

## Neue Crustaceen aus dem niederrheinischen Zechstein

VON MARTIN F. GLAESSNER und ERICH MALZAHN\*

Mit 4 Tafeln und 4 Abbildungen

**Zusammenfassung:** Aus den mergeligen Schichten des Zechstein 1 werden zwei neue Arten beschrieben: *Protamphisopus reichelti* n. sp. (Ordnung Isopoda) und — als erster fossiler Vertreter der Gattung — *Nebalia bentzi* n. sp. (Ordnung Phyllocarida); damit erweist sich die Gattung *Nebalia* den Erwartungen entsprechend als eine sehr altertümliche, persistente Form. Ein früher zu den Decapoden gestelltes Fossil wird als *Ophthalmopseudes rhenanus* (MALZAHN) neu beschrieben und als Typus der Gattung *Ophthalmopseudes* bestimmt.

### Einleitung

Die in den letzten Jahren im Niederrhein-Gebiet abgeteufte Schächte haben neben einer Fülle schon länger bekannter Zechstein-Fossilien auch solche geliefert, welche bis dahin aus dem deutschen Zechstein unbekannt waren. Dank der stetigen Hilfe des Markscheiders der Steinkohlenbergwerke Friedrich-Heinrich AG, Herrn H. REICHEL, und der Unterstützung durch die Direktion dieser Gesellschaft konnte E. MALZAHN im Laufe von 4 Jahren ein teilweise vorzüglich erhaltenes Material von Crustaceen zusammentragen, das im folgenden beschrieben sei.

Von Ostracoden abgesehen waren Crustaceen aus dem niederrheinischen Zechstein bis vor wenigen Jahren nicht näher bekannt geworden. Von WUNSTORF & FLIEGEL (1910) war zwar aus dem Zechsteinkalk einer Bohrung bei Issum der Fund eines „leidlich erhaltenen“ Limuliden gemeldet worden, dessen Bearbeitung P. G. KRAUSE übernommen hatte; die Liste der Veröffentlichungen von P. G. KRAUSE enthält jedoch keinen Hinweis auf eine solche Bearbeitung, so daß dieser oft zitierte Fund wenig besagt. — Aus dem übrigen deutschen Zechstein sind Crustaceen zuerst von v. SCHAUROTH (*Prosoponiscus problematicus*) erwähnt worden.

Die in der vorliegenden Arbeit behandelten Crustaceen wurden fast ausnahmslos in hellgrauen bis rötlichbräunlichen, feinschichtigen Mergellagen oder in dunkelgrauen, Pyrit-imprägnierten, besonders fossilreichen Lagen des Zechsteinmergels (Z 1 — Ca 1 nach RICHTER-BERNBURG) entdeckt. Nach dem Zufalls-Fund von *Nebalia bentzi* n. sp. (1957) auf der Halde des Schachtes Hoerstgen wurde hier nach weiteren Krebs-Resten gesucht; tatsächlich konnte aus je einem Wasser-Eimer voll Gesteins-Material etwa ein Krebsrest herausgeschlämmt werden. Auch in den Schlamm-Rückständen des Zechsteinmergels der Bohrungen Friedrich-Heinrich 57 und Kamp 4 sowie der Schächte Rossenray 1 und 2 fand MALZAHN relativ häufig gut erhaltene Scheren eines kleinen Krebses. Die fossilreiche Lage von 276—285 m des Zechsteinmergels im Schacht Hoerstgen — die Fundschicht der hier behandelten Crustaceen — ist mit den Schichten von 51—42 m in der Hochbohrung Friedrich-Heinrich 57 zu parallelisieren.

**THIS MATERIAL MAY BE PROTECTED BY THE  
COPYRIGHT LAW (TITLE 17, U.S. CODE)**

\* Anschrift der Autoren: Prof. Dr. M. F. GLAESSNER, Department of Geology, University of Adelaide, South Australia; Dr. E. MALZAHN, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, Wiesenstr. 1.

## Beschreibung der Arten

### Teil 1

Von E. MALZAHN

Klasse Crustacea PENNANT 1777

Unterklasse Malacostraca LATREILLE 1806

Ordnung Isopoda LATREILLE

Unterordnung Phreatoicidea STEBBING 1893

Familie Amphisopidae NICHOLLS 1943

Gattung **Protamphisopus** NICHOLLS 1943

Als *Prosoponiscus problematicus* (v. SCHLOTHEIM) hat KIRKBY 1857 aus dem Kalkstein des Humbleton-Steinbruches und von anderen Lokalitäten mehrere Crustaceen-Reste beschrieben und abgebildet. Drei Jahre vorher hatte v. SCHAUROTH den gleichen Krebs als *Palaeocrangon problematicum* (v. SCHLOTHEIM) beschrieben. Dem Vorschlag KIRKBY's (1857), an Stelle des Gattungsnamens *Palaeocrangon* „*Prosoponiscus*“ einzuführen, haben sich seit GEINITZ 1861 alle Bearbeiter angeschlossen.<sup>1</sup> Im deutschen Zechstein wurde erstmalig aus dem Dolomit von Glücksbrunn *Prosoponiscus problematicus* von v. SCHLOTHEIM im Jahre 1820 und in einem Nachtrag 1823 als *Trilobites problematicus* beschrieben und abgebildet. Das SCHLOTHEIM'sche Originalmaterial hat 1854 v. SCHAUROTH nicht mehr vorgelegen. Es ist wohl verloren gegangen.

Von allen früheren Bearbeitern ist *Prosoponiscus problematicus* auf Grund gewisser Ähnlichkeiten mit der rezenten Gattung *Sphaeroma* zu den Isopoden gestellt worden. Ähnlichkeiten mit der rezenten *Phaedra antiqua* veranlaßten C. SP. BATE (1859), *Prosoponiscus problematicus* den Amphipoden zuzuordnen. ZITTEL stellte 1885 *Prosoponiscus problematicus* ebenfalls zu den Amphipoden, wobei er jedoch betonte, daß mancherlei Übereinstimmung mit den Isopoden vorhanden sei. Gegen eine Stellung von *Prosoponiscus problematicus* zu den Isopoden machte E. REIFF (1936) geltend, daß bis jetzt noch keine echten paläozoischen Isopoden bekannt sind. Wie ZITTEL (1915) ist auch ROGER (1953) der Ansicht, daß die systematische Zuweisung von *Prosoponiscus* KIRKBY (1857) zu den Amphipoden sehr zweifelhaft ist. In der Tat sind fossile Amphipoden, die sich eng an rezente Formen anschließen, erst vom Tertiär ab bekannt (*Gammarus oeningensis* HEER., *G. alsaticus* v. STRAEL. u. a.).

