

Untersuchungen an oberjurassischen Palinuridae (Crustacea, Decapoda)

VON REINHARD FÖRSTER¹⁾

Mit 8 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus dem Malm ϵ des südwestlichen Vorries (Bayern) wird erstmals der Rest eines Palinuriden beschrieben. Es handelt sich um den bisher ältesten Nachweis der Gattung *Astacodes*. In der Differenzierung der Anhänge und in der Morphologie insgesamt bestehen weitgehende Übereinstimmungen zwischen jurassischen und rezenten Vertretern. Die Entwicklung der Palinuridae war im höheren Jura im wesentlichen abgeschlossen und erreichte einen ersten Höhepunkt mit einer weltweiten Verbreitung in der Kreide.

Summary

The carapace of a palinurid decapod is described from the Malm ϵ (Middle Kimmeridgian) of the south-eastern surroundings of the Ries Crater, Bavaria. It is the earliest known occurrence of the genus *Astacodes*. The morphology, particularly the furrows of the carapace, the organisation of the appendages and the appearance in general show striking similarities between Jurassic and recent palinurids. After modification and consolidation during Jurassic time the Palinuridae reached a maximum distribution in the Cretaceous without further considerable evolution to recent times.

Inhalt

Einleitung	32
1. Beschreibung des Neufundes	32
2. Jurassische Vertreter der Palinuridae	35
2.1 Genus <i>Astacodes</i> BELL 1863	35
2.2 Genus <i>Palaeopalinurus</i> BACHMAYER 1954	37
2.3 Genus <i>Palinurina</i> MÜNSTER 1839	38
3. Phylogenie	41
4. Tabellarische Übersicht über die stratigraphische Verbreitung	45
5. Literatur	46

¹⁾ Dr. R. FÖRSTER, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10.

Einleitung

Unter den reptant lebenden Krebsen des Mesozoikums nahmen Vertreter der Infraordnung Palinura LATREILLE mit den 3 Überfamilien Glypheoidea WINCKLER, Eryonoidea de HAAN und Palinuroidea LATREILLE eine dominierende Stellung ein. Während Glypheoidea und Eryonoidea bereits aus der Trias überliefert sind, kennt man die Palinuroidea erst aus dem Jura, vertreten durch die Gattungen *Astacodes*, *Palaeopalimurus*, *Palinurina* und der einer eigenständigen Familie (Cancrinidae) zugeordneten Gattung *Cancrinos*.

Der älteste Nachweis der Palinuridae ist immer noch das bereits von WOODWARD (1868) abgebildete Exemplar aus dem unteren Lias von Lyme Regis, S-England. WOODWARD rechnete den Rest zu der in den oberjurassischen Plattenkalken von Solnhofen relativ häufigen Art *Palinurina longipes* MÜNSTER. Schon WOODS (1925) wies auf die große zeitliche Differenz in der stratigraphischen Verbreitung beider Formen hin, ganz abgesehen von der mäßigen, für eine definitive Zuordnung sehr ungünstigen Erhaltung dieses Stückes. Das gilt ebenso für zwei weitere Reste aus dem höheren Lias von Ilminster (WOODWARD 261, WOODS 26), die aufgrund der kräftigen Antennen und der wenig differenzierten Pereiopoden zur Gattung *Palinurina* gestellt wurden. Aber auch der jüngste Vertreter von *Palinurina*, die Typus-Art *P. longipes* MÜNSTER, ist trotz seiner Häufigkeit in den Solnhofener Plattenkalken nur ungenügend bekannt. Es liegen zwar zahlreiche vollständige Individuen vor mit mehr oder minder gut erhaltenen Extremitäten. Der Cephalothorax ist jedoch in der Regel so stark verdrückt, daß die für die Systematik wichtigen Rückenfurchen nicht mehr rekonstruierbar sind. Umgekehrt ist bei den übrigen jurassischen Gattungen der Cephalothorax vollkörperlich erhalten mit gut ausgebildeten Rückenfurchen. Es fehlen jedoch Abdomen und Extremitäten, so daß ein direkter Vergleich ausscheidet. Ein neuer Carapax-Fund eines Palinuriden aus dem Malm ϵ des südwestlichen Vorries, aufgesammelt im Rahmen der Rieskartierung des Instituts für Paläontologie und hist. Geologie der Universität München (vergl. GALL 1971) machte eine Sichtung und Abgrenzung der jurassischen Vertreter dieser Familie erforderlich.

1. Beschreibung des Neufundes

Bei dem vorliegenden dorsal/ventral leicht verdrückten Carapax sind die vorderen und ventral gelegenen Partien stärker eingedrückt bzw. fehlen ganz. Nach der Ausbildung der Furchen und der Skulptur handelt es sich um den bisher ältesten Rest der Gattung *Astacodes*.

B e s c h r e i b u n g : Carapax subzylindrisch, breiter als hoch. Vorderteil länger als Hinterteil (Gastricalregion: Branchialregion = 1,57). Kräftig entwickelte Cervicalfurche, tiefe, annähernd geradlinig den Rücken querende Postcervicalfurche; Branchiocardiacalfurche nur als kurzer rückwärts gerichteter Ast, dorsal auf vorderer Branchialregion auslaufend. Ventrolateral schwach angelegte Hepaticalfurche; seichter Abdominalausschnitt mit breitem Marginalwulst, durch Marginalfurche deutlich abgesetzt. Rostrum, Supraorbital-, Antennaldorn und Vorderrand des Cephalothorax fehlen. Gastricalregion mit 1 Dornreihe, die ein median gelegenes lanzett-förmiges Feld (ähnlich wie bei Glypheoidea) umschließt; deutlicher Ansatz des Supraorbitaldorns; kein Suborbitalkiel, jedoch kräftige Dornen. Grobe

Skulptur; Vorderteil mit massiven, in größeren Abständen (1—2fache ihres Durchmessers) angeordneten vorwärtsgerichteten Dornen; Branchialregion mit schuppenartigen Tuberkeln einheitlicher skulpturiert, gegen Ventralseite zunehmend feiner und dichter. Pterygostomialregion durch etwas kräftiger ausgebildete Tuberkel abgesetzt.

