern Schulze & Arndt (1971). Dieser wurde aber scheinbar über das gesamte Jahr gemittelt und ist daher schwer mit dem Wert aus der polaren Region zu vergleichen.

Ergänzend kann noch erwähnt werden, dass Bousfield (1973) von *G. oceanicus* Weibchen berichtet, die zwei und mitunter sogar dreimal im Jahr tragend waren. Diese Beobachtungen stammen jedoch von der nordamerikanischen Atlantikküste. Ebenfalls mit Tieren aus dem Nord-West-Atlantik wurden von Steele & Steele (1973) Laborversuche durchgeführt, bei denen sich herausstellte, dass vor allem im unteren Temperaturbereich leichte Temperaturänderungen einen deutlichen Einfluss auf die Brutzeit der Tiere haben können.

Wechselwirkungen mit der Umwelt

Für Fische und Wasservögel stellen Gammariden im Allgemein und *G. oceanicus* im Speziellen (aufgrund seines weitreichenden und z.T. hochabundanten Vorkommens) eine wichtige Futterquelle dar (Segerstråle, 1959; Schulze & Arndt 1971; Bulnheim, 1991). Um zu den zuvor genannten Prädatoren zu gelangen, nutzen Parasiten der Gattung *Echinorhynchus* (Kratzwürmer) Flohkrebse als Zwischenwirte (Brehm, 1887). So erwähnt auch Segerstråle (1959) den häufigen Befall von *G. oceanicus* durch *Echinorhynchus polymorphus*-Larven.

Nach Köhn & Gosselck (1989) wurde *G. oceanicus* zusammen mit allen anderen *Gammarus*-Arten der Ostsee gefunden. Häufig ist der Amphipode vergesellschaftet mit den beiden weiteren Arten der *zaddachi*-Gruppe und *G. locusta* anzutreffen (Segerstråle, 1959; Haahtela, 1969; Jazdzewski & Fronc, 1982; Zettler, 1999b). Auch gemeinsam mit *Gammarus duebeni* Liljeborg, 1852 kommt *G. oceanicus* vor (Zettler, 1999b). Je nach Fundort treten diese fünf heimischen *Gammarus*-Arten in unterschiedlichen Dominanzverhältnissen auf, wobei der Salzgehalt in der Regel eine wichtige Rolle spielt. So konnten beispielsweise Fenchel & Kolding (1979) im Limfjord (Dänemark) *G. duebeni* in den am stärksten ausgesüßten Bereichen finden. Daran schlossen sich mit steigendem Salzgehalt *G. zaddachi*, *G. salinus*, *G. locusta* und *G. oceanicus* an. Doch nicht allein die Salinität ist von Bedeutung; auch Salzgehaltsschwankungen, Verschmutzungsgrad, die beobachtete Tiefe und Jahreszeit und das Substrat sind relevante Faktoren für das Auftreten und die Abundanz der einzelnen Arten (Haahtela, 1969; Schulze & Arndt, 1971; Fenchel & Kolding, 1979; Jazdzewski & Fronc, 1982; Zettler 1999b). Bei Arten, die häufig gemeinsam auftreten, wie *G. oceanicus* und *G. locusta*, kann die interspezifische Konkurrenz an einem Standort durch abweichende Lebenszyklen vermindert werden (Kolding & Fenchel, 1979; Bulnheim, 1991).

In der Ostsee kommt *G. oceanicus* ebenfalls gemeinsam mit der eingewanderten Art *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 vor (Zettler, 1999b). Außerhalb der Ostsee, im arktischen und subarktischen Gebiet, tritt die Art zusammen mit *G. setosus* und *G. wilkitzkii* auf (Spooner, 1951).