Als *Phreatoicus wianamattensis* hat CHILTON (1917) aus den obertriadischen Wianamatta-Schiefern der St. Peter's Ziegelwerke, Newton Sydney, New South Wales (Tasmanien) 14 unvollständig erhaltene Reste eines kleinen Isopoden beschrieben und abgebildet. Dieser Isopode stimmt nun weitgehend überein mit den Fossilien im Zechsteinmergel des Schachtes Hoerstgen. CHILTON hat *Ph. wianamattensis* mit dem am Mt. Kosciusko (Australien) von ihm in Süßwasser aufgefundenen rezenten *Phreatoicus australis* verglichen. *Phreatoicus australis*, 1891 in den Records of the Australian Museum, Bd. I, Taf. 23, Fig. 1, beschrieben und abgebildet, begründete die Familie der Phreatoicidae. In einer neueren mono-

<sup>1</sup> In jüngster Zeit machte M. F. GLAESSNER (1957) darauf aufmerksam, daß dem alten Namen *Palaeocrangon* der Vorzug gebührt.

graphischen Bearbeitung wurde *Phreatoicus wianamattensis* von NICHOLLS (1943) als selbständiges Genus *Protamphisopus* in die Familie Amphisopidae, Unterfamilie Phreatoicopsinae der Ordnung der Isopoda, gestellt. Da die Gattungsdiagnose von *Protamphisopus* von NICHOLLS an schwer zugänglicher Stelle veröffentlicht wurde, sei sie hier wiederholt:

„Synonyma

- 1917 *Phreatoicus* — CHILTON, CH., S. 365—388  
 1918 *Phreatoicus* — CALMAN, W. T., S. 277—280  
 1927 *Phreatoicus* — SHEPPARD, E. M., S. 81—124  
 1927 *Phreatoicus* — BARNARD, K. H., S. 139—215

Genotypus: *Protamphisopus wianamattensis* (CHILTON)

Entire animal appearing compressed; head insufficiently known, peraeon with segments much deeper than long, some with a marked, transverse ridge; transition to pleon abrupt, the pleon segments being strongly downwardly produced; first segment shortest, second to fourth sub-equal in length, fifth about equalling combined length of third and fourth; sixth partly marked off from tailpiece, which is little longer than fifth, telson probably not produced into terminal projection.

Antennulae stout, multi-jointed; eyes not known.

Basis well expanded in at least the last five peraeopoda, ischia relatively shorter than in any extant form; gnathopod probably with massive propod; merus strongly downwardly produced in third and fourth peraeopods; third to sixth peraeopods apparently sub-equal, seventh rather longer, dactyl very long in hinder three peraeopods.

Uropod very short, peduncle short and widening distally, rami-short, sub-equal."

***Protamphisopus reichelti* n. sp.**

Taf. 2 Fig. 1—3, Abb. 1 u. 2

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Markscheider Dipl.-Ing. HERBERT REICHELTL.

Holotypus: Ein kleiner, in Pyrit als Steinkern erhaltener großäugiger Isopode mit gut erhaltenem Kopf und vier Brustsegmenten, teilweise erhaltenen Thoracalfüßen (Taf. 2, Fig. 1—3). Sammlung Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, Slg. Nr. Z. 46.

Locus typicus: Zechsteinmergel in 280—285 m Teufe des Schachtes 4 der Zeche Friedrich-Heinrich beim Ort Hoerstgen/Niederrhein.

Stratum typicum: Zechstein 1 (Ca 1).

Diagnose: Eine fossile Art mit Merkmalen der bisher allein für obertriadisch gehaltenen Gattung *Protamphisopus* (NICHOLLS) und folgenden Besonderheiten: Kopf seitlich zusammengedrückt mit subquadratischem Umriß und großen, randständigen, halbkugelförmig vortretenden, ungestielten Augen, vier erhaltenen Thorax-Segmenten mit gut profilierten, dorsalen Querbändern, an deren Pleuren-Enden kreisrunde flache Gelenk-Pfannen stehen. Von den Extremitäten sind nur einzelne Basipoditen erhalten.

Beschreibung

Fundstück Nr. 1 (Taf. 2, Fig. 1—3)

Der Kopf ist, von der Seite betrachtet, abgeflacht bis leicht gewölbt und besitzt einen subquadratischen Umriß. Im Querschnitt bildet er einen gotischen Spitzbogen mit kleiner Basis. Die Rückenlinie des Kopfes wird von einem schmalen Grat gebildet, der sich oberhalb der Augen gabelt und auf der Stirnseite ein oval begrenztes, kopfeinwärts eingedrücktes Stirnfeld abgrenzt. An diesem ebenfalls mit einem schmalen umlaufenden Grat versehenen Stirnfeld sind weitere Einzel-

heiten nicht mehr zu erkennen. Vermutlich haben hier mehrgliedrige Antennen gesessen. Die Stirnseite unterhalb der Augen ist nach unten in gleicher Stirnbreite verlängert, so daß die randständigen Augen in der Mitte zwischen Rückengrat und unterem Kopf-Vorderrand liegen. Unter den Augen liegt eine am Stirnrand beginnende und den Augen-Unterrand sigmoidal umlaufende, etwas abgeknickte und sich nach hinten verbreiternde wulstartige, flache Erhebung. Diese zeigt noch deutlich Spuren einer feinen, papillenartigen Oberfläche. In dem Feld unter der sigmoidalen Aufwölbung sind offenbar als Mund-Organ dienende Kopf-Teile entwickelt gewesen, die aber Einzelheiten nicht mehr erkennen lassen. Der Kopf ist seitlich etwas zusammengedrückt, so daß auf seiner Dorsalseite sich sekundär ein schmaler Grat bildete.

Die Augen liegen in der Mitte des Stirn-Randes. Es sind verhältnismäßig große, halbkugelförmig stärker hervortretende, ungestielte Augen mit glatter Oberfläche. Eine Fazetten-Struktur ist nicht erkennbar. Diese ist wohl durch die Pyritisierung zerstört worden.

An einigen Stellen ist noch die unveränderte Oberfläche des Kopfes erhalten. Dort ist eine feine Struktur erkennbar, die an einen Finger-Abdruck erinnert. Sie war wahrscheinlich auf der ganzen Kopf-Oberfläche vorhanden.

Vom *Thorax* sind nur vier stark profilierte Segmente erhalten. Die im Laufe des Fossilierungs-Prozesses zerbrochenen Thorax-Segmente hatten wohl einen ovalen Querschnitt. Die Segmente sind zweiteilig und bestehen aus einem stark profilierten äußeren Ring mit Gelenkpfannen für die Extremitäten und einem inneren glatten Ring, welcher sich dicht unterhalb des Außenringes befindet. Auf der Rückseite der einzelnen Segmente der Außenringe erscheinen bindenartige, breite, querlaufende Randwülste, die voneinander durch gut ausgeprägte Depressionen getrennt sind. Zu beiden Seiten laufen die Segmente ventralwärts in stumpfgerundete, etwas nach außen weisende Pleuren aus, an denen kreisrunde, flach schalenförmige Gelenkpfannen vorhanden sind. In einigen von ihnen stecken noch die Basisglieder der Extremitäten (*Coxipoditen*). Der ventrale Teil der Thorax-Ringe besitzt auf der Verbindungslinie der Gelenkpfannen eine nach dem Körper-Ende gerichtete gratartige Kante. Der nach dem Kopf-Ende weisende Teil des ventralen Körper-Ringes ist gegenüber der gratartigen Kante in einem stumpfwinkeligen Absatz stärker eingezogen. Die Oberflächen der ventralen Segment-Ringe sind mit dicht stehenden papillenartigen Linien versehen, während auf den dorsalen Segment-Teilen diese Ornamentierung nur noch an einigen Stellen zu erkennen ist. — Unter dem äußeren Segmentring ist ein dem Außenring eng anliegender, glatter Innenring erkennbar. Bis auf die papillenartige Ornamentierung der Oberfläche sind Einzelheiten an den Innenringen nicht zu erkennen, da diese unter den Außenringen verborgen sind. Die Aufteilung in Außen- und Innenring ermöglichte eine kräftige Einrollung des Körpers.