M a ß e :	Länge (Augenausschnitt — Abdominalausschnitt)	14,9 mm
	Gesamtlänge	17 mm
	Höhe	8 mm
	Breite	9,3 mm
	Gastricalregion	9,1 mm
	Branchialregion	5,8 mm
	G/B =	1,57

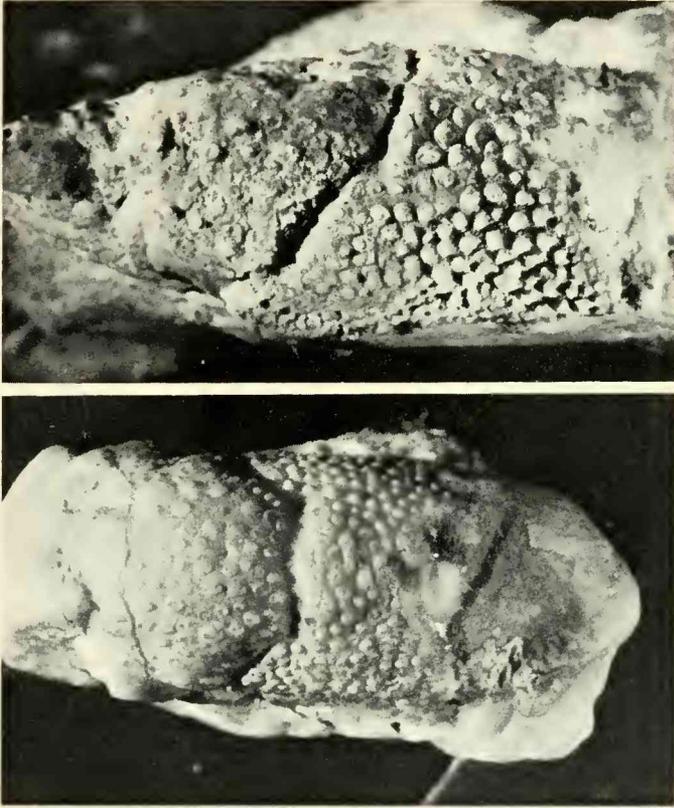


Abb. 1: *Astacodes strambergensis* (BACHMAYER)
 oben : Seitenansicht vom Carapax; Malm ϵ (mittl. Kimmeridge), allochthone Scholle in Massenkalkfazies. Wildpark Schloß Duttonstein, 3 km östlich Demmingen, südwestliches Vorries, Bayern. 4x vergr.; Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol., Inv.-Nr. 1968 II 356
 unten : dorsale Aufsicht; Holotypus aus dem Stramberger Kalk (Tithon) von Stramberg; 6x vergr.; Naturhist. Museum Wien, Geol.-Paläont. Slg., Acqu.-Nr. 342/1959

Lateral and dorsal view of the carapace

Material: 1 Carapax, Bayer. Staatsslg. für Paläontologie u. hist. Geol. Inv.-Nr. 1968 II 356

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar stimmt in der Ausbildung der Furchen und in der Skulptur weitgehend mit *Astacodes strambergensis* (BACHMAYER) überein. Die beim Stramberger Stück weniger deutliche Markierung des medianen lanzettförmigen Feldes der Gastricalregion dürfte durch die Größe (etwa halb so groß) und die Erhaltung bedingt sein. Die geringen Skulpturunterschiede erscheinen als nicht ausreichend, den neuen Rest als eigene Art abzutrennen. Bis zum Auffinden von weiterem und besserem Material wird er deshalb zu *A. strambergensis* gestellt.

A. kamptneri, die zweite Art aus dem Tithon von Stramberg, unterscheidet sich durch eine wesentlich feinere Skulptur. Bei dem bisher einzigen Bruchstücke sind nur Gastrical- und vorderste Branchialregion erhalten. Mit einer Carapax-Länge von mehr als 30 mm entspricht der Rest den bei kretazischen *Astacodes*-Arten üblichen Größenverhältnissen.

In diese Gruppe mit einer deutlich feineren Skulptur bei annähernd gleicher Carapax-Gliederung gehören weiterhin die Typus-Art *A. falcifer* BELL aus dem Hauterive, *A. wenoensis* (RATHBUN) aus dem Alb und *A. maxwelli* STENZEL aus dem Santon.

Dagegen unterscheiden sich zwei grob skulpturierte Kreide-Formen nur geringfügig vom oberjurassischen *A. strambergensis*. Sie weisen zudem die gleiche schuppenartige Ausbildung der Tuberkel auf der Branchialregion auf. Es sind *A. davisii* STENZEL aus dem Turon und *A. woodwardi* FRITSCH aus dem Turon bzw. Campan. Von dieser Reihe abzuleiten, wenn nicht überhaupt hier anzuschließen ist *Archaocarabus bowerbanki* MCCOY aus dem Untereozän.

Diese charakteristische schuppenartige Skulptur ist nicht nur bei fossilen und rezenten Palinuroida zu beobachten (*Palaeopalinurus*, S. 37; *Scyllarides*). Sie ist auch bei anderen reptanten Dekapoden verbreitet, am ausgeprägtesten bei *Glyphea*, etwa *G. (Squamosoglyphea) udressieri* v. MEYER und *G. squamosa* (MÜNSTER) aus dem oberen Jura oder bei einem von WOODS (1927) unter *G. cf. tomesi* (Taf. 13, Fig. 3) abgebildetem Exemplar aus dem unteren Lias. Unter den Astacidea tendieren vor allem Vertreter der Erymidae, insbesondere *Pblyctisoma* und *Palaeastacus* zur Ausbildung einer squamosiformen Skulptur. Die Schuppen sind bei den rezenten Scyllaridae an der Vorderkante mit 2—3 Reihen von Poren

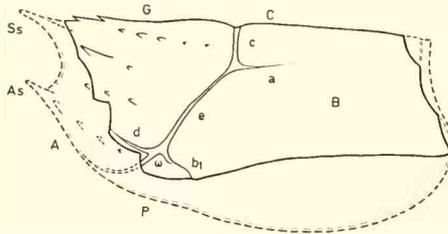


Abb. 2: *Astacodes strambergensis* (BACHMAYER); laterale Ansicht des Carapax, Rekonstruktion. Ss Supraorbitaldorn; As Antennaldorn; A Antennalregion; G Gastricalregion; C Cardiacregion; P Pterygostomialregion; B Branchialregion; c Postcervicalfurche; a Branchio-cardiacfurche; e Cervicalfurche; b₁ Hepaticalfurche; d „Gastroorbital“ furche; w Hepaticalhöcker. Lateral view of the carapace, restored outline

besetzt. Deren Zahl schwankt je nach Schuppengröße zwischen 10—20 Poren je Reihe. Aus den Poren treten zierliche, fein gefiederte, vorwärtsgerichtete Borsten aus. Da sich die Träger einer squamosiformen Skulptur in den sonstigen gattungsspezifischen Merkmalen nicht von den übrigen Vertretern einer Gattung unterscheiden, dürfte die Ausbildung der Schuppen weitgehend von der Lebensweise her bestimmt sein. Eine Diskussion dieser Frage geht über den Rahmen der vorliegenden Arbeit weit hinaus und soll Thema einer speziellen Untersuchung sein.

Vorkommen und Verbreitung: Malm ϵ (Mittelkimmeridgium), allochthone Scholle in Massenkalkfazies, Wildpark Schloß Duttonstein, 3 km E Demmingen, südwestliches Vorries, Bayern.