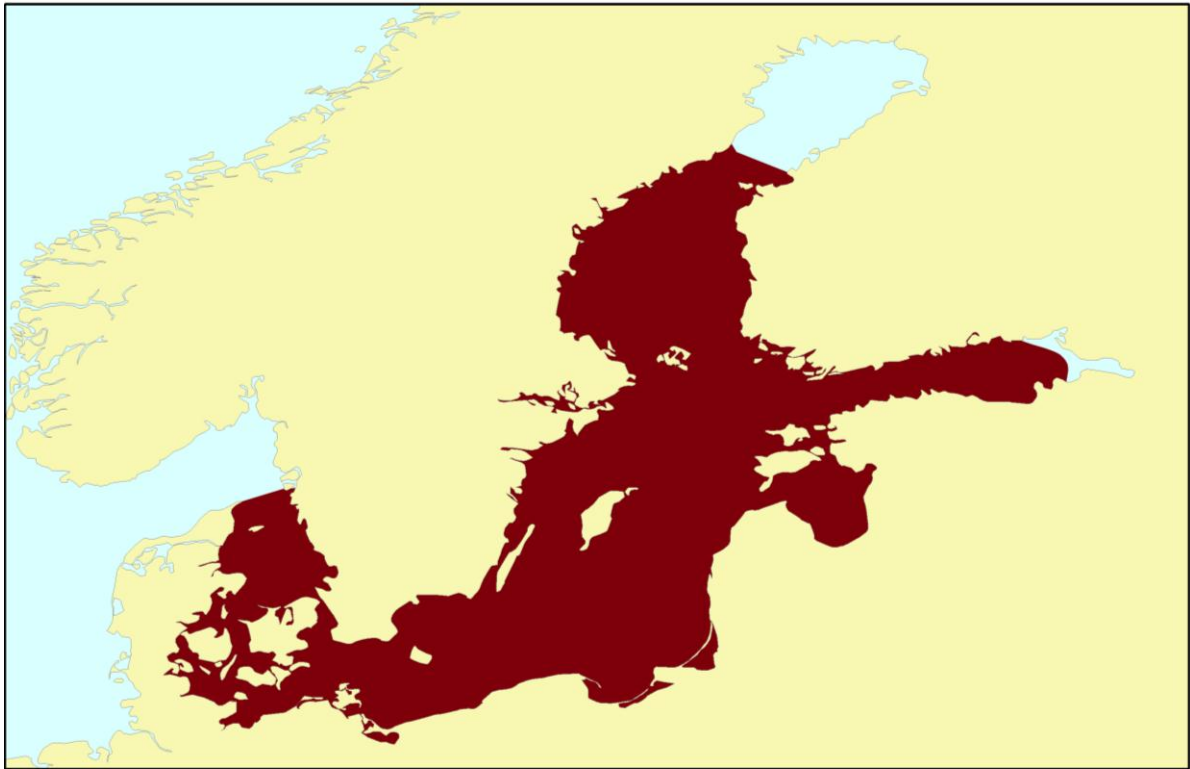
4 Verbreitung

G. oceanicus tritt häufig und weitverbreitet an den Küsten des Atlantischen Ozeans, bis in die polare Klimazone hin auf (Segerstråle, 1947; Spooner, 1951). Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich nach Norden bis in die Gewässern vor den Küsten Spitzbergens und der Südküste des Franz Joseph Lands (circa 80° nördliche Breite). Die nördlichen Küsten Skandinaviens und Russlands werden bis mindestens 140° E von der Art besiedelt.

Auf der anderen Seite des Ozeans ist der Amphipode vor Teilen Grönlands, in der Hudsonbai und von der Baffin-Insel entlang des nordamerikanischen Atlantik-Ufers bis hinunter zum Long-Island-Sund und New York anzutreffen (Spooners, 1951; Segerstråle, 1959; Steele & Steele, 1974). Vereinzelt Funde stammen auch aus der Chesapeake Bay (Bousfield 1973).

In Europa ist *G. oceanicus* vor Island und Teilen Großbritanniens und vor Helgoland zu finden (Spooners 1951); laut Segerstråle (1947; 1959) ähneln die Exemplare von der Küste Helgolands in gewisser Weise *G. salinus*. Den Hartog (1964) bezweifelt ein 1960 von Stock & De Vos beschriebenes Auftreten der Art im Ems-Dollart Ästuar, da dies nicht in dem von Segerstråle (1947) und Spooners (1951) beschriebenen Verbreitungsgebiet liegt und die Gammariden seiner Meinung nach zu jung zum Bestimmen waren. Jedoch berichtet auch Bousfield (1973) von einer Verbreitung außerhalb der von Segerstråle and Spooners beschriebenen Region bis nach Nordfrankreich.