Von den Gliedmaßen sind nur 3 Teilstücke erhalten. Die gegen die Basis keulenförmig verdickten, gedrungen erscheinenden Fuß-Teile haben einen ovalen Querschnitt. Ihre Länge beträgt etwa zwei Drittel der Entfernung zwischen den Gelenkpfannen eines Segment-Ringes. Erhalten sind die Basis-Teile der Gliedmaßen, welche wohl die mit dem *Coxipoditen* verschmolzenen *Basipoditen* sind. Alle *Basipoditen* befinden sich noch mit ihren keulenförmig verdickten Basis-Teilen in den Gelenkpfannen der genannten Segmente. Länge und Form der übrigen Fuß-Teile dürften — nach der Ausbildung der *Basipoditen* zu urteilen — ähnliche Formen aufgewiesen haben.

Zu der vorstehend beschriebenen Art gehören sehr wahrscheinlich auch die folgenden Fossil-Reste.

## Fundstück Nr. 2 (Taf. 2, Fig. 4, 5)

Ebenfalls in der Teufe von 280 bis 285 m des Schachtes Hoerstgen wurde im groben Schlamm-Rückstand des Zechsteinmergels ein in Pyrit erhaltener und in sich zerbrochener Fossilrest gefunden, der 7 teilweise gut erhaltene Thorax- und 2 nur in Bruchstücken am Thorax hängende Abdominal-Segmente umfaßt.

Die 7 Thorax-Segmente entsprechen hinsichtlich Umriß, Form, Größe, Aufhängung der Extremitäten und papillenartiger Segment-Oberfläche genau den entsprechenden Teilen des ersten Fundstückes. Am letzten Thorax-Segment sind noch die dorsalen Teile von zwei Abdominal-Segmenten erhalten. Soweit es der Erhaltungszustand erkennen läßt, haben sie eine feinpapillierte glatte Oberfläche. Gegenüber den Thorax-Segmenten sind sie etwas schmaler. Ihre Form ist nicht mehr festzustellen, da die Pleuren abgebrochen sind. Auf der Ventralseite haben feine Pyritkriställchen Einzelheiten zerstört. Extremitäten scheinen hier nicht mehr vorhanden gewesen zu sein.

Die Basipoditen, welche sich in mehreren Exemplaren noch in den Gelenkpfannen der Pleuren befinden, sind von gleicher Form und Länge wie sie vom Fundstück Nr. 1 beschrieben wurden. An verschiedenen Basipoditen ist noch die für die übrigen Körperteile typische papillenartige Oberfläche bemerkenswert. Für die Annahme der Verwachsung von Coxi- und Basipodit spricht eine auffallende, kurze, scharf abgegrenzte Zone an der Basis des dritten Thorax-Segmentes (1. Pereiopode).

Bei zwei etwas mehr als halb so langen, verhältnismäßig kräftig ausgebildeten, stumpfwinklig abgeknickten, auf der Ventralseite isoliert liegenden Extremitäten-Teilstücken könnte es sich wohl um den Ischio- und den Meropoditen handeln. Die Länge des Ischiopoditen ist für die Isopoden von systematischer Bedeutung. Beide besitzen ebenfalls keulenförmig verdickte Basis-Teile.

## Fundstück Nr. 3 (Taf. 2, Fig. 12)

Dieses pyritisierte Teilstück eines Abdomens, das sich in der gleichen Teufe wie die Fundstücke Nr. 1 und 2 fand, ist seitlich stärker zusammengedrückt und nur auf der Ventralseite zerbrochen. Vom Abdomen sind 5 Segmente erhalten, von denen das letzte Segment telson-artig vergrößert ist und etwa die dreifache Breite der übrigen Abdomen-Segmente einnimmt. Damit handelt es sich bei dem vorliegenden Fund um das 2. bis 6. Segment. Die einzelnen Segmente, im Querschnitt S-förmig gebogen, liegen dachziegelartig übereinander. Die Pleuren sind abgebrochen. Das zweite Segment zeigt noch, daß sie vermutlich in einer abgerundeten Spitze ausliefen. Abgesehen von einer auf allen Segmenten vorhandenen papillenartigen Feinmusterung, die in Richtung der Segment-Spitzen verläuft, sind die Oberflächen glatt. Nur das letzte, telson-artig stark verbreiterte Segment besitzt im vorderen Drittel einen schwach angedeuteten sigmoidal geformten Absatz.

## Fundstück Nr. 4 (Kopf und 1. Thoraxsegment wurden der in Abb. 2 wiedergegebenen Rekonstruktion zugrunde gelegt)

Das vollständig in Pyrit und körperlich erhaltene Fossilbruchstück umfaßt den Kopf, das 1. Thorax-Segment, Extremitäten-Teile und Fragmente von Sinneswerkzeugen. Die Länge und Höhe des Bruchstückes betragen je 1 mm, während der spitzbogig gewölbte Kopf an seiner breitesten Stelle 0,75 mm mißt.

Der Kopf ist im Gegensatz zum Fundstück Nr. 1 nicht verdrückt oder in sich zerbrochen. Dadurch ist erwiesen, daß der an einen gotischen Spitzbogen erinnernde Querschnitt des Kopfes auf seiner dorsalen Partie gut gerundet ist und dort

keinerlei Grat oder Rückenlinie aufweist. Der kurze und gedrungene Kopf wird hinten von einem verhältnismäßig schmalen (ca. 0,08 mm) wulstartigen Rand begrenzt, der dorsal in einen hornartigen Zapfen ausläuft. Die Zapfen-Spitze ist abgebrochen. Auf der Vorderseite des Kopfes befindet sich ein kopfeinwärts eingedrücktes Stirnfeld, das in der Scheitellinie und in Höhe der Augen-Oberkante beginnt und mit papillenartiger Oberfläche versehen ist. Es schmiegt sich spitzbogen-förmig an die Augen. In diesem Feld liegen zwei verhältnismäßig tief eingesenkte länglichovale Höhlen des Kopfes.

Die Augen und ihre Anordnung zeigen gegenüber dem Fundstück Nr. 1 keinerlei Abweichungen. — Nur an wenigen Stellen ist noch eine feine, papillenartige Struktur auf der Oberfläche des Kopfes zu beobachten.

Vom Thorax ist nur der erste Ring erhalten. Sein Erhaltungszustand ist schlecht. Er ist schmal und auf der rechten Seite ist an seinem besser erhaltenen Ende eine runde, flach schalenförmige Gelenk-Pfanne vorhanden.

