

## übergeordnete Systematik

**Animalia** (Reich) Linneaus 1758

**Annelida** (Stamm) Lamarck, 1809

**Polychaeta** (Klasse) Grube, 1850

**Aciculata** (Unterklasse) Rouse & Fauchald, 1997

**Phyllodocida** (Ordnung) Dales, 1962

**Phyllodociformia** (Unterordnung) Fauchald, 1977

**Phyllodocidae** (Familie) Williams, 1851

**Phyllodocinae** (Unterfamilie) Fauchald, 1977

***Phyllodoce*** (Gattung) Lamarck, 1818

*Phyllodoce groenlandica* Örsted, 1842

*Phyllodoce laminosa* Lamarck, 1818

*Phyllodoce longipes* (Kingberg, 1866)

→ ***Phyllodoce maculata* (Linnaeus, 1767)**

*Phyllodoce mucosa* Örsted, 1843

*Phyllodoce rosea* (McIntosh, 1877)

***Anaitides*** (Untergattung) Czerniavsky, 1882

*Anaitides citrina* (Malmgren, 1865)

**Eteoninae** (Unterfamilie) Bergström, 1914

***Eteone*** (Gattung) Savigny, 1820

*Eteone barbata* Malmgren, 1865

*Eteone flava* (Fabricius, 1780)

*Eteone foliosa* Quatrefages, 1866

*Eteone longa* (Fabricius, 1780)

*Eteone pusilla* Örsted, 1843

***Eulalia*** (Gattung) Savigny, 1822

*Eulalia bilineata* (Johnston, 1840)

*Eulalia viridis* (Johnston, 1829)

***Eumida*** (Gattung) Malmgren, 1865

*Eumida bahusiensis* Bergström, 1914

*Eumida sanguinea* (Örsted, 1843)

***Mystides*** (Gattung) Theel, 1879

*Mystides southerni* (Banse, 1954)

Die aufgelisteten Spezies und Gattungen sind Vertreter der Familie der Phyllodocidae, welche man bisher in der Ostsee gefunden hat. Die Informationen wurden aus der durch das Institut für Ostseeforschung, Warnemünde bereitgestellten Datenbank (2010) entnommen.

**Phyllodoce maculata (Linnaeus, 1767)****Taxonomie und Systematik**

*Nereis maculata* Linnaeus, 1767, Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 12th Edition. Volume 1. Stockholm: 1086

**Locus typicus:** nicht eindeutig: „Im nördlichen Ozean“.

**Typenmaterial:** nicht bekannt

**Etymologie:** Linnaeus schreibt in seiner Arbeit „Systema naturae, 1767“ von dorsal schwarzen Punkten. Der Begriff „macula, ae f“ kommt aus dem Lateinischen und heißt übersetzt Fleck, Punkt. Daher lässt sich vermuten, dass *Phyllodoce maculata* seinen Namen aufgrund der charakteristischen Pigmentierung verliehen bekam.

**Synonyme:** *Nereis maculata* Linnaeus, 1767; *Phyllodoce mucosa* partim, Örsted, 1843  
*Phyllodoce rinki*, Malmgren 1865; *Phyllodoce pulchella* Malmgren, 1867; *Phyllodoce teres* Malmgren, 1867; *Anaitides maculata* Bergström, 1914

Der Phyllodocide *Phyllodoce maculata* wurde erstmals von Linnaeus im Jahr 1767 in seiner Publikation „Systema naturae, 12“ beschrieben. Linnaeus erwähnt in seiner Erstbeschreibung den Namen Johann Gerhard König, der mit ihm korrespondierte. Wahrscheinlich haben sie gemeinsam bei der Bestimmung des *P. maculata* gearbeitet. Da weder die Originalbeschreibung noch die Typenlokalität detailliert sind sowie kein Typenmaterial vorliegt, ist es laut Pleijel (1988) nicht möglich, *Nereis maculata* mit Sicherheit dieser Art zuzuordnen. Pleijel (1988) postuliert, dass die Bestimmungsmerkmale der Erstbeschreibung von Linnaeus sowohl auf *P. maculata* als auch auf den eng verwandten *P. mucosa* zutreffen. Hartmann-Schröder (1971) trennt die beiden Arten durch folgende Merkmale: das Fehlen oder das undeutliche Vorhandensein der Rinne auf den Dorsalcirren bei *P. maculata*, während bei *P. mucosa* diese Rinne deutlich zu sehen ist. Gillandt (1979a) wiederum nimmt an, dass es sich bei den Arten *P. maculata* und *P. mucosa* um Synonyme handelt. Ihre Vermutung beruht auf den kombinierten Merkmalen beider Arten. Pleijel (1988) gelang, die beiden Arten anhand der unterschiedlichen Pigmentierung sicher zu trennen: Das Prostomium des *P. maculata* ist im Vergleich zu *P. mucosa* ohne dunkle Pigmentierung, wogegen die hinteren Segmente beim Erstgenannten stark pigmentiert sind. Ein weiterer Unterschied stellt das erste

Segment dar, welches beim *P. maculata* ventral unpigmentiert ist. Außerdem weist die Art an den Tentakelcirren subdistal eine Pigmentierung auf.