Des Weiteren tritt die Art entlang der norwegischen Küste, im dänischen Limfjord und selten im Kattegatt auf (Spooners 1951; Kinne, 1954; Fenchel & Kolding, 1979). Mit Ausnahme der Gebiete, in denen ein niedrigerer Salzgehalt als 2,5‰ vorliegt (namentlich Teile des Finnischen und Bottnischen Meerbusens), ist *G. oceanicus* in der kompletten Ostsee vertreten (Segestråle, 1947; Köhn & Gosselck, 1989; IOW Datenbank 2011). In Abbildung 10 ist das Verbreitungsgebiet von *G. oceanicus* rot hervorgehoben.



● Verbreitungsgebiet

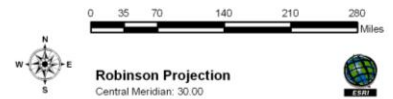


Abbildung 10: *Gammarus oceanicus* - Verbreitung in der Ostsee

5 Literaturverzeichnis

- Bousfield, E.L. (1973). Shallow-water gammaridean Amphipoda of New England. Comstock Pub. Associates
- Bousfield, E.L. (1977): A new look at the systematics of gammaroidean amphipods of the world. – *Crustaceana Suppl.* 4: 282-316
- Bousfield, E.L. (2001): An updated commentary on phyletic classification of the amphipod Crustacea and its applicability to the North American fauna. *Amphipacifica* **3**: 49-113
- Brehm, A. (1887): Brehms Thierleben. Allgemeine Kunde des Thierreichs, Neunter Band, Vierte Abtheilung: Wirbellose Thiere, Zweiter Band: Die Niederen Thiere: 139-140. - Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig
- Bulnheim, H.-P. (1991): Zur Ökologie, Sexualität und Populationsgenetik litoraler Gammaridea – ein Überblick. – *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 45 (3): 381-401
- Den Hartog, C. (1964): The Amphipods of the Deltaic Region of the Rivers Rhine, Meuse and Scheldt in Relation to the Hydrography of the Area: Part III. The Gammaridae. – *Netherlands Journal of Sea Research* **2** (3): 407-457
- Denton, A.B. & A.R.O. Chapman (1991): Feeding preferences of gammarid amphipods among four species of *Fucus*. - *Marine Biology* **109**: 503-506
- Fenchel, T.M.; S. Kolding (1979): Habitat selection and distribution patterns of five species of the amphipod genus *Gammarus*. - *Oikos* 33: 316-322
- Haahtela, I. (1969): The Open Sea Occurrence of the Species of the Genus *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda). – *Limnologica* **7** (1): 53-61, Berlin
- Hayward, P.J. & J.S. Ryland (1990): The Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe Volume 1 Introduction and Protozoans to Arthropods – Oxford Science Publications
- Hudon, C. (1983): Selection of unicellular algae by the littoral amphipods *Gammarus oceanicus* and *Calliopius laeviusculus* (Crustacea). - *Marine Biology* **78**: 59-67
- Institut für Ostseeforschung, Warnemünde (2011): Datenbank – AG Ökologie benthischer Organismen
- Jansson, A.-M. (1967): The food-web of the *Cladophora*-belt fauna. – *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 15 (1-4): 574-588
- Jazdzewski, K. & R. Fronc (1982): Vertical Distribution of *Gammarus* Species on the Pier in the Gdynia Harbour, Baltic Sea. – *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 29 (2): 221-230