Gliedmaßen sind am vorliegenden Fossilbruchstück verhältnismäßig gut erhalten. In der rechten Gelenk-Pfanne ruht mit einem Ende ein länglich-oval geformtes Teilstück (Coxipodit) des rechten Vorderbeines. Distal besitzt der ca. 0,04 mm lange Coxipodit ebenfalls eine flache, schalenförmige Vertiefung, in welcher der etwas längere und wesentlich schlankere Basipodit steckt. Der Kontakt mit dem etwa gleich starken und etwas kürzeren Ischiopoditen ist infolge schlechter Erhaltung nicht genau festzulegen. Unterhalb des halbkugelförmigen Auges endet das rechte Vorderbein, da die folgenden Teile abgebrochen sind. Die Oberfläche des Coxipoditen besitzt auch die an einzelnen Stellen des Kopfes sichtbare papillenartige Oberfläche. Das linke Vorderbein ist nicht erhalten.

Die vorstehend geschilderten Verhältnisse wurden der Rekonstruktionszeichnung (Abb. 1) zugrundegelegt.

Von Sinneswerkzeugen sind unterhalb und in Verlängerung des Ischiopoditen noch zwei kurze, hintereinander liegende Glieder der Antennen (Abb. 2) sichtbar.

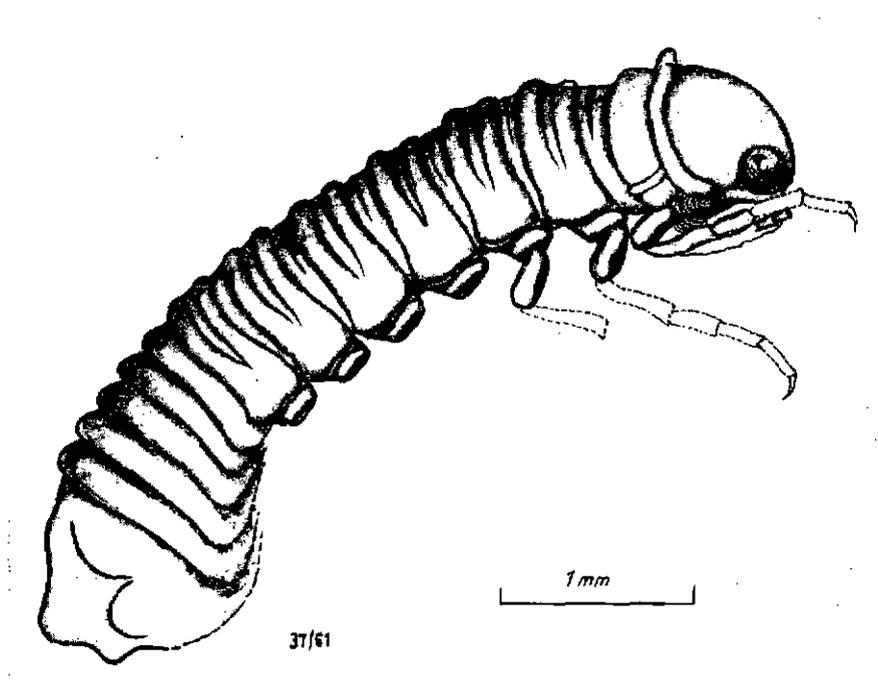


Abb. 1. Rekonstruktion von *Protamphisopus reichelti*

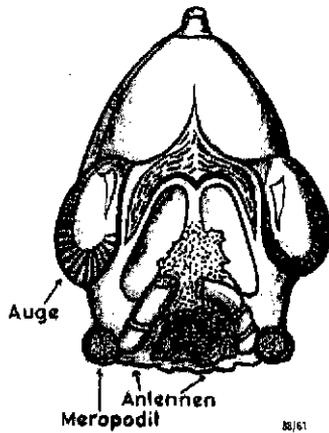


Abb. 2. Kopf von  
*Protamphisopus reichelti*

Die paarigen Antennenreste umfassen ein etwa zylinderförmig gebautes Gebilde, welches abgebrochen bzw. durch Pyritisierung nicht mehr erkennbar ist. Die großen, halbkugelförmigen Augen liegen am Vorderrand des Kopfes, zu beiden Seiten der länglich-ovalen Höhlen (Abb. 2) des zurückspringenden Stirnfeldes. Weitere Gebilde, welche ebenfalls für Sinnesorgane sprechen würden, sind nicht vorhanden bzw. durch Pyritisierung unkenntlich geworden.

#### Gesamt-Ergebnis

Die vorstehend beschriebenen Bruchstücke dürften einer Art angehören. Dafür sprechen insbesondere die gleiche Form und Gestalt der einzelnen Segmente, die gleiche Aufhängung der Segmente in Gelenk-Pfannen der Pleuren und die gleiche papillenartige Fein-Ornamentierung der Oberfläche. Damit ist es erlaubt, aus diesen Einzelheiten das Fossil zu rekonstruieren: in ähnlicher Weise wie bei den rezenten und auch schon in der Obertrias nachgewiesenen Isopoden setzt sich die Assel aus dem Zechstein von Hoerstgen aus einem Kopfteil (1/6 bis 1/7 der ganzen Körperlänge), einem Thorax von sieben Segmenten und einem Abdomen von fünf bis sechs Segmenten zusammen.

#### Vergleich mit verwandten fossilen Formen

Ein Vergleich der von v. SCHAUROTH 1854 und KIRKBY 1857 gegebenen Abbildungen mit dem neuen Material zeigt, daß hier ähnliche Formen vorliegen. Das v. SCHAUROTH'sche Material (*Palaeocrangon problematicum* (v. SCHLOTH.)) umfaßt, soweit es die Abbildungen erkennen lassen, nur den abdominalen Teil, das telsonartig verbreiterte 6. Segment und 4 Abdominal-Glieder. Nach v. SCHAUROTH liegen hier Kopf- und Brust-Teil vor. Ein Vergleich meiner Fig. 12 auf Taf. 2 mit der Fig. 2b und 2c von v. SCHAUROTH zeigt die nahezu völlige Übereinstimmung der Form, so daß der Pössnecker Fund nur das Abdomen sein kann. Noch deutlicher wird dieses bei einem Vergleich mit KIRKBY's Abbildungen der Humbletoner Funde, wo auf Taf. 7 entsprechende Kopf- und Thorax-Teile (Fig. 1—3) sowie in Fig. 4—7 abdominale Segmente dargestellt sind. Auf diesen Irrtum v. SCHAUROTH's machte schon KIRKBY (1857) in einer Fußnote aufmerksam. — Die KIRKBY'schen Abbildungen zeigen auffallende Ähnlichkeit mit dem Hoerstgener Fund hinsichtlich des Umrisses und der Form des ganzen Fossils, der großen ungestielten, randständigen Augen, sowie der nahezu gleichen Segmentierung. Jedoch finden sich beim Hoerstgener Fund eine stärker detaillierte Gliederung des Kopfes, eine andere Ausbildung der Stirn-Partie, wesentlich breitere, wulstig quergebänderte Thorax-Segmente und eine andere Form der Pleuren. Wenn also auch zweifellos sehr nahe verwandtschaftliche Beziehungen zwischen der englischen und deutschen Form bestehen, sind doch m. E. die Unterschiede so groß, daß es sich empfiehlt, eine neue Art aufzustellen.