## Morphologie

**maculata.** ♀. *N. viridis, dorso nigro-punctato, articulis CC.*  
*Habitat in Oceano septentrionali cum precedente. ♀.*  
*G. König.*  
*Similis precedenti, crassitie fili tenuioris, viridis, dor-*  
*so maculis nigris.*

Abbildung 1: Originalbeschreibung des *Phyllodoce maculata* von Linneaus in „Systema naturae, 1767“, 1086

*Phyllodoce maculata* wurde von Linneaus im Jahr 1767 gefunden und wie folgt beschrieben (vgl. Abb. 1): gedrungener Körper, welcher dünner wird; dorsal grün mit schwarzen Punkten; Habitat im nördlichen Ozean.

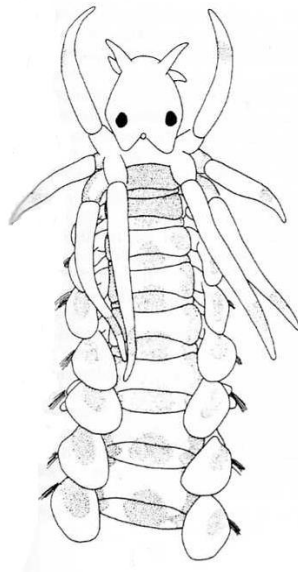


Abbildung 2: vorderer Teil des *Phyllodoce maculata*, von dorsal;  
 aus Pleijel (1993)

Laut Hartmann-Schröder (1996) und Pettibone (1963) wird *P. maculata* bis zu 100 mm lang, was bedeutet, dass er bis zu 250 **Segmente** ausbilden kann. Bick & Gosselck (1985) schreiben von 36-39 mm langen Tieren mit 120-141 Segmenten in der Mecklenburger Bucht. In den Isefjord wird *P. maculata* zwischen 15 und 20 mm lang. Das dort größte bisher gefundene Individuum umfasste 40 Millimeter (Rasmussen, 1973). Des Weiteren erreicht die Art bis 2 mm in der Breite (Pettibone, 1963). Der Körper ist lang und schmal (Hartmann-Schröder, 1996).

*P. maculata* verfügt über vier Paar **Tentakelcirren** und vier distale Antennen (Böggemann, 1997). Die Antennen sind spindelförmig und so lang wie die vordere Prostombreite. Die längsten Tentakelcirren reichen, wenn nach hinten gelegt, bis etwa zum achten oder zehnten Segment (Hartmann-Schröder, 1996) und sind subdistal oft mit dunklen Flecken versehen (Böggemann, 1997). Das erste Segment ist nicht mit dem Zweiten verschmolzen, dennoch vom hinteren Teil des Prostomiums überdeckt (Böggemann, 1997) und somit nicht sichtbar (Hartmann-Schröder, 1996). Das **Prostomium** ist laut Bick & Gosselck (1985) annähernd rund und breiter als lang, wohingegen Hartmann-Schröder (1996) es als herzförmig und genauso lang wie breit beschreibt. Die Art verfügt über zwei mäßig große (Hartmann-Schröder, 1996) und immer gut sichtbare **Augen** (Bick & Gosselck, 1985). Das dritte Segment weist relativ kleine **Parapodiallappen** und kleine Ventralcirren auf. Die **Borstenlappen** sind zudem gerundet. Die **Dorsalcirren** sind im Vorderkörper länglich oval bis lanzettförmig und distal schmal gerundet. An den mittleren Segmenten werden sie rechteckig, sind bis eineinhalbmal so lang wie breit. Am hinteren Körperteil sehen sie ähnlich wie die Dorsalcirren an den mittleren Segmenten aus, sind jedoch etwas schmaler (Hartmann-Schröder, 1996). Die **Ventralcirren** sind länger als die Parapodiallappen und in ihrer Form variabel: von dünn lanzettförmig bis spitz dreieckig (Bick & Gosselck, 1985). Außerdem sind diese nicht punktiert (Pettibone, 1963). Die **Borstenschäfte**, distal stumpf ausgezogen und die Endglieder der Borsten, lang und schmal, sind fein gezähnt. Die **Analcirren** sind cirrenförmig und etwa fünfmal so lang wie breit. Der Rüsseleingang ist mit 16-18 Papillen besetzt und insgesamt gesehen subdistal hexagonal mit Querwülsten (Hartmann-Schröder, 1996). Der proximale Teil des **Proboscis** hat zwölf Längsreihen von Papillen, sechs auf jeder Seite (Böggemann, 1997) und die seitlichen mit sechs bis acht, selten neun, rundlichen bis kegelförmigen, bräunlichen Papillen pro Längsreihe (Hartmann-Schröder, 1996). Das Prostomium, die ventrale Seite des ersten und des zweiten Segmentes sind unpigmentiert. Das zweite und dritte Segment ist dagegen dunkel pigmentiert und bildet transversale dorsale Bänder. Außerdem befinden sich an der Basis der Parapodien sowie an den Cirrophoren der Dorsalcirren und in deren Zentren weitere Pigmentierung (Böggemann, 1997). Der Rüsseleingang ist mit 16-17 Papillen besetzt, in seiner Form hexagonal und mit Querwülsten versehen. Auf dem proximalen Teil des Rüssels sind zwölf Längsreihen von sechs bis acht abgeflachten, ovalen, bräunlichen Papillen zu beobachten (Hartmann-Schröder, 1996). Lebendig sind die Körper gelblich oder grünlich, mit drei braunen Längslinien auf jedem Segment (Hartmann-Schröder, 1996). Im fixierten Zustand ist der *P. maculata* gelblich, grünlich oder bräunlich und mit braunen Flecken versehen, welche manchmal dorsolateral ein