2. Jurassische Vertreter der Palinuridae

2.1 Genus *Astacodes* BELL 1863

1863 *Astacodes* — BELL S. 30

1969 *Astacodes* BELL, 1863 — GLAESSNER, S. 473

Typusart: *A. falcifer* BELL 1863

Diagnose: Cephalothorax subzylindrisch, kurzes schmales Rostrum, annähernd so lang wie die weit auseinanderstehenden Supraorbitaldornen; gut entwickelte Cervicalfurche; tiefe Postcervicalfurche, den Carapax dorsal transversal querend; Branchiocardiacalfurche dorsolateral als kurzer, subparallel rückwärtsgerichteter Ast auf vorderer Branchialregion auslaufend. Schwache „Gastroorbitalfurche“; Pterygostomialregion durch seichte Hepaticalfurche und kräftige Tuber-

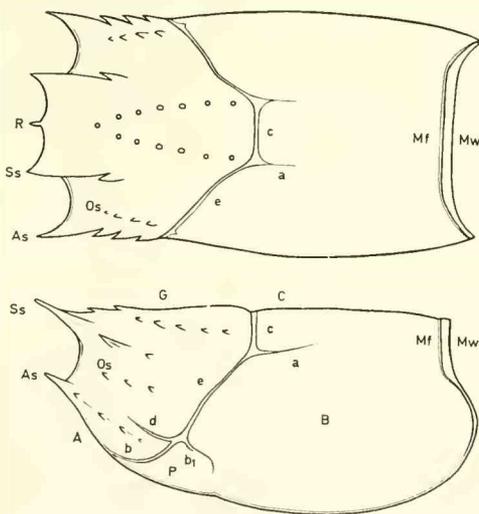


Abb. 3: *Astacodes falcifer* BELL; Carapax, dorsale und laterale Ansicht. Dorsal und lateral view of the carapace.

R Rostrum; Os Suborbitaldorn; b Antennalfurche; Mf Marginalfurche; Mw Marginalwulst; übrige Signaturen vergl. Abb. 2

kel abgesetzt. Gastricalregion mit medianem, lanzettförmigen Feld, durch Dornenreihe eingegrenzt. Je 1 weitere Dornenreihe in Verlängerung des Suborbitaldorns bzw. des Antennaldorns, zumindest angedeutet. Seichter Abdominalausschnitt mit dorsal breiter Marginalfurche und Marginalrand. Skulptur des Vorderteils aus größeren Dornen und feinen Tuberkel, Branchialregion einheitlich dicht mit Tuberkel besetzt, häufig schuppenartig ausgebildet, ventralwärts zunehmend feiner.

Abdomen länger als Cephalothorax; Terga der Segmente (abgesehen vom schwach abgesetzten überlappten Vorderteil) ungegliedert, z. T. medianer Längskiel; Telson nur proximal verkalkt, distal weichhäutig; insgesamt schwache Skulptur, vorwiegend aus feinen Grübchen. Distale Partien der Extremitäten unbekannt. Kräftige Antennen-Stielglieder; Pereiopoden nur wenig differenziert, wahrscheinlich alle mit Klauen. 1. Pereiopodenpaar etwas kräftiger.

Vorkommen und Verbreitung:

Astacodes strambergensis (BACHMAYER 1959); mittl. Kimmeridgium (Malm ϵ) südwestl. Vorries, Bayern; Tithonium, Stramberg, CSSR
2 Carapax-Reste, Vorderteil mit schwachen Cristae, Branchialregion schuppenartige Skulptur

A. kamptneri (BACHMAYER 1959); Tithonium, Stramberg, CSSR

1 Carapax-Bruchstück, feine Skulptur aus Tuberkel & Grübchen

A. falcifer BELL 1863; Hauterivium (Speeton Clay), S-England, N-Deutschland (Hils-Ton),

in Skulptur vermittelnd zwischen grob und fein skulpturierten Arten, Branchialregion dorsal z. T. mit Dornenreihe, schuppenartige Ausbildung der Tuberkel nur schwach entwickelt. Abdomen z. T. mit medianem Kiel

A. sp. WOODS 1957; ob. Albium, Queensland, Australien

schlecht erhaltener, verdrückter Abdomen-Rest fraglicher Zugehörigkeit.

A. wenoensis (RATHBUN 1935); ob. Albium, Texas

Abdomen mit Resten der hinteren Branchialregion, die die übliche schuppenartige Skulptur aufweist.

A. davisii STENZEL 1945; unt. Turon, Texas

ähnlich *A. strambergensis* mit groben Dornen auf Vorderteil, schuppenartigen Tuberkel auf Branchialregion

A. maxwelli STENZEL 1945; Santon, Texas

ähnlich *A. falcifer* mit nur 1 Dorn hinter Supraorbital-Carina, nie Dornenreihe auf Branchialregion, kein Kiel auf Abdomen.

A. sp. MERTIN 1941 (S. 212, Taf. 5, Fig. 19, non 16 bis 18); ob. Santon?, unt. Campan, N-Deutschland.

1 Carapax-Rest, Branchialregion mit schuppenartiger Skulptur wie *A. woodwardi*

A. woodwardi FRITSCH 1887; unt. Turon, CSSR, unt. Campan, N-Deutschland

ähnlich *A. strambergensis*, mit deutlicheren und ? dichter bedornen Cristae auf dem Vorderteil.

Fraglich in ihrer systematischen Stellung sind dagegen zwei weitere zu *Palinurus* gerechnete Fragmente. *P. baumbergicus* SCHLÜTER 1862 aus dem Obercampan der Baumberge/Münsterland, und ein kurzes Antennengeißel-Bruchstück aus dem mittleren Paläozän Belgiens (VINCENT 1876). *P. baumbergicus* weist zwar mit den langen Antennengeißeln, die auf kräftigen Stielgliedern sitzen, einer tiefen, den Carapax annähernd halberenden Rückenfurche und einem glatten Abdomen gewisse, für die Palinuridae charakteristische Eigenschaften auf; eine definitive Zuordnung zu einer der Gattungen ist jedoch nicht möglich. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Rest der Gattung *Podocratus*.

Zu dieser in der Oberkreide N-Deutschlands nicht seltenen Gattung dürfte auch ein weiterer oberkretazischer Vertreter der Palinuridae, *Eurycarpus nanodactylus* SCHLÜTER 1868 aus dem Obercampan von Sendenhorst/Münsterland, zu stellen sein. Auch dieses fragmentarische Einzelstück zeichnet sich durch massive Antennen-Stielglieder aus, zwischen denen schlanke, langgestreckte Stielglieder der Antennulae liegen. *Podocratus* ist in der Oberkreide mit mehr als 25 Arten weltweit vertreten. Gegenüber *Astacodes* unterscheidet sich *Podocratus* vor allem durch das Fehlen eines Rostrum und durch die Ausbildung von 3 Längskielen auf der Branchialregion.

In die nächste Nachbarschaft, wenn nicht zur Gattung *Astacodes* dürfte *Archaeocarabus bowerbanki* McCoy 1849 gehören. Nach Beschreibung und Abbildung von BELL (1863) und WOODS (1925) entsprechen Furchen, Gliederung des Carapax und Skulptur weitgehend den Verhältnissen bei *Astacodes*. Die Skulptur der Branchialregion besitzt den gleichen schuppenartigen Charakter. Lediglich das lanzettförmige Feld der dorsalen Gastricalregion fehlt, bzw. erscheint nicht durch Dornenreihen abgegrenzt. Ein kräftiges Dornenpaar im mittleren Teil der Gastricalregion kann als Rest dieser Dornenreihe aufgefaßt werden.