Wenn bis heute auch noch kein vollständiges Exemplar von *Protamphisopus wianamattensis* gefunden ist, so zeigt doch ein Vergleich dieser Form mit den Funden vom Niederrhein grundsätzliche Übereinstimmungen im allgemeinen Bau und gewisse Parallelen in Bau und Anzahl der Thorax- und Abdominal-Segmente. Die Kopf-Form unseres Zechstein-Isopoden läßt sich recht gut mit der rezenter Asseln vergleichen. NICHOLLS (1943) schrieb: „The ancestral form had eyes, large

and well-developed." Unter den rezenten Formen gibt es sowohl blinde Isopoden wie auch augentragende; je nach der Lebensweise der Asseln beobachten wir punktförmige Augen bis große, aus vielen Ozellen zusammengesetzte Seh-Organen. Der jungpaläozoische Vertreter der marin lebenden Asseln hatte große Augen.

In ähnlicher Weise wie bei den rezenten Phreatoicoidea und dem rhätischen *Protamphisopus wianamattensis* besitzt die niederrheinische Zechstein-Assel 7 Thorax-Segmente, welche völlig gleichartig ausgebildet sind. Wenn auch bei keinem der niederrheinischen Assel-Bruchstücke die Extremitäten völlig erhalten sind, so besteht doch im Bau und der pleurenendständigen Aufhängung der erhaltenen Teile beste Übereinstimmung. Wie bei den Phreatoicidae ist der Körper der niederrheinischen Zechstein-Assel seitlich zusammengedrückt — eine Besonderheit innerhalb der Isopoden.

In einer neueren Arbeit kommt M. F. GLAESSNER (1957) nach einem Vergleich der von BATE (1859) wiedergegebenen Funde und Rekonstruktionen von „*Prosoponiscus problematicus* (SCHLOTH.)“ = *Palaeocrangon problematicus* (SCHLOTH) mit *Protamphisopus wianamattensis* (CHILT.) zu dem Schluß, daß *Palaeocrangon problematicus* auf Grund bestimmter Merkmale (Fusion of abdominal somites does not occur in recent Phreatoicoids but it is known in the suborders Flabellifera and Valvifera) zwischen die *Phreatoicoidea* und höher entwickelte Unterordnungen der Isopoden gestellt werden muß. Das auf Taf. 2, Fig. 12 wiedergegebene Abdomen aus dem Hoerstgener Zechsteinmergel zeigt eine besonders scharfe Abgrenzung der einzelnen, gegeneinander beweglichen Abdominal-Segmente, wie es auch bei der rezenten *Phreatoicoidea* der Fall ist. Dieser Befund war im Fall des Hoerstgener Isopoden für die Zuordnung zur Gattung *Protamphisopus* NICHOLS ausschlaggebend.

Ordnung Phyllocarida PACKARD

Familie Nebalidae BAIRD

#### Gattung *Nebalia* LEACH

In dem feinstgeschichteten Zechsteinmergel des Schachtes Hoerstgen wurden der vom Verfasser 1958 als *Nebalia bentzi* n. sp. beschriebene pyritisierte Krebsrest, ein mit Gliedmaßen versehenes Abdomen und Furca gefunden. Ein Jahr später entdeckte ich in der groben Fraktion geschlämmer Zechsteinmergel aus dem gleichen Teufenbereich dieses Schachtes ein weiteres Teilstück des Krebses.

Das erste Fundstück wurde vor der Präparation durch eine Röntgenaufnahme durchleuchtet. Dabei wurden bereits Hinweise über Größe und Gestalt des noch im Gestein steckenden Fossilrestes gewonnen. Das verhältnismäßig weiche Sediment erlaubte dann, das mit Gliedmaßen und Furcastacheln versehene Fossil vollständig freizulegen. Der wohlerhaltene Fossilrest zeigt die Merkmale der rezenten Gattung *Nebalia* LEACH. Diese marine Gattung besitzt eine zweiklappige Schale mit einer frei beweglichen Rostralplatte, welche morphologisch dem Rostrum anderer Malacostraken entspricht. Die Schale umschließt Kopf, Thorax und acht Brust-Segmente mit blattfußartigen Gliedmaßen. Aus der Schale ragt hinten das achtgliedrige Abdomen heraus, dessen vier vordere Segmente zweigliederige, borstentragende Blattfüße besitzen. Das abdominale Endsegment hat zwei längere Furcaläste.

***Nebalia bentzi* MALZAHN 1958b**

Taf. 1 Fig. 1—7

1958 b *Nebalia bentzi* MALZAHN Z. deutsch. geol. Ges., 110, 2 S. 353 ff., Taf. 15 Fig. 1—4

Die seinerzeit gegebene Diagnose konnte durch neue Beobachtungen ergänzt werden. Aus diesem Grunde seien die wichtigsten Angaben noch einmal wiederholt bzw. berichtigt.

**Derivatio nominis:** Zu Ehren von Herrn Prof. Dr. Dr. E. h. A. BENTZ.

**Genotypus:** *Nebalia bipes*: (O. FABRICIUS) 1780.

**Holotypus:** Ein kleiner phyllocarider Krebs mit gut erhaltenem borstenbesetztem Abdomen, gabelförmiger Furca und kräftigen, zweigliederigen Blattfüßen (Taf. 1, Fig. 1, 2, 6, 7). Sammlung Niedersächsisches Geologisches Landesamt, Hannover, Slg.-Nr. Z. 45.

**Locus typicus:** Zechsteinmergel in 280—282 m Teufe des Schachtes 4 der Zeche Friedrich-Heinrich beim Ort Hoerstgen/Niederrhein.

**Stratum typicum:** Zechstein 1.

**Diagnose:** Eine fossile Art mit den Merkmalen der rezenten Gattung *Nebalia* und folgenden Besonderheiten: 8 ringförmig gebaute, mäßig breite, gut profilierte Abdominal-Segmente, deren Hinterränder leicht aufgebogen und mit Stacheln oder Borsten besetzt sind. Letztes telsonartiges Abdominal-Segment mit zwei langen gabelförmigen, ebenfalls mit Borsten versehenen Furca-Stacheln. Lange, blattfußartige Gliedmaßen nur an den vorderen fünf Abdominal-Segmenten, aus kräftig gebauten zweigliederigen, an den Rändern mit Borsten besetzten Schwimmfüßen bestehend.

**Beschreibung**

Von acht Abdominal-Segmenten — das letzte ist als Telson ausgebildet — sind die drei vorderen stärker zerbrochen und verdrückt. Die einzelnen Segmente sind von zylindrischem Umriß mit einem Durchmesser von 0,8 bis 1,2 mm und einer Zylinderhöhe von 0,8 mm. Der einzelne Ring hat außen ein flachwelliges Profil, wobei in der Ringmitte eine mäßig breite und sanfte Wölbung hervortritt. Die zum Kopf weisende Ringkante ist erhaben, während die ähnlich gebaute, zum Schwanz-Ende zeigende dorsale und auch die laterale Ringkante dicht mit abgebrochenen, schräg nach hinten weisenden Stachel- oder Borstentüpfeln besetzt ist. Der letzte, als Telson dienende Abdominal-Ring ist hinten breiter als am Vorderrand und besitzt zwei schräg nach hinten divergierende Wülste, aus welchen die Furca-Stacheln hervorgehen. Von der Ventralseite sind die einzelnen Abdominal-Segmente verhältnismäßig schlecht zu sehen, da sie von den nach hinten eingeschlagenen Gliedmaßen größtenteils verdeckt werden. Da aber etwa zwei Drittel der sichtbaren Segmente einen fast geschlossenen Zylinder bilden und die Flanken der Segmente keine von der Zylinderform abweichende Tendenz aufweisen, dürften auch die nicht sichtbaren ventralen Teile der einzelnen Segmente sich zum geschlossenen Zylinder runden.