Längsband und mediodorsal auf den Segmentgrenzen einen Fleck bilden. Das Prostomium ist entweder blass oder das dritte und vierte Segment dunkel pigmentiert. Zudem kommen bräunliche Flecken dorsal, in der Mitte der Segmente und dorsolateral (Hartmann-Schröder, 1971). Außerdem sind die Dorsalcirren mit einem dunklen Fleck versehen (Hartmann-Schröder, 1996) und grün oder braun in der Farbe (Pettibone, 1963). Eine Zeichnung des *P. maculata* ist in Abbildung 2, 4 und 5; ein Foto in Abbildung 3 zu sehen.



Abbildung 3: vorderer Teil von *Phyllodoce maculata*, von dorsal (Foto: Claudia Morys)

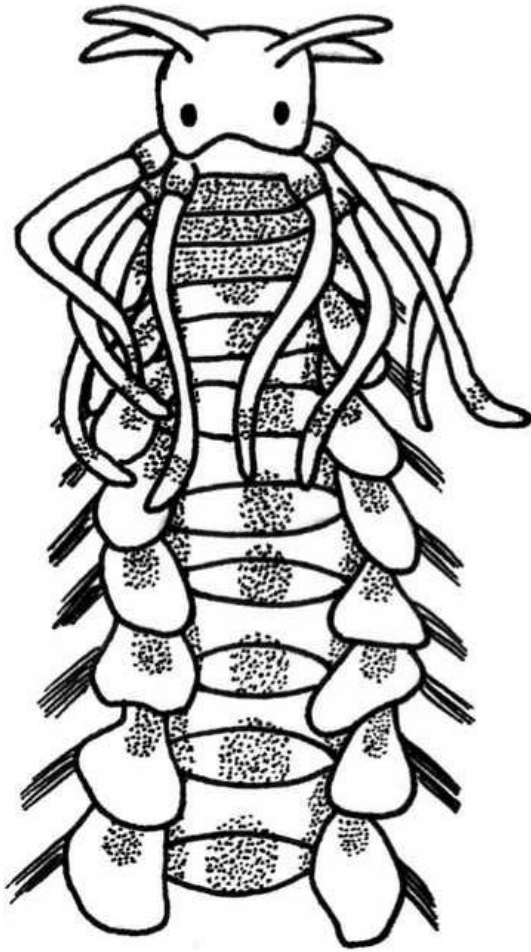


Abbildung 4: vorderer Teil von *Phyllodoce maculata* (von Claudia Morys)

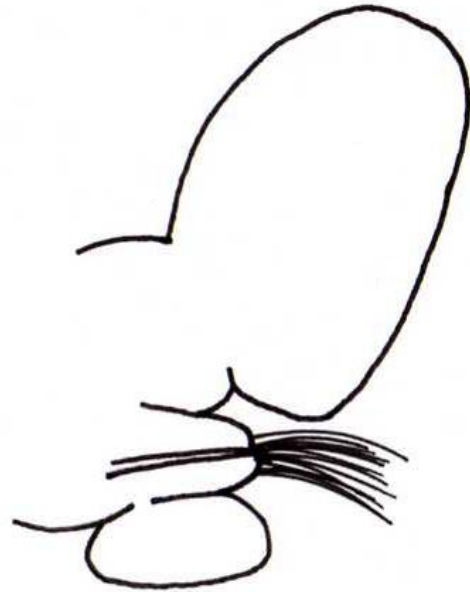


Abbildung 5: mittlerer Parapodiallappen des *Phyllodoce maculata* (von Claudia Morys)