Ebenfalls ungeklärt in ihrer systematischen Stellung bleiben 3 weitere zu *Archaeocarabus* gerechnete Fragmente. *A. whitfieldi* (PILSBRY 1901), ein verdrückter Scheren-Rest aus der Oberkreide von New Jersey; *A. vanuaensis* RATHBUN 1945, ein Scheren-Rest aus dem unteren Miozän der Fiji-Inseln; *A. gardnerae* RATHBUN 1935, ein nicht näher ansprechbares Carapax-Bruchstück mit einem Scheren-Rest aus dem Unt. Eozän von Alabama. Alle diese Scheren zeichnen sich durch einen dreieckigen Umriß aus und durch eine starke Bedornung. Der bei WOODS (Taf. 8, Fig. 5) abgebildete Propodus von *A. bowerbanki* zeigt jedoch eher eine feine, nur aus Grübchen bestehende Skulptur. Außerdem ist der Umriß zwar wie bei Palinuridae und Glypheoidea üblich nach vorn leicht verbreitert, jedoch nie in dem extremen Maße wie bei *A. whitfieldi* und *A. vanuaensis*. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Archaeocarabus* erscheint daher sehr fraglich.

2.2 Genus *Palaeopalinurus* BACHMAYER 1954

1954 *Palaeopalinurus* n. g. — BACHMAYER, S. 148

1969 *Palaeopalinurus* BACHMAYER, 1954 — GLAESSNER, S. 474

Typusart: *A. glaessneri* BACHMAYER 1954

Bei der einzigen Art aus dem Tithon von Stramberg/CSSR und Ernstbrunn/Niederösterreich entspricht der Verlauf der Furchen annähernd den Verhältnissen bei *Astacodes*. Lediglich die Branchiocardiacalfurche scheint vollständig reduziert zu sein und fehlt. Charakteristisch ist die Skulptur. Die Tuberkel der Branchialregion sind zu Höckerreihen verschmolzen und bilden dorsal breite, querverlaufende Leisten. Auf dem Vorderteil kommt es unmittelbar vor der Postcervicalfurche zur Anlage von 2 weiteren transversalen Tuberkel-Reihen. Davor herrscht die bei *Astacodes* übliche Anordnung der Dornen in 3 Längsreihen. Die eigentümliche Skulptur dürfte als Anpassung an eine bestimmte (unbekannte) Lebensweise zu deuten sein. Wie die Skulptur-Elemente besonders der ventralen Partien zeigen, ist eine Ableitung von einem *Astacodes*-ähnlichen Skulptur-Typ anzunehmen. Da auch in der Gliederung des Carapax eine weitgehende Übereinstimmung mit *Astacodes* besteht, dürfte *Palaeopalinurus* von dieser Gattung abzuleiten sein.

2.3 Genus *Palinurina* MÜNSTER 1839

1839 *Palinurina* — MÜNSTER, S. 36

1969 *Palinurina* MÜNSTER, 1839 — GLAESSNER S. 474

Typusart: *P. longipes* MÜNSTER 1839

Diagnose: Kurzes Rostrum, kürzer als die weit auseinanderstehenden Supraorbitaldornen. Tiefe Cervicalfurche, etwas schwächere Postcervicalfurche, den Carapax dorsal querend. Schwache Branchiocardiacalfurche, zunächst subparallel, im hinteren Drittel konvergent und längs einem medianen Längswulst der hinteren Branchialregion auslaufend. Seichte Hepaticalfurche. Gastricalregion mit einer Dornenreihe, die median gelegenes lanzettförmiges Feld abgrenzt. Supraorbital- und Antennaldorn mit gezähntem Kiel, nach hinten in Dornenreihe übergehend. Hinter Suborbitaldorn eine Reihe kleiner Dornen angedeutet. Seichter Abdominalauschnitt, dorsal breite Marginalfurche und Marginalwulst. Skulptur des Vorderteils aus größeren Dornen und feinen Tuberkeln; Hinterteil einheitlich dicht mit Tuberkeln besetzt, ventralwärts zunehmend feiner. Abdomen länger als Cephalothorax. Terga der Segmente durch seichte diagonale Furche gegliedert; Pleuren leicht von Terga abgesetzt, mit gezähntem Rand. Skulptur aus Tuberkel und Grübchen. Telson nur proximal verkalkt, distal weichhäutig. Außerordentlich kräftige Antennen, bis 5fache Carapax-Länge; mächtige Stielglieder, kräftiger als Pereiopoden und über diese hinausgehend; besetzt mit starken Dornen. Schlanke, glatte Antennulaestielglieder mit zwei gedrungenen kurzen Geißeln. Pereiopoden wenig differenziert; 1. Paar etwas kräftiger und gedrungener; alle in Klauen endend.

Bemerkungen: Nur wenige der in den Plattenkalken stets verdrückt vorliegenden Individuen lassen den Verlauf der Furchen erkennen. Das gilt auch für die von WOODWARD beschriebenen Reste aus dem Lias von S-England. Gegenüber den anderen mesozoischen Palinuridae reicht bei *Palinurina* die Branchiocardiacalfurche relativ weit nach hinten. Lediglich *Podocratus* (und *Cancrinus*) zeigen eine ähnlich langgestreckte Rückenfurche. *Podocratus* unterscheidet sich jedoch deutlich durch die Ausbildung eines medianen und eines lateralen Kiels auf der Cardiacal/Branchialregion.

Die engsten Beziehungen scheinen zu *Astacodes* zu bestehen, sowohl in der Anlage der Furchen als auch in der Ausbildung der Skulptur. Die unterschiedliche Länge der Branchiocardiacalfurche mag erhaltungsbedingt sein. Bei den flach gedrückten Exemplaren der Plattenkalke wirkte sich das Endoskelett verformend aus:

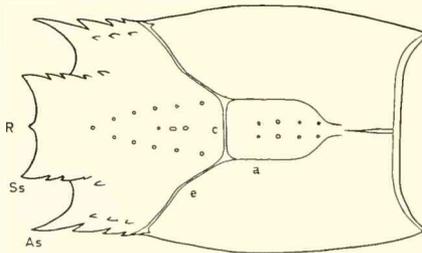


Abb. 4: *Palinurina longipes* MÜNSTER; Carapax, dorsale Ansicht.
Dorsal view of the carapace.

durchgepauste Elemente des Endoskeletts begünstigten möglicherweise eine sekundäre Verlängerung der Furche während der Diagenese. Dafür spräche die Beobachtung, daß bei kretazischen Vertretern die Länge der Branchiocardiacalfurche je nach dem Erhaltungszustand variieren kann. Abweichend besitzt *Palinurina* einen kurzen Mediankiel auf der hinteren Branchialregion und davor auf der Cardiacalregion eine submediale Dornenreihe. Der mediane Kiel ist als primitives Merkmal zu werten; in ähnlicher Form existiert er bei den Glypheoidea (*Pseudoglyphea*, Pemphicidae) und Eryonoidea. Die meist nur unregelmäßig angelegte submediale Dornenreihe der Cardiacalregion kann als Ansatz zu der Entwicklung eines durchgehenden Kiels wie bei *Podocratus* angesehen werden. Häufig wird jedoch eine submediale Dornenreihe durch die Skulptur ventraler Partien nur vorgetäuscht. So handelt es sich bei OPPEL's Original (1862, Taf. 24, Fig. 1 = GLAESSNER 1969 Abb. 277, Fig. 6) um 4 Dornenpaare der Sternalplatte, während die darüberliegenden Teile des Carapax zerstört sind. Das Sternum ist bei *Palinurina* als einheitliche, dreieckige Platte entwickelt; nur angedeutete Querfurchen und eine feine quer gerichtete Punktierung weisen auf die ursprüngliche Segmentierung hin. Eine mediane Längsnaht scheint zu fehlen. Die Sternalplatte ist mit 4 submedianen, nach vorn an Größe abnehmenden kräftigen Dornen-Paaren besetzt, wie sie ähnlich auch bei *Podocratus* und *Archaeocarabus* vorkommen (vergl. MERTIN Taf. 6, Fig. 8). Die Verhältnisse am Carapax-Vorderrand und im Bereich des Mundfeldes ließen sich am vorlie-