Zwei Furca-Stacheln, in spitzem Winkel (20—25°) gabelartig auseinanderlaufend und leicht nach außen gekrümmt, sind bruchstückartig erhalten. Das kürzere Bruchstück ist 1,5 mm lang und hat 0,5 mm Basis-Durchmesser, während das andere 3,5 mm Länge und 0,3 mm Basis-Durchmesser aufweist. Die gesamte Länge der Furca-Stacheln dürfte 6—8 mm betragen haben. Die dorsale Seite der Furcastacheln ist glatt. An der Innenkante treten in gleichen Abständen winzige Erhebungen auf, die als Bruchstellen ehemaliger, schräg nach hinten weisender Borsten oder Stacheln zu deuten sind. Auf der ventralen Seite der Furca-Stacheln

ist eine feine, etwas höckerige Granulierung bemerkenswert, wie sie für Crustaceen typisch ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es die Basis-Stellen eines dichten Borstenkleides sind.

Zweigliederige Gliedmaßenpaare sind am Holotypus recht gut erhalten. Sie liegen infolge der anatomisch bedingten Einrollung des Krebschwanzes beim Tode gegen das Hinterende gebündelt, so daß die Zugehörigkeit der einzelnen Beine zu den entsprechenden Segmenten nicht auf den ersten Blick zu erkennen ist. In Übereinstimmung mit der rezenten *Nebalia bipes* besitzt unser Exemplar fünf abdominale Beinpaare, welche sich auf der Ventralseite der vorderen Segment-Ringe befinden.

Am Ring sitzt ein 2 mm langer und je nach Ringlage etwa 0,8—0,6 mm breiter, kräftiger, im Querschnitt oval bis ellipsenförmiger Basis-Teil des Abdominalfußes, der nach hinten in einen kräftigen Dorn ausläuft. Eine nach hinten gerichtete Kante zeigt auf einer Linie eine Reihe dicht stehender Punkte oder Warzen, auf denen wohl Borsten gestanden haben. Gegenüber dem kräftigen Basis-Teil bedeutend schlankere und wesentlich längere Glieder sitzen am Ende der ersten Glieder der Abdominalfüße. Die größte gemessene Länge dieser stets abgebrochenen und leicht gekrümmten End-Glieder beträgt 2 mm, die Dicke etwa 0,3 mm. Ihr Querschnitt ist flach-oval mit einer nach hinten gerichteten Kante. Auf dieser Kante finden sich, in ähnlicher Weise wie am Basalglied, in einer Linie punktförmig angeordnete Erhebungen oder kleine Höckerchen, die wohl die Ansatzstellen von Borsten gewesen sind. Im Verhältnis zum grazil erscheinenden übrigen Teil des Fossils sind die vier Abdominal-Fußpaare besonders kräftig ausgebildet. Derartig noch durch Borsten verbreiterte Füße haben — breiten Rudern vergleichbar — wohl ein sprungweises Fortschnellen im Wasser ermöglicht.

Die Länge des Fossilrestes beträgt 8 mm; nach der Zurückrollung des etwa rechtwinklig abgeknickten Abdomens würde sie 9—10 mm betragen.

Vermutlich zu *N. bentzi* gehört ein isoliert gefundenes Bruststück (*Nebalia bentzi* ?), das auf Taf. 1 Fig. 3—5 und in Abb. 3a—c dargestellt ist. Gewisse Ähnlichkeiten mit dem Cephalothorax von Cumaceen (z. B. *Nannastacus*) lassen auch eine solche Deutung zu. Bis zur endgültigen Klärung muß noch weiteres Material abgewartet werden.

Der Thorax ist 1,26 mm lang, 0,88 mm breit und 0,68 mm hoch. Von dem vollständig als Pyritsteinkern erhaltenen und als Einzelstück gefundenen Thorax, der von einer zweiklappigen Schale umschlossen wird, ragen vorn und hinten nur kleine Teile des Brustkörpers heraus. Der von den beiden symmetrisch gebauten Schalen umgebene Thorax ist von oval-eiförmigem Umriß (Abb. 3a), dorsal in einem stumpfwinkeligen Grad zulaufend und ventral abgeplattet. Sowohl die von der Rücken- als auch von der Bauch-Seite etwas hervortretenden und dadurch einzusehenden Vorderteile des Thorax oder des Kopfes sind schlecht erhalten, abgebrochen oder durch Pyritisierung stärker verändert. Trotzdem ist auf der Dorsal-Seite eine in der Mittellinie gelegene schmale, rinnenförmige Verlängerung erkennbar (Abb. 3a und b), welche aus den beiden Augen-Ausschnitten hervorgeht. Bemerkenswerterweise liegt dieses rinnenartige Gebilde tiefer als die Augen-Ausschnitte, so daß die Deutung als Rostrum entfällt. Die der Aufnahme von zwei Stielaugen dienenden ovalen Augen-Ausschnitte liegen am Vorderrand der Schalen, unmittelbar an der Mittellinie.

Von den Augenausschnitten ausgehend verläuft der Schalenvorderrand in einem sanft geschwungenen Bogen nach außen und unten, so daß um das schmale rinnenförmige Gebilde ein freier, nicht von den beiden Schalenhälften verschließbarer Raum entsteht. Vermutlich hatten hier die aus der Schale hervorragenden Sinnes-