### Larven

In den frühen Entwicklungsstadien des *P. maculata* findet man einen sehr ausgeprägten Ring von vibrierenden Geißeln am vorderen Teil des Tieres. Zwei auffällige Augen sind an den vorderen Extremitäten platziert, welche sich später zu Tentakeln ausbilden. Ein großes Schild dehnt sich hinter dem Ring aus, hinter welchem sich der kleine Körper des Embryos befindet. An diesem sind bereits als Schwellungen die ersten Anzeichen für die breiten Paddel erkennbar. In den späteren Entwicklungsstufen unterläuft der hintere Teil des *P. maculata* die größte Veränderung. Der Kopf behält seine Form und ebenso vergrößern sich seine Anhängsel nicht. Die Ringe sind deutlich zu erkennen. Es entwickeln sich die ersten Cirren, von welchen sich eine steife Borste herausbildet. Aus den Extremitäten des Analrings sind zwei Analcirren gewachsen. Auf jeder Seite am vorderen Ende des Schildes befinden sich zwei verschieden große Tentakeln, welche das erste Paar des Adulten darstellen. Der Mund ist

in dieser Entwicklungsstufe eine große, rechteckige Öffnung. Die Ruder an den Ringen zeigen, dass es sich um einen *Phyllodoce* handelt. An dem ersten Paar Tentakeln reift das zweite Paar heran. In der nächsten Entwicklungsstufe werden die Tentakeln länger und es bilden sich zwei weitere auf jeder Seite um das nun kleine und gerundete Schild heraus. Die vorderen Tentakeln sind noch deutlicher erkennbar, ebenso wie die seitlichen Cirren, welche sich zu Borsten umformen. In der fortgeschrittenen Entwicklungsstufe findet man 25 Ringe, die Analcirren sind verlängert und die seitlichen Cirren haben die Form eines Adulten. Der Kopf ist kleiner und die Antennen sind gleichgroß. Das Schild ist zu einem kleinen, runden Fleck reduziert. Von jetzt an verändern sich nur noch der Kopf und der Analcirrus. *P. maculata* verliert nach und nach ihre vibrierenden Geißeln. Die Larven sind nie transparent, sondern bräunlich und werden im Laufe ihrer Entwicklung immer dunkler, bis sich dunkle Flecken bilden (Agassiz, 1867) (vgl. Abb. 6)

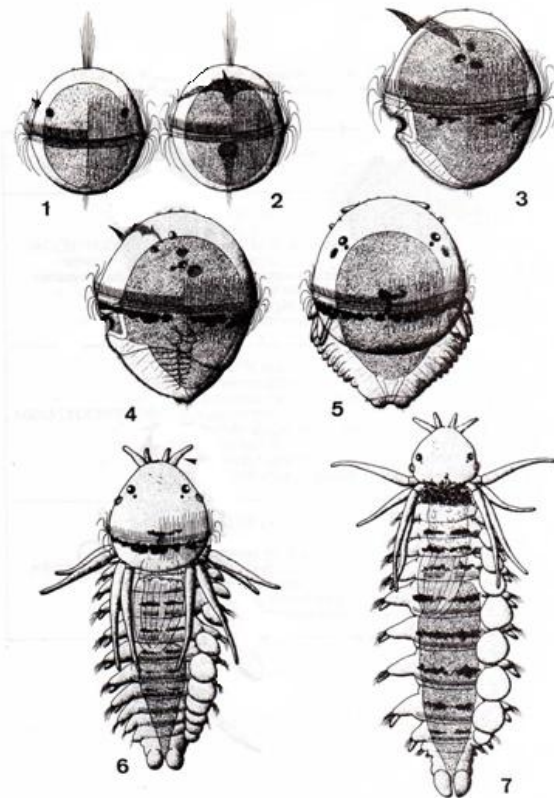


Abbildung 6: Larvenentwicklung des *Phyllodoce mucosa*: **1** gerade geschlüpfte Trochophoralarve von der Seite  $d = 100 \mu\text{m}$ ; **2** ventrale Seite der selben Larve; **3** 20 Tage alte Trochophoralarve,  $L = 230 \mu\text{m}$ ; **4** 1 Monat alter Metatrochophora I,  $L = 325 \mu\text{m}$ ; **5** 5 Wochen alter Metatrochophora I,  $L = 550 \mu\text{m}$ ; **6** 6 Wochen alter Metatrochophora II,  $L = 900 \mu\text{m}$ ; **7** 2 Monate alter Nectochaeta, 13 Segmente,  $L = 1450 \mu\text{m}$  (aus Bhaud, 1987)