- Kinne, O. (1954): Die *Gammarus*-Arten der Kieler Bucht. – Zool. Jahrb., Abt. Syst. 82: 405-424
- Köhn, J. & F. Gosselck (1989): Bestimmungsschlüssel der Malakostraken der Ostsee – Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologisches Museum und Institut für Spezielle Zoologie (Berlin) 65 (1989) 1
- Kolding, S. and T. M. Fenchel (1979): Coexistence and life cycle characteristics of five species of the amphipod genus *Gammarus*. – OIKOS 33: 323-327
- Kolding, S. (1981): Habitat selection and life cycle characteristics of five species of the amphipod genus *Gammarus* in the Baltic. – OIKOS 37: 173-178
- Kotta, J.; H. Orav-Kotta, T. Paalme; I. Kotta & H. Kukk (2006): Seasonal changes *in situ* grazing of the mesoherbivores *Idotea baltica* and *Gammarus oceanicus* on the brown algae *Fucus vesiculosus* and *Pylaiella littoralis* in the central Gulf of Finland, Baltic Sea. – Hydrobiologia 554: 117-125
- Krebes, L. (2005): Molekulare Systematik und Phylogeographie mariner *Gammarus*-Arten (Amphipoda: Gamaaridae) in Europa. – Diplomarbeit an der Universität Rostock
- Lincoln, R.J. (1979): British marine amphipoda: Gammaridea – British Museum (Natural History) London
- Normant, M.; M. Kubicka; T. Lapucki; W. Czarnowski & M. Michalowska (2005): Osmotic and ionic haemolymph concentration in the Baltic Sea amphipod *Gammarus oceanicus* in relation to water salinity. – Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 141: 94-99
- Normant, M. & I. Lamprecht (2006): Does scope for growth change as a result of salinity stress in the amphipod *Gammarus oceanicus*?. - Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **334**: 158–163
- Schellenberg, A. (1942): Krebstiere oder Crustacea IV: Flohkrebse oder Amphipoda. – In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 40. Teil
- Schories, D.; U. Selig & H. Schubert (2004): Bericht zum Forschungsvorhaben: „Testung des Klassifizierungsansatzes Mecklenburg-Vorpommerns (innere Küstengewässer) unter den Bedingungen Schleswig-Holsteins und Ausdehnung des Ansatzes auf die Außenküste “ Küstengewässer-Klassifizierung deutsche Ostsee nach EU-WRRL. – Universität Rostock
- Schulze, G. & E.A. Arndt (1971): Zur Verbreitung der Gammariden (Amphipoda, Crustacea) in der Darßer Boddenkette. – Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock (1971) 1: 33-47

- Segerstråle, S. G. 1947. New observations on the distribution and morphology of the amphipod, *Gammarus zaddachi* Sexton, with notes on related species. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 27, 219-244
- Segerstråle, Sven G. 1959. Synopsis of Data on the Crustaceans *Gammarus locusta*, *Gammarus oceanicus*, *Pontoporeia affinis*, and *Corophium volutator* (Amphipoda Gammaridea). Commentationes biologicae. 20(5):1-23
- Skandsheim, A.& H.R. Siegismund (1986): Genetic relationships among North-Western European Gammaridae (Amphipoda). – Crustaceana 51 (2): 163-175
- Spooner, G. M. (1947): The distribution of *Gammarus* species in estuaries. - Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 27: 1-52
- Spooner, G. M. (1951): On *Gammarus zaddachi oceanicus* Segerstråle. - Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 30: 129-147
- Steele, D. H. and Steele V. J. (1973). The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. VII. The duration of embryonic development in five species at various temperatures. Canadian Journal of Zoology 51: 995-999
- Steele, D. H. and Steele V. J. (1974). The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. VIII. Geographic distribution of the northern species. - Canadian Journal of Zoology 52: 1115-1120
- Węślawski, J. M. and J. Legeżyńska (2002): Life cycles of some Arctic amphipods. – Polish Polar Research vol. 23, no. 3–4, pp. 253–264
- Zettler, M.L. (1999b): Untersuchungen zum Makrozoobenthos des Breitlings (südliche Ostsee) unter besonderer Berücksichtigung der Crustacea. – Rostock. Meeresbiolog. Beitr. 7: 79-90
- Zettler, M.L. & M. Röhner (2004): Verbreitung und Entwicklung des Makrozoobenthos der Ostsee zwischen Fehmarnbelt und Usedom – Daten von 1839 bis 2001. – In: Bundesanstalt für Gewässerkunde (HRSG.), Die Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee, Band 3. Bericht BfG-1421, Koblenz