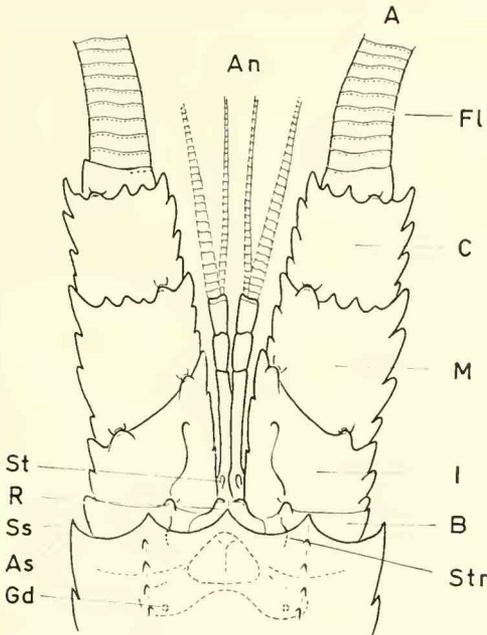


Abb. 5: *Palinurina longipes* MÜNSTER; Antennulae, Antennen und Carapax-Vorderrand. Gestrichelt; durchgepauste Strukturen des Endoskeletts. An Antennulae; A Antenne; Fl Geißel; C Carapocerit; M Meroocerit; I Ischiocerit; B Basicerit; Str (?) Stridulationsorgan; St Statocyste; R Rostrum; Ss Supraorbitaldorn; As Antennaldorn; Gd Grüne Drüse

genden Material von *Palinurina* nur ungenügend rekonstruieren. Die Antennulae bestehen aus einem 3gliedrigen Schaft, auf dessen letztem Glied zwei Geißeln sitzen (Abb. 5), eine kräftigere äußere Hauptgeißel und eine schwächere innere Nebengeißel. Bei juvenilen Exemplaren ist die Hauptgeißel häufig keulenförmig verbreitert. Sie kann gelegentlich die Breite der Antennen-Geißel erreichen und ist dann wesentlich breiter als der Schaft. Sie erinnert damit an die Form der Antennengeißel bei *Cancrinus*, einem seltenen Palinuroiden der Solnhofener Plattenkalke. Ob es sich hier um Heteromorphosen bei der Regeneration verlorengegangener Geißeln handelt, oder ob die Geißeln bei den Jungtieren primär so kräftig angelegt waren, ist vorerst nicht zu entscheiden. Das gestreckte, schlanke 1. Schaftglied ist basal leicht verdickt und enthält die Statocyste. Die Länge des Schafts nimmt mit der Größe der Tiere ab. Bei juvenilen Exemplaren reicht er über das letzte Stielglied der Antennen hinaus, bei größeren Individuen (Abb. 5) endet er bereits in Höhe des Merocerit.

Die Antennen besitzen ebenfalls einen nur 3gliedrigen Schaft. Basi- und Ischiopodit sind miteinander verwachsen, der Coxopodit mit dem Epistom verschmolzen. Die beiden Teile von Basi/Ischiopodit sind durch eine deutliche Naht getrennt, und die ehemaligen Gelenkungs-Angeln sind noch erkennbar. Eine longitudinale Furche beiderseits des Gelenkungsrelikts ähnlich wie bei *Palinurus* spricht für die Existenz eines Stridulationsorgans auf dem Basiceriten. Die Öffnung der Antennendrüse (Grüne Drüse *Gd*) liegt basal seitlich auf dem Epistom. Eine mediane Längsnaht weist auf die ursprüngliche Zweiteilung des Epistoms hin. Eine Identifizierung weiterer Elemente des Endoskelets war an dem verdrückten Material der Plattenkalke nicht möglich, etwa die Zuordnung der immer wieder zu beobachtenden paarig angeordneten Spangen beiderseits vor dem Rostrum oder die mediane Spange zwischen den Antennendrüsen-Öffnungen.

Die Epimeren der Abdominalsegmente sind randlich gezähnt. In der Regel nimmt die Zähnung der Vorderkante auf den hinteren Segmenten ab, während die der Hinterkante — 3 feine Zähnnchen unterhalb der Gelenkung und ein einzelner größerer Vorsprung — vom 2. bis 6. Segment konstant bleibt.

Das Telson ist nur proximal verkalkt. Die hintere wohl flexible Hälfte wird durch feine Längsrippen versteift, die ihrerseits in der Höhe des randlichen Stachel-Paares unterbrochen sind. Ventral markieren 2 mediane Tuberkel-Paare auf der inneren Afterfalte wie bei *Aspidogaster* (vergl. FÖRSTER 1971, Abb. 7) die Lage des medianen After-Schlitzes. Die Hinterkante des verkalkten, blattförmigen proximalen Teils der Uropoden ist gezähnt. Der flexible distale Teil ist radiär gefiedert.

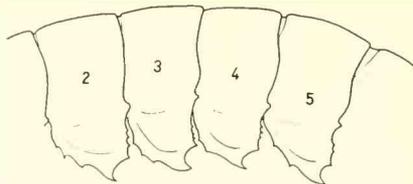


Abb. 6: *Palinurina longipes* MÜNSTER, Abdomen, 2.—5. Segment mit randlich gezähnelten Epimeren
Abdominal segments 2—5; pleura with small teeth on the margin and terminal spine

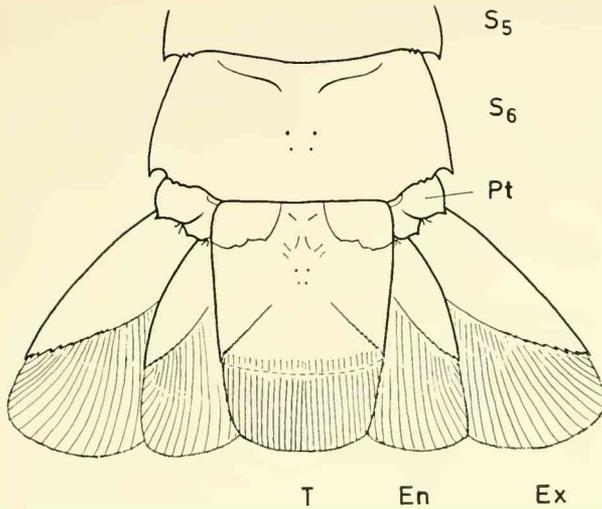


Abb. 7: *Palinurina longipes* MÜNSTER; Schwanzfächer, dorsale Aufsicht. Hinterer Teil unverkalkt, durch feine Rippen versteift. S₅₋₆ Abdominalsegmente 5—6; Pt Protopodit; T Telson; En Endopodit; Ex Exopodit
dorsal view of tail fan with two preceding abdominal segments

Zum Schluß noch ein Hinweis auf die larvale Entwicklung. Aufgrund eingehender Untersuchungen kam kürzlich POLZ (1972) zu dem Ergebnis, daß es sich bei den unter *Phalangites priscus* MÜNSTER (= Form A bei POLZ) beschriebenen *Phyllosoma*-Resten aus den Plattenkalken um Larven von *P. longipes* handeln dürfte.