### Riesenlarven

Die Larven sind aus zwei Regionen aufgebaut: der Region des Trochophoras, welcher bis zu zwei Millimeter im Durchmesser misst und der hinteren Region, bis zu zehn Millimeter lang und mit bis zu 120 Segmenten. Sie weisen eine seltene Kombination von Larven- und Adultmerkmalen auf (s. Abb. 7). So ist z.B. ein sehr komplexes, gutentwickeltes Gehirn mit Ganglien im ventralen Nervenstrang bereits vorhanden, aber auf der anderen Seite ist der Pharynx noch nicht entwickelt (Tzetlin, 1998). Normalerweise weisen die Larven im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium 25 Segmente auf (Agassiz, 1867). Tzetlin (1998) jedoch fand im nordwestlichen Teil des Indischen Ozeans pelagische Larven mit mehr als 100 Segmenten. Diese wiesen gutentwickelte Organe auf, welche zuvor nur in ausgewachsenen Phyllodocidae gefunden wurden. Diese sehr ungewöhnliche Größe und das unübliche Muster der Entwicklung der Larven zu einem Adulten könnten infolge einer Anpassung an ein ausgedehntes pelagisches Leben und somit an eine zügige Niederlassung auf dem Boden bei Arten, welche die Gefälle von Inseln und Unterwasserbergen bewohnen, entstanden sein. Es ist durchaus auch möglich, dass die verzögerte Entstehung der prostomischen Anhänge und des Proboscis, beides lebenswichtige Strukturen für das Leben im Benthos, mit der langen pelagischen Periode als aktive Filtrierer einhergeht.

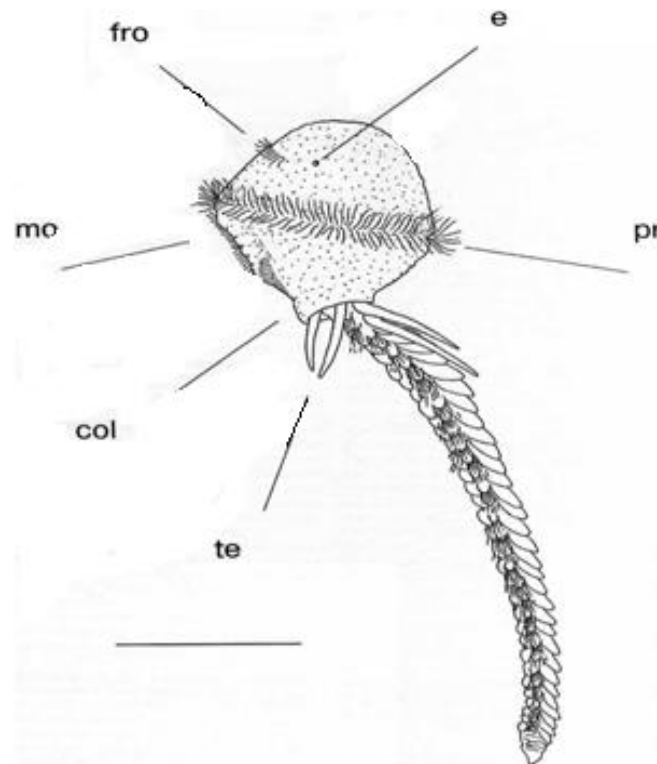


Abbildung 7: Riesenlarve eines Phyllodocidae mit 36 Segmenten, von der Seite. Col- mehrschichtiger Ring; te- Tentakelcirren; e- Augen; fro- Fontalorgan; mo- Mund, 1:500  $\mu\text{m}$  aus Tzetlin, A. (1998)

## Ökologie

### Salinität

*P. maculata* ist eine marine Art, die auch in den mesohalinen Bereich des Brackwassers vordringt (Hartmann-Schröder, 1971). Sie toleriert laut Gillandt (1979b) starke Schwankungen des Salzgehaltes. Im Tidenbereich kommt es wegen der Regenfälle während der Niedrigwasserperiode zum Aussüßen der oberen Sedimentschichten, welche von der Art bewohnt werden. Zum anderen führen hohe Temperaturen, die mit hohen Verdunstungsraten einhergehen, zu einem Anstieg des Salzgehaltes. Nach Bick & Gosselck (1985) toleriert *P. maculata* minimale Salinitäten bis 12 ‰. In der deutschen Ostsee kommt sie bis 30,2 ‰ vor (IOW Datenbank).