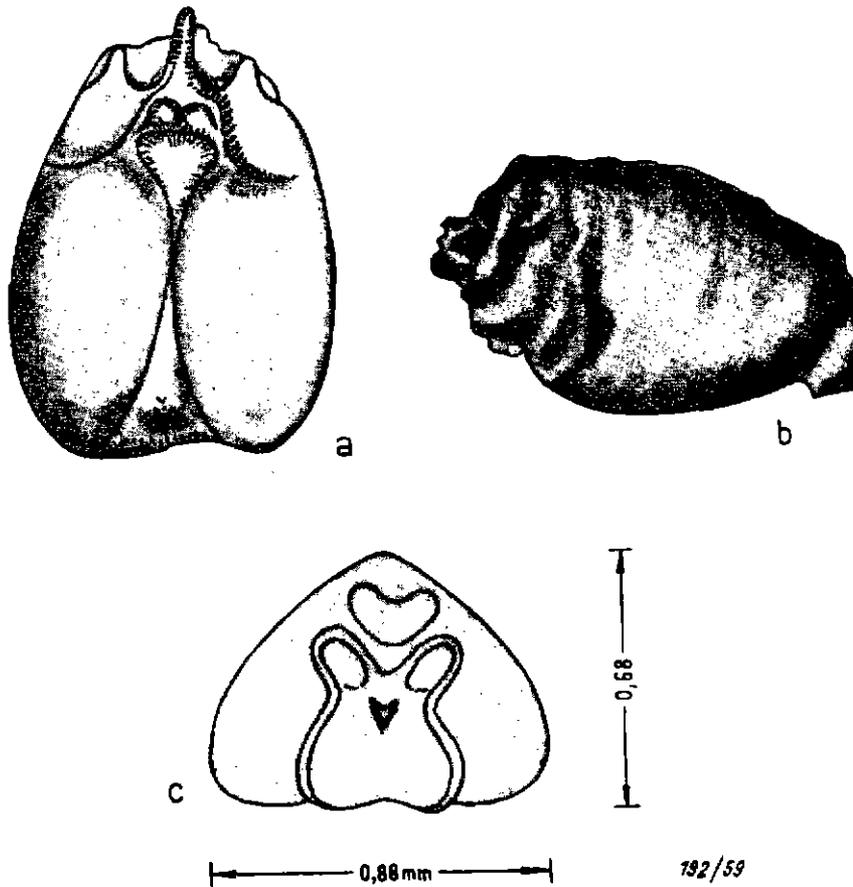


Abb. 3. Cephalothorax von *Nebalia bentzi* ?  
a) Dorsalseite, b) linke Seite, c) Vorderansicht

und Mundwerkzeuge ihren Platz. — Über den Augen-Ausschnitten liegt ein nierenförmiges, deutlich durch eine Mittellinie zweigeteiltes, schwach gewölbttes Gebilde (Abb. 3c), dessen Funktion und Deutung unklar ist (Muskel-Ansatzstelle für die nicht erhaltene, frei bewegliche Rostralplatte?).

Dorsalwärts stoßen die beiden Schalen nur in der Mitte zusammen und gehen nach vorn wie auch nach hinten spitzwinkelig auseinanderlaufend in den Vorder- bzw. in den Hintergrund der dorsalen Schalen über. Am dorsalen Hinterende des Thorax tritt quer zur Mittellinie und unterhalb der beiden Schalen ein Körpering-ähnliches Gebilde auf, welches in der Mitte einen kräftig entwickelten, stumpfkegelförmigen Höcker besitzt. Während der Hinterrand des „Ringes“ gut durch 2 rinnenförmige, umlaufende Linien markiert wird, ist eine solche vordere Begrenzung nicht mehr mit Sicherheit erkennbar.

Die oval erscheinende Ventral-Seite (Taf. 1 Fig. 5) ist durch die scharf abgeknickten unteren Schalenhälften (Abb. 1c) gekennzeichnet, welche längs einer gedachten Mittellinie hinten und vorn spitzwinkelig auseinanderlaufen. Die in sich stark gewölbten Schalenteile der Ventralseite besitzen einen kräftig ausgeprägten, nach außen vorstehenden Randsaum (Taf. 1 Fig. 5), der die Schalen nach unten abschließt.

Auf der Ventral-Seite finden sich im Bereich der Mittellinie noch einige dünne, länglich geformte, im Querschnitt ovale Gebilde (Reste der Brustbeine?). An dem aus dem hinteren Teil des Thorax auf der Ventral-Seite etwas hervortretenden Teil ist die auf der Dorsal-Seite noch festzustellende körpering-ähnliche Gestalt nicht mehr erkennbar.

Von der Seite (Abb. 3b) und auch von der Dorsal-Seite (Abb. 3a) gesehen ist die Schale in ihrem vorderen Drittel durch eine kräftige, schwach bogenförmig gekrümmte Eindellung zweigegliedert; die Eindellung setzt oberhalb des Augenausschnittes an. In ähnlicher Weise wie auf der Ventral-Seite ist der Schalen-vorderrand unterhalb des Augenausschnittes durch einen nach außen gerichteten Randsaum begrenzt. Auf der gesamten Schalen-Oberfläche wird bei stärkerer Vergrößerung eine feine, randparallele, undeutlich netzförmige Musterung Taf. 1 Fig. 3) sichtbar.

#### Vergleiche mit ähnlichen fossilen Formen

Das von v. SCHAUROTH (1854 S. 560, Taf. 22 Fig. 2) ausführlich beschriebene und abgebildete *Palaeocrangon problematicum* (v. SCHLOTH.) = *Protamphisopus problematicus* (v. SCHLOTH.), das er für den von v. SCHLOTHEIM (1820, 1832) mit „viel Fantasie“ beschriebenen und später verlorengegangenen *Trilobites problematicus* hält, unterscheidet sich von *Nebalia bentzi* erheblich: Die bei v. SCHAUROTH (1854) wohl richtig wiedergegebene Form der Abdominal-Glieder zeigt keinerlei Aufbiegungen der Hinterränder noch Stachel-Ansatzstellen, wie es bei *Nebalia bentzi* n. sp. der Fall ist. Die bei *Palaeocrangon problematicum* über das Kopfschild und die Abdominal-Segmente verlaufende Rückenlinie, wie sie z. B. für einzelne Arten von *Ceratiocaris* M'COY typisch ist, deutet eine seitlich zusammengedrückte Körperform an; den unzerbrochenen Abdominal-Segmenten von *Nebalia* fehlt eine solche Rückenlinie. Die *Nebalia*-Segmente sind nahezu kreisrund gebaut, was auch von den drei zerbrochenen vorderen Segmenten anzunehmen ist. Ebenso wenig finden sich Beziehungen von *Nebalia bentzi* zu den von KIRKBY (1857) beschriebenen und abgebildeten Resten von *Prosoponiscus problematicus* (v. SCHLOTH.) = *Protamphisopus problematicus* (v. SCHLOTH.), da letzterer mit der v. SCHAUROTH'schen Form ident ist. Auch die bei GEINITZ (1861 Taf. 10 Fig. 7,8) abgebildeten Überreste von *Prosoponiscus problematicus* (v. SCHLOTH.) sind zweifellos die von v. SCHAUROTH unter „*Palaeocrangon problematicum*“ beschriebenen Formen. Obwohl GEINITZ (1861) in seiner Synonymenliste auch den von v. SCHLOTHEIM (1820, 1823) beschriebenen *Trilobites problematicus* anführt, zeigt doch die Abbildung v. SCHLOTHEIM's (1823, Fig. 8a, b) keine Gemeinsamkeiten.

Von *Nebalia bentzi* klar zu unterscheiden ist ferner die vom Verfasser in den gleichen Schichten gefundene Scherenassel *Ophthalmapseudes*. Sie stellt nach einer brieflichen Mitteilung von Prof. Dr. F. M. GLAESSNER einen ähnlichen Vorfahren der Tanaidacea dar, wie ihn REIFF 1936 aus dem Lias  $\delta$  bekannt gemacht hat (s. u.). Von dieser Scherenassel fanden sich im Schacht Hoerstgen weitere gut erhaltene Brust- und Abdomenteile mit einigen bruchstückartigen Gliedmaßen an der Unterseite und mit Gliedmaßen versehene Abdomen. Die Abdominal-Segmente und der Telson von *Ophthalmapseudes* sind in der breiten Form grundverschieden von den ringförmigen Schwanzgliedern von *Nebalia bentzi*. Der gut gegliederte Cephalothorax von *Ophthalmapseudes* zeigt die charakteristischen Merkmale der Tanaidaceen, so daß nichts an die verhältnismäßig einfach gebaute Hautduplicatur rezenter Nebaliaceen erinnert, wie sie in dem auf Taf. 1 Fig. 3—5 abgebildeten Fossilrest vorliegt.