Vorkommen und Verbreitung:

Palinurina sp. (WOODWARD 1868): Sinemurium, Lyme Regis, England

Der mäßige Erhaltungszustand des verdrückten Exemplares ist für eine definitive Zuordnung unzureichend. WOODWARD stellte den Rest aufgrund der kräftigen Antennen und der wenig differenzierten Pereiopoden zu *P. longipes*.

Palinurina sp. WOODWARD 1868; Toarcium Ilminster, England

mäßig erhaltene Reste mit kräftigen Antennen und wenig differenzierten, in Klauen endenden Pereiopoden.

P. longipes MÜNSTER 1839; unt. Tithon (Solnhofener Plattenkalke), Bayern

3. Phylogenie

Auf die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung und die mangelhafte Kenntnis nicht nur der fossilen, sondern auch der rezenten Palinuridae wiesen GLAESSNER (1960, 42) und GEORGE (1967) wiederholt hin. Den 8 gegenwärtig lebenden Gattungen mit 48 Arten (GEORGE & MAIN 1967, 806) stehen nur 7 fossile Gattungen mit 46 Arten gegenüber. Zu der Lückenhaftigkeit der Überlieferung kommt hinzu, daß die Erhaltung des fossilen Materials in den seltensten Fällen für stammesgeschichtliche Betrachtungen ausreichend ist.

Aufgrund von Untersuchungen an rezenten Vertretern stellten GEORGE & MAIN vier gemeinsame morphologische Merkmale heraus, an deren Entwicklung sich gewisse phylogenetische Trends erkennen lassen. Nach einer ersten Aufteilung in 2 Gruppen („Silentes“ und „Stridentes“) je nach Fehlen oder Besitz eines Stridulationsorgans am zweiten Glied der Antennen-Stiele werden folgende Kriterien als signifikant gewertet, wobei in beiden Gruppen gleiche Entwicklungstendenzen bestehen sollen.

1. Die relative Größe und Lage des Supraorbitaldorns (mit einer zunehmenden lateralen Abtrennung und einem stärkeren Hervorspringen der Dornen)
2. Die Länge der Augenstiele (mit einer zunehmenden Verlängerung zur Verbesserung der Sicht, und damit verbunden die Vergrößerung der Supraorbitaldornen zum Schutz der Augen)
3. Die Struktur der Pleopoden beim 2. Abdominalsegment des Weibchens (mit zunehmender Vergrößerung der blattförmigen Endo/Exopoditen zur besseren Belüftung [?] der Eier)
4. Die Form des Carapax (mit einer zunehmenden Zurundung)

Dagegen sind nach GEORGE & MAIN die Skulptur des Abdomen, die relativen Größenverhältnisse der Pereiopoden und ihre distale Verbreiterung zu einer Subchela oder die Zähnelung der Pleuren von untergeordneter, mehr ökologischer Bedeutung.

Von diesen angeführten Merkmalen ist bei den fossilen Palinuriden in der Regel nur die Form und Gliederung des Carapax zu verwerten, wobei meist auch noch die für eine Zuordnung wichtigen Vorsprünge des Vorderrandes wie Rostrum, Supra- und Suborbital- und Antennaldorn fehlen. So ist teilweise eine Zuordnung der Carapax-Reste problematisch. Nach GLAESSNER (1969) unterscheidet sich etwa der mesozoische *Astacodes* vom rezenten *Palinurus* vor allem durch ein kräftigeres Rostrum, annähernd so lang wie das Supraorbitaldorn-Paar, während im Verlauf der Furchen eine weitgehende Übereinstimmung herrscht. Die Skulptur mit dem lanzettförmigen Feld auf der Gastricalregion ist kein zuverlässiges Merkmal, da sie bereits innerhalb der Gattung stark variiert. Tatsächlich sind bisher keine anderen wesentlichen Unterschiede festgestellt worden, so daß eine Reihe von fossilen Formen zu *Palinurus* gestellt wurden. Vergleicht man bei dem zweiten jurassischen Vertreter (bei *Palacopalinurus* ist nach den wenigen bekannten Stücken eine Entscheidung nicht möglich) die Ausbildung des Supraorbitaldorns, so scheint der ihm zugesprochene progressive Charakter zweifelhaft. *Palinurina* weist sich ebenfalls wie *Astacodes* durch einen prominenten Supraorbitaldorn aus, desgleichen die ab der Unterkreide auftretende Gattung *Podocratus*. Es dürften hier vielmehr, wie es die beiden Autoren an anderer Stelle (S. 807) diskutieren, auch ökologische Gründe mitspielen. Bei einem Übergang zu einer Lebensweise in flacherem Wasser führte eine Verlängerung der Augenstiele zu einem besseren Sehvermögen; der Schutz der Augen bedingte eine Vergrößerung der Dornen des Carapax-Vorderrandes. Die restlichen Kriterien sind am fossilen Material leider nicht überprüfbar, selbst an den z. T. vorzüglich erhaltenen Exemplaren von *Palinurina* aus dem oberjurassischen Plattenkalken. *Palinurina* zeigt jedoch eine Reihe morphologischer Einzelheiten, die eine nahezu abgeschlossene Entwicklung der für die Palinuridae typischen Merkmale (Antennenstiele mit Epistom und Seitenrand des Carapax verbunden, fehlender Scaphocerit, kaum differenzierte Pereiopoden, Telson nur proximal verkalkt, vergl. S. 40) zumindest für die Zeit des oberen Jura belegen.

Die Palinuridae sind nach allgemeiner Ansicht von den Glypheoidea abzuleiten, ohne allerdings eine der bisher bekannten Gattungen als Stammform unmittelbar heranziehen zu können. Auffälligste Veränderungen sind:

1. die Verlagerung der Rückenfurchen bzw. ihre Reduktion
2. die Umgestaltung der Antennenstielglieder
3. die geringe Differenzierung der Pereiopoden
4. die nur teilweise Verkalkung von Telson und Uropoden und das Fehlen einer Diäresis

Ein Vergleich mit den Glypheoidea ergibt wenig Gemeinsamkeiten. Bei allen älteren Glypheiden wird der Carapax durch 3 gut ausgebildete, annähernd transversal über ihn verlaufende Rückenfurchen gegliedert. Bei allen sind die Antennenstiele 5gliedrig mit einer Schuppe entwickelt. Bei allen ist das 1. Pereiopoden-Paar kräftiger gestaltet und stärker spezialisiert und bei allen sind Telson und Uropoden vollständig verkalkt und es ist eine Diäresis vorhanden.