### Habitat

*P. maculata* tritt im Eulitoral als auch im Oberen Sublitoral auf. Im Eulitoral muss die Art vorübergehende Aussüßung durch gelegentlich starke Regenfälle tolerieren. Im Sublitoral, hauptsächlich in der Nordsee, ist *P. maculata* infolge von Ebbe und Flut starker Substratumlagerung, Versetzung von Geröll und Steinbrocken ausgesetzt (Gillandt, 1979b). Die Art besiedelt heterogenes Substrat mit hauptsächlich einer Korngröße von 250-2000 µm im Anteil (Gillandt, 1979b) und lässt sich bevorzugt auf Felsen, Kies, Schlamm und sandigen Boden nieder (Pleijel, 1988). Außerdem findet man sie oft in Löchern von Steinen (Rasmussen, 1973). Laut Hartmann-Schröder (1996) tritt die Art sehr häufig auf *Mytilus*- und Austernbänken auf sowie zwischen Algen, in jeglicher Art von Bewuchs auf. Sie kommt von der Gezeitenzone bis in 400 m Tiefe vor (Pleijel, 1988). In der deutschen Ostsee findet man sie von 6-45 m Tiefe (IOW Datenbank). In den Isefjord kommt *P. maculata* zwischen 1 und 30 Metern Tiefe vor (Rasmussen, 1973). Pettibone (1963) berichtet, dass sich die Art sehr zahlreich zwischen verwesenden Organismen niederlässt. Laut Revkov & Nikilaenko (2002) lebt sie mit *Chamelea gallina* und *Mytilus galloprovincialis* in Biozönose. Hall & Frid (1998) geben an, dass die Art Kolonien bildet, welche weder von den Jahreszeiten noch von Ebbe und Flut abhängig sind. *P. maculata* besiedelt Sedimente, in welchen auch in einigen Zentimetern Tiefe noch Sauerstoff zur Verfügung steht. Jedoch kommt die Art auch in Bereichen vor, in denen bereits in einem Zentimeter Tiefe ein sauerstofffreies Milieu vorherrscht. Die Art wurde zudem, wenn auch in nur sehr geringer Zahl, an Orten mit einem hohen Dentritusgehalt gefunden, an denen bereits reduzierende Verhältnisse auftreten und

sich Schwefelwasserstoff bildet. *P. maculata* toleriert basische bis alkalische Bereiche des umgebenden Wassers und Temperaturen von 4-18°C (Gillandt, 1979b).

### Ernährung

*P. maculata* ist ein Nachträuber. Bei Nacht taucht er einige Zentimeter aus seinem Schutzloch auf, um in Wasser gefüllten Löchern sein Fressen zu suchen. Bei Tag verlässt die Art sehr selten ihr Revier. Manche Teile des *P. maculata* leuchten bei Nacht, wahrscheinlich wegen des Vorhandenseins von Dinoflagellaten in den Därmen (Pienkowski, 1983). Phyllodocidae sind nicht wählerisch im Bezug auf Nahrung und ernähren sich demnach von einer Vielzahl von Invertebraten (Rasmussen, 1973). *P. maculata* ernährt sich zudem von Rankenfußkrebse und Nemertina (Pettibone, 1963) sowie von Polychaeten und Balaniden (Hartmann-Schröder, 1996). Sie ist eine sehr aktive Art, attackiert und verschlingt seine Beute (Pettibone, 1963) und spürt sie durch seinen Geruchssinn auf (Fauchald & Jumars, 1979). Des Weiteren ernährt sich *P. maculata* von Diatomeen (Fucoxanthin, Diadinoxanthin) und Cyanophyceen (Echinenon und Zeaxanthin) aus dem Mikrophytobenthos (Kröncke, 2001). *P. maculata* nutzt ihren Pharynx, um ihre Beute zu fangen, besitzt jedoch keine Kauwerkzeuge. Sie folgt während der Jagd einer schleimigen Spur der Beute auf dem Boden (Beesley et al., 2000). Außerdem wurde (Beesley et al., 2000) das Jagen des *P. maculata* bei Flut beobachtet.

### Reproduktion

Alle bisher bekannten Phyllodocidae sind getrenntgeschlechtlich (Beesley, 2001). Die Gametogenese beginnt im Oktober und endet im Februar/März (Bick & Gosselck, 1985). Laut Thorson (1946) legt *P. maculata* gelartige, transparente Eiermassen mit einem Durchmesser von 15 mm (Bick & Gosselck, 1985) bis 2,5 cm (Thorson, 1946). Die Eier sind grasgrün und ungefähr 0,12 mm im Durchmesser (Thorson, 1946). Die Grünfärbung stammt von den Pigmenten Chlorophyll und Carotinoiden, welche die Art in ihren Geweben und in den Eiern enthält. Dabei sind jedoch die Pigmentgehalte je nach Alter des Laichs unterschiedlich. Die entstehenden Trochophoralarven sind ebenso grünlich gefärbt. Die adulten Tiere nehmen Nahrungspigmente mit Diatomeen und Cyanophyceen auf und transferieren diese in die Eier und somit in die späteren Larven, welche diese offensichtlich nicht abbauen (Abele-Oeschger & Oeschger, unveröffentlichtes Ergebnis). Von den Eiern gehen zwirnartige Bänder ab, die sich in einer gelartigen Substanz aufwickeln und an den Boden gebunden sind (Thorson, 1946) oder an Makrophyten angeklebt werden (Rasmussen, 1973). Das Laichen findet von Februar bis Mai statt. Die Larven schlüpfen zwei Tage später und haben dann eine

planktonische Existenz (Thorson, 1976). Laut Newell (1954) werden die grünen Kokons während der Brutphase im April und Mai für einige Wochen an Steine und Pflanzen gebunden. Kalyakina (1991) beobachtete im Weißen Meer Oozyten im Juni. Moore (unveröffentlichtes Ergebnis) postuliert, dass *P. maculata* in der Region Woods Hole im April und nochmals im Juli brütet. In dieser Zeit ist die Absonderung von Schleim besonders reichlich. Des Weiteren wurde Pseudokopulation beobachtet, wobei die Männchen und Weibchen dicht nebeneinander um die Eier lagen (Thorson, 1946). Die Larven haben Geißeln als Motor, wodurch sie sich sehr schnell im Wasser fortbewegen können (Bhaud, 1987). Die heranwachsenden Larven wachsen recht schnell, dennoch dauert es ungefähr vier Wochen, bevor der *P. maculata* soweit vorangeschritten ist, dass man ihn zweifellos einer Art zuordnen kann (Agassiz, 1867).

#### Wechselwirkung mit der Umwelt

*P. maculata* besetzt kleine Löcher einige Zentimeter unter der Oberfläche des Sandes. Die größten dieser Löcher sind etwa 1 mm im Durchmesser. Manchmal schaut ihr Vorderteil aus den Ausgrabungen, teilweise sind die Löcher jedoch auch mit Sand verschlossen. Der Grund dafür könnte sein, dass sich die Würmer aus dem Fangbereich der Räuber zurückziehen. Hierzu gehören Wasservögel, z.B. die Regenpfeifer, welche eine Schnabellänge von 15-30 mm haben (Pienkowski, 1983). Weitere Feinde sind z.B. Plattfische und Schellfische. *P. maculata* schützt sich selbst gegen Feinde durch die reichliche Absonderung von Schleim (Pettibone, 1963). Diese schleimige Sekretion wirkt als ein Anti-Räuber-Mechanismus gegen mindestens eine Fischart, den Butterfisch *Pholis gunnellus* (Prezant, 1980).

*P. maculata* profitiert von der Aktivität des Wattwurms *Arenicola marina* als Ingenieur. Dieser gräbt sich ins Sediment ein und baut dort ein unregelmäßiges Bodenrelief mit Wallen und Trichtern. Somit schafft der Wattwurm ökologische Nischen für andere Arten, u.a. für *P. maculata*. Die Aktivität von *Arenicola marina* ändert die Durchlässigkeit des Sedimentes und durchlüftet den Boden. Aus diesem Grund reicht der durchlüftete und damit bewohnbare Bereich des Bodens bis 20-30 cm Tiefe, wodurch sich *P. maculata* noch tiefer im Sediment verstecken kann (Kalyakina, 1991).

Die Larven des *P. maculata* finden sich in ihrer Umwelt mit Hilfe des PSO (posterior sensory organ), von Nezhlin & Voronezhskaya (2003) beschrieben, zurecht. Dabei handelt es sich um ein vorübergehendes Larvensensorensystem während der planktischen Lebensphase, welches

den Larven möglicherweise für die Aufnahme und Verarbeitung von einwirkenden Umwelteinflüssen dient, wobei die Funktion bis jetzt noch nicht eindeutig geklärt werden konnte. Das PSO ist wahrscheinlich chemo- oder mechanosensorisch.

*P. maculata* ist gegenüber Verschmutzungen des Meerwassers sensibel. Die Toxizitätsgrenze für Kupfer im Meerwasser liegt bei ungefähr 0,08 mg/L. Studien zeigten, dass *P. maculata* Kupfer über seine Körperoberfläche aufnimmt, wobei ein Teil über den Darm in den Körper eintritt. Die Würmer verbinden sich unter dieser Art von Stress sofort zu lockeren Knoten und produzieren enorm viel Schleim. Es ist durchaus möglich, dass sie durch diese Schleimabsonderung etwas Kupfer aus ihrem Körper wieder ausscheiden. Es wurde jedoch auch festgestellt, dass die Menge an Kupfer im Körper nicht konstant bleibt, was darauf schließen lässt, dass *P. maculata* in der Lage ist, einen Teil des Kupfers im Körper selbst zu akkumulieren. McLusky & Phillips (1975) sind der Überzeugung, dass nicht die Menge des akkumulierten Kupfers der entscheidende Grund für den Tod der Würmer ist, sondern die Rate der Aufnahme. Die kritische Rate liegt bei 25 Teilchen/ Million Kupfer pro Tag (McLusky & Phillips, 1975).