1. Die Verlagerung der Rückenfurchen nach vorn bzw. dorsalwärts und ihre Reduktion ist ein Phänomen, das auch innerhalb der zweiten Infraordnung der reptant lebenden Decapoden, den Astacidea während des Mesozoikums zu beobachten ist. Es kann mit einer Reduktion und Einwärtsverlagerung der Somite von Segment VI—VII erklärt werden, den Segmenten des 1. und 2. Maxillarfuß-Paares ($pmx_{1,2}$) (vergl. SECRETAN 1964, 47). Verantwortlich dafür dürfte teils die Vergrößerung der Muskulatur der Pereiopoden sein, teils eine Vergrößerung der Kiemenkammer mit einer Verdrängung des *Musculus attractor epimeralis*. Analog der Entwicklung der Astacidea (*Erymidae-Nephropidae*) käme eine Form aus der Nachbarschaft von *Aspidogaster/Pseudoglypheoidea* weit eher als gemeinsame Stammform in Frage als der bereits stark spezialisierte *Pempix*. Bemerkenswert ist nicht nur das Palinuridae und Glypheoidea gemeinsame lanzettförmige Feld der Gastricalregion, sondern auch der kurze mediane Wulst der hinteren Branchialregion, den auch die Pemphicidae aufweisen. Die Dornenreihen des Vorderteils lassen sich zwanglos von den 3 Kielen etwa bei *Aspidogaster* ableiten. Dagegen erinnert die leicht aufgeblähte Antennalregion bei *Astacodes* mehr an Verhältnisse, wie sie bei den Pemphicidae, aber auch bei *Pseudoglypheoidea* herrschen.
2. Mit der Umgestaltung der Antennenstiele wird ein neuer Weg eingeschlagen. Basis- und Ischiocerit (2. u. 3. Stielglied) sind miteinander verwachsen. Das erste Stielglied, der Coxopodit, ist mit dem Epistom und dem seitlichen Rand des Carapax verschmolzen, so daß nur 3 freie Stielglieder vorhanden sind gegenüber 5 bei den Glypheidae und Pemphicidae. Die Mündungen der Antennendrüsen liegen seitlich auf dem Epistom, statt wie üblich auf dem ersten Stielglied. Es fehlt die Schuppe am Außenrand des 2. Gliedes. Vermittelnde Formen fehlen bislang. Als eine gewisse Gemeinsamkeit kann möglicherweise die Größenzunahme betrachtet werden. Die Antennen und ihre Stielglieder sind bereits bei den Glypheoidea (incl. Pemphicidae) relativ kräftig entwickelt.
3. In der Differenzierung der Pereiopoden haben die Glypheoidea ein fortgeschrittenes Stadium erreicht mit einer zunehmenden Spezialisierung des 1. Paares gegenüber den restlichen als Laufbeinen fungierenden Thoracopoden.
4. Die nur noch teilweise (proximale) Verkalkung des Telson und der Verlust der Diäresis sind als Neuerwerbungen der Palinuridae zu betrachten, möglicherweise im Zusammenhang mit einem Verzicht auf eine mehr schwimmende Fortbewegung. Die flexible, lederartige Beschaffenheit der hinteren Hälfte des Schwanzfä-

chers erübrigte die Anlage der Diäresis, die als eine Art Pseudogelenk ein Umbiegen des distalen Teils beim Rückstoßschwimmen ermöglichte.

Abschließend kann vorerst nicht mehr gesagt werden, als daß Palinuridae und Glypheoidea relativ wenig gemeinsame morphologische Merkmale haben, und daß beide von einer noch unbekanntenen gemeinsamen Stammform abzuleiten sind.

Nicht sehr viel günstiger sind die Aussagemöglichkeiten über die stammesgeschichtlichen Beziehungen innerhalb der Palinuridae, etwa zwischen den mesozoischen und heutigen Vertretern. Nach den morphologischen Untersuchungen an *Pa-*

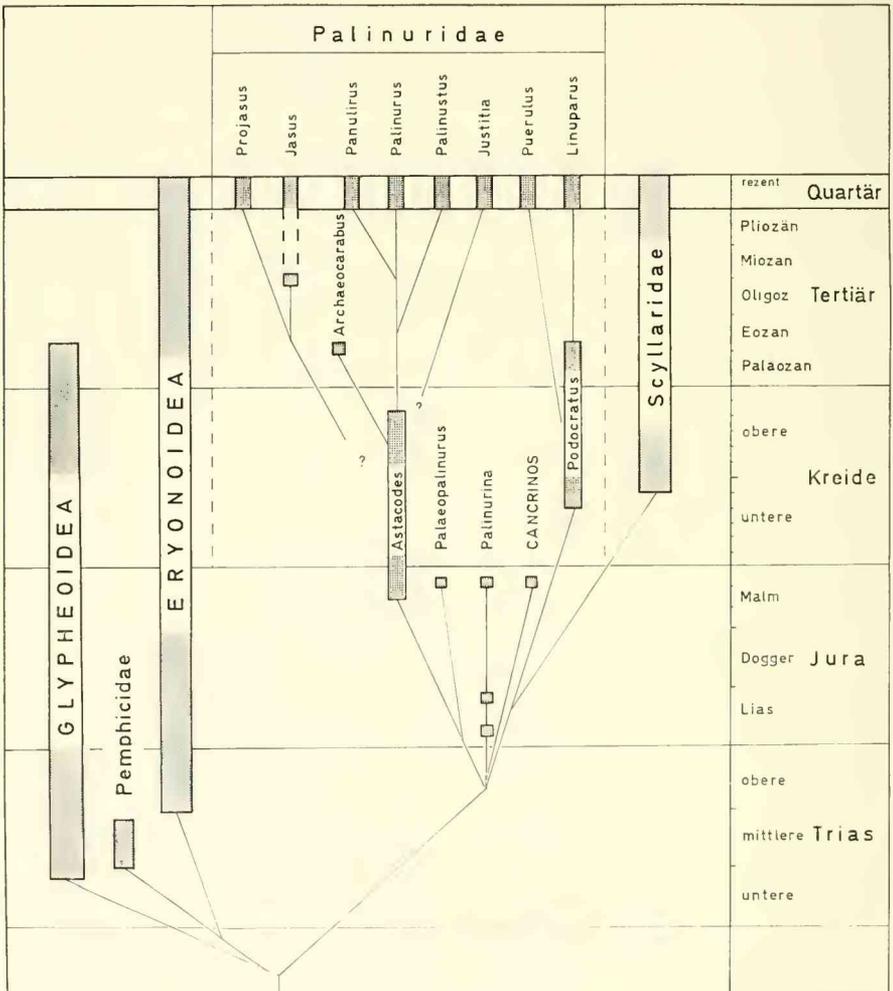


Abb. 8: Schematische Darstellung der vertikalen Verbreitung der Palinuridae und der vermutlichen phylogenetischen Beziehungen. Fossil record and supposed palinurid evolution

linurina ist die Herausgestaltung der für die Palinuridae typischen Merkmale im höheren Jura im wesentlichen abgeschlossen. Die Frage nach der Existenz oder nach dem Fehlen eines Stridulationsorgans konnte bei der fraglichen Natur dieses Apparates am vorliegenden Material nicht eindeutig beantwortet werden. Damit bleibt offen, ob eine Trennung in *Silentes* und *Stridentes* bereits im Mesozoikum vorgenommen werden kann, wie sie von GEORGE & MAIN vorgeschlagen wurde, oder nicht.