### Verbreitung

*P. maculata* findet seine Verbreitungsgrenze in der östlichen Ostsee in der Arkonasee. Am zahlreichsten ist die Art in der Mecklenburger Bucht anzutreffen (IOW Datenbank). Ihre Verbreitung in der Ostsee ist in Abbildung 8 zu sehen. Sie tritt im nördlichen Teil aller Weltmeere auf (Pettibone, 1963; Tzetlin, 1998). Im Nordatlantik findet man sie in der Arktis, um Inselgruppe Franz-Joseph-Land (Pleijel, 1993) und im Weißen Meer (Nezlin & Voronezhskaya, 2003). Des Weiteren kommt sie im westlichen Teil des Atlantiks in der Hudson Bay (Pettibone, 1963) und um Neufundland vor (Pienkowski, 1983). Die Art ist von Westgrönland bis Island, von Norwegen bis zur Nordsee (Pettibone, 1963) und von der Britischen Ostküste bis Dänemark vertreten. Außerdem tritt sie an der französischen und westafrikanischen Atlantikküste auf (Pettibone, 1963). Im Pazifischen Ozean findet man *P. maculata* im Ochotskischen und Japanischen Meer (Pleijel, 1993) sowie von Alaska bis British Columbia (Pettibone, 1963). Zudem kommt sie im Schwarzen Meer (Hartmann-Schröder, 1996) und im Tyrrhenischen Meer (Tomassetti & Porrello, 2005) vor.

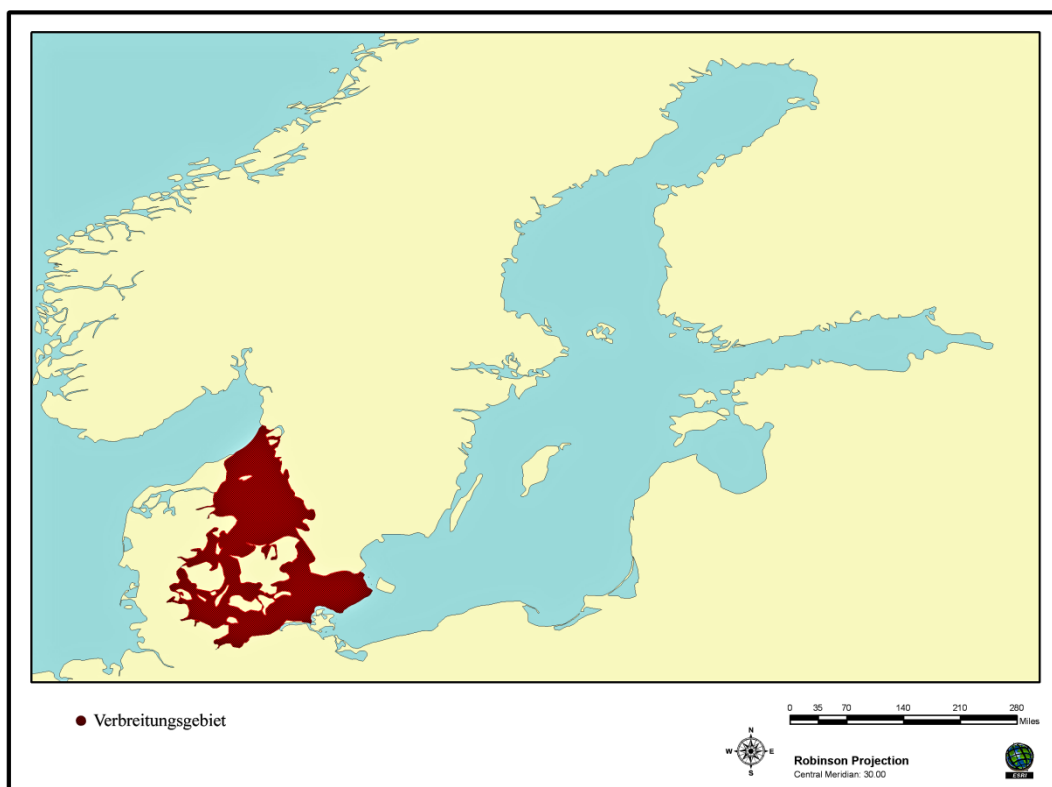


Abbildung 8: *Phyllodoce maculata* - Verbreitung in der Ostsee