Palaeopalinurus ist nach der Gliederung des Carapax und nach der Skulptur von einer *Astacodes*-ähnlichen Form abzuleiten. *Astacodes* und *Palinurina* unterscheiden sich durch die verschieden weit fortgeschrittene Reduktion der hinteren Rückenfurchen. In diesem Merkmal läßt sich *Podocratus* an *Palinurina* anschließen. Zur Stabilisierung des (? weniger verkalkten) Carapax wird auf dessen Hinterteil ein durchgehender medianer Kiel angelegt. Ein zweiter bedornter Kiel in der Verlängerung der Suborbitaldorn-Reihe verstärkt die Flanke. *Podocratus* stellt bisher mit mehr als 30 Arten und Unterarten den größten Anteil fossiler Palinuridae und erreichte mit rund 25 Arten in der Oberkreide einen Höhepunkt. Hierher dürften auch der einzige Rest gehören, auf dem die Gattung *Eurycarpus* basiert.

Im Tertiär ist die Überlieferungslücke fast noch größer als im Mesozoikum. Von den 8 rezent verbreiteten Gattungen ist allein *Jasus* ins Miozän zurückzufolgen. *Palinurus* weist enge Beziehungen zur mesozoischen Gattung *Astacodes* auf, unterscheidet sich aber durch ein reduziertes Rostrum. Mit *Archaeocarabus* aus dem Eozän ist zwar ein tertiärer Vertreter bekannt, der in der Gliederung des Carapax, einem prominenten Rostrum und einer squamosiformen Skulptur gut an *Astacodes* anzuschließen ist. Das Rostrum wird jedoch nach WOODS (1923) von 2 Fortsätzen des Antennularsternum seitlich umfaßt und verwächst mit ihm ähnlich wie bei *Jasus*.

4. Übersicht über die stratigraphische Verbreitung

	Jura		Kreide							Tertiär			Pleistozän			
	Lias	Dogger Malm	Neokom	Apt	Alb	Cenoman	Turon	Coniac	Santon	Campan	Maastricht	Paläozän		Eozän	Oligozän	Miozän
<i>Palinurina</i>	?	×														
<i>Astacodes</i>		×	×	×	×	×	×	×	×	×						
<i>Palaeopalinurus</i>		×														
<i>Podocratus</i>				×	×	×	×	×	×	×		×	×	×		
(<i>Eurycarpus</i>)										×						
<i>Archaeocarabus</i>												×				
<i>Jasus</i>														×		
<i>Palinurus</i>																×

Archaeocarabus und damit auch *Astacodes* käme demnach eine Art Schlüsselstellung zu bei der Frage nach der Entwicklung bzw. Reduktion des Stridulationsorgans und nach der Berechtigung einer Trennung in *Silentes* und *Stridentes*. Es ist zu hoffen, daß sich durch Neuuntersuchungen an *Archaeocarabus* und vor allem durch eine vermehrte Kenntnis der Morphologie der mesozoischen Palinuridae mittels vorhandenem Material und künftigen Funden diese Kenntnislücke schließen wird.

Eine neue, von Dr. PINNA, Milano, aufgesammelte Krebs-Fauna aus dem Nor enthält Formen, bei denen es sich möglicherweise um die bisher ältesten Vertreter der Palinuridae handeln könnte.

Literatur

einschlägige Literatur vor 1929 in:

- GLAESSNER, M. F., 1929: Fossilium Catalogus 41, Crustacea decapoda 464 S., Berlin
- BACHMAYER, F., 1954: *Palaeopalinurus glaessneri* n. g. n. sp. aus dem Oberjura-Kalk von Stramberg in Mähren. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 99, S. 147—152, Taf. 8, 2 Abb., Stuttgart
- BACHMAYER, F., 1959: Neue Crustaceen aus dem Jura von Stramberg. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss. math. nat. wiss. Kl., Abt. I, 168, S. 937—944, 2 Taf., Wien
- BALSS, H., BUDDENBROCK, W. V., GRÜNER, H. E. & KORSCHOLT, E., 1940—1961; in Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 5, 1 Abt., 7 Buch, Decapoda, 2169 S., 1217 Abb., Leipzig
- FÖRSTER, R. 1967: Die reptanten Dekapoden der Trias. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 128, S. 136—194, Taf. 9—12, 17 Abb., Stuttgart
- FÖRSTER, R. 1971: Die Mecochiridae, eine spezialisierte Familie der mesozoischen Glypheoidea (Crustacea, Decapoda). — ibidem 137, S. 396—421, 9 Abb.
- GALL, H. 1971: Geol. Karte von Bayern, 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 7328 Wittislingen. — 186 S., 17 Abb., München
- GEORGE, R. W. & MAIN, A. R., 1967: The Evolution of Spiny Lobsters (Palinuridae): a Study of Evolution in the Marine Environment. — Evolution 21, S. 803—820, 3 Abb., Chicago
- GLAESSNER, M. F., 1960: The Fossil Decapod Crustacea of New Zealand and the Evolution of the Order Decapoda. — N. Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull. 31, 63, S., 7 Taf., 22 Abb., Wellington
- GLAESSNER, M. F., 1969: Decapoda. — in: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R, Arthropoda 4, S. R 399—R 533, Abb. 217—340, Lawrence
- MERTIN, H. 1941: Decapode Krebse aus dem subhercynen und Braunschweiger Emscher und Untersenon. — Nova Acta Leopoldina N. F. 10, Nr. 68, 149—264, 8 Taf., 30 Abb., Halle
- POLZ, H., 1972: Entwicklungsstadien bei fossilen Phyllosomen (Form A) aus den Solnhofener Plattenkalken. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1972, S. 678—689, 8 Abb., Stuttgart
- RATHBUN, M. J. 1935: Fossil Crustacea of the Atlantic and Gulf Coastal Plain. — Geol. Soc. America, Spec. pap. 2, 160 S., 26 Taf., 2 Abb., Baltimore
- RATHBUN, M. J., 1954: Decapod Crustacea. — in: LADD & HOFFMEISTER, Geology of Lau, Fiji. — Bern. P. Bishop Mus. Bull. 181, S. 373—383, Taf. 54—62, Honolulu
- SECRETAN, S., 1964: Les Crustacés Décapodes du Jurassique supérieur et du Crétacé de Madagascar. — Mém. Mus. Nat. Hist. natur., sér. C 14, 226 S., 20 Taf., 114 Abb., Paris
- STENZEL, H. B., 1945: Decapod Crustaceans from the Cretaceous of Texas. — Univ. Texas Publ. 4401, S. 401—476, Taf. 34—45, 16 Abb., Austin
- WOODS, J. T., 1957: Macrurous Decapods from the Cretaceous of Queensland. — Mem. Queensland Mus. 13, S. 155—174, Taf. 4—6, 8 Abb., Brisbane

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Förster Reinhard

Artikel/Article: [Untersuchungen an oberjurassischen Palinuridae \(Crustacea, Decapoda\) 31-46](#)