Der vom Verf. (1957, Taf. 10 Fig. 7—8) als „*Prosoponiscus problematicus*“ abgebildete und beschriebene Fossilrest ist nach der Form der Segmente, besonders der verschieden geformten Dorsal- und Ventral-Seite, ebenfalls nicht mit *Nebalia bentzi* zu verwechseln. Auf dem Segment-Hinterrand fehlen Stachel- und Borstenansatzstellen. Außerdem laufen die breiteren Dorsal-Segmente seitlich in pleurenartige Spitzen aus, in ähnlicher Weise, wie es bei den schmalen Segmenten von

*Ophthalmapseudes* der Fall ist. Wenn auch diese Spitzen abgebrochen sind, so treten doch die sich nach außen verjüngenden Stümpfe gut hervor und lassen nur eine solche Erklärung zu (besonders diese Merkmale erweisen die frühere Bestimmung „*Prosoponiscus problematicus*“ als falsch; es liegt ein Rest von *Ophthalmapseudes rhenanus* n. sp. vor (s. u.).

Auch der aus dem Unteren Rotliegenden von Lebach beschriebene *Uronectes Gampsonyx imbriatus* JORDAN bleibt nach einem Vergleich der Abdominal-Region beider Kruster außer Betracht. Ebenso sind unter den von GEMMELLARO (1890) aus dem Fusulinenkalk von Sosio beschriebenen Krebsen keine mit *Nebalia bentzi* vergleichbaren Formen vorhanden.

Gewiß finden sich — wie ZITTEL schon 1915 feststellte — gewisse Ähnlichkeiten mit *Nebalia* bei den altpaläozoischen Archaeostraceen, die mit den rezenten Nebaliaceen das Rückenschild, 8—9 Thorax- und Abdominal-Segmente und mehr als 2 Fortsätze bzw. furcaartige Stacheln am Telson gemeinsam haben. Jedoch zeigt die zweigliedrige Furca von *Nebalia bentzi* eine derart große Übereinstimmung mit rezenten Nebalien, daß über die Zusammengehörigkeit beider kein Zweifel aufkommen kann und eventuelle Vermutungen über verwandschaftlich engere Beziehungen zu den übrigen Archaeostraceen außer Betracht bleiben müssen. Die von BEECHER (1902) aus pennsylvanischen Schichten und die von JONES & WOODWARD (1888) aus dem englischen Paläozoikum bekanntgemachten Phyllocariden zeigen keine Ähnlichkeit mit *Nebalia bentzi*.

F. TRUSHEIM (1937) beschrieb aus dem fränkischen Keuper den Euphyllopoden *Triops cancriformis* minor, der vollkommen übereinstimmt mit dem rezenten *Triops cancriformis*. Bemerkenswert ist an diesem Keuper-Triopsiden die zweigabelige Furca, die der von *Nebalia bentzi* ähnelt. Dagegen bestehen in den Größenverhältnissen beider Kruster sowie im Bau der Abdominal-Segmente, speziell in ihrer Breite und der Anzahl (25) der Schwanzringe, grundsätzliche Verschiedenheiten gegenüber *Nebalia bentzi*. Nach CLAUS (1872) ist die systematische Stellung der silurischen, als Phyllopoden angesehenen Formen (*Hymenocaris*, *Peltocaris*) recht unsicher: „Höchstwahrscheinlich sind alle diese Formen keine wahren Phyllopoden gewesen, sondern haben Crustaceen-Typen angehört, von denen sich gegenwärtig überhaupt keine Repräsentanten mehr lebend finden, die aber aus niederen, den Entomotraken verwandten Gestaltungsformen die Entstehung des Malacostraken-Typus vorbereiteten. Als ein solches in die Jetztzeit hineinreichendes Verbindungsglied haben wir offenbar die Gattung *Nebalia* aufzufassen.“

#### Vergleich mit rezenten Formen

Auf Grund der oben angeführten Merkmale lag es nahe, unseren Zechsteinkrebs mit dem rezenten altertümlich anmutenden Kruster *Nebalia* zu vergleichen. Das Genus *Nebalia* ist von W. E. LEACH (Zoological Miscellany, 1, S. 99, 1814) aufgestellt worden. Wegen der schweren Zugänglichkeit der LEACH'schen Arbeit sei die Diagnose hier wiederholt. Die deutsche Übersetzung des lateinischen Textes lautet:

„Brustpanzer die Flanken umschließend, vorn ein bewegliches Rostrum besitzend.

Hinterleib aus 5 Segmenten bestehend, deren erstes unterhalb des Brustpanzers verborgen, deren letztes zwei in langen spitzen Borsten endende Fortsätze besitzt.

Zwei auf Stielen sitzende Augen; sie sind beweglich und liegen unter dem Rostrum.

Zwei Antennen, oberhalb der Augen ansitzend, mit einem gespaltenen und vielgliedrigen Endglied.

Zwölf Füße, deren vorderes Paar länger, einfach und mit vielgliederigem Endglied versehen, deren fünf hintere Paare gleichgestaltig, eng stehend und mit gespaltenem Endglied.“

Die erste Beschreibung von *Nebalia* gab O. FABRICIUS in seiner „Fauna Grönlandica“ (1780), in der er sie als *Cancer bipes* beschrieb. 1850 stellte W. BAIRD die Familie Nebalidae auf. METSCHNIKOFF (1865) betrachtete *Nebalia* als phyllopodenartigen Decapoden, während es sich nach R. v. WILLEMOES-SUHM um einen Schizopoden handeln sollte. In den neueren zoologischen Lehrbüchern (z. B. CLAUS, GROBEN & KÜHN 1932) werden die rezenten Nebalidae zu der Unterklasse der Malacostraken gestellt. Die Phyllocariden PACKARD (=Leptostraca C. CLAUS), 1. Ordnung der Malacostraca, haben nach der Diagnose ein achtgliedriges Abdomen mit zwei Furcalästen am Endsegment. Dem Namen entsprechend sind die Extremitäten blattfußähnlich.

Wenn von der beschriebenen Art auch nur Abdomen, Furca, Teile des Cephalothorax und Schwimmfüße vorliegen — der Kopf mit seinen Organen hingegen noch nicht bekannt ist —, so sind doch die fossilen Reste so eindeutig im Sinn der Gattungsdiagnose ausgebildet, daß kein Zweifel über die Zugehörigkeit zur rezenten Gattung *Nebalia* bestehen kann: Bei den fossilen wie den rezenten Formen sind es 8 Abdominal-Segmente, die vollkommen gleichartig gebaut sind und die selbst an den Hinterrändern Stacheln oder Borsten tragen. Grundsätzliche Übereinstimmung besteht auch im Bau-Plan der mit Borsten besetzten zweigliedrigen Abdominal-Fußpaare, welche bei der fossilen Form nur etwas länger und schlanker als bei den rezenten Nebalien sind. Auch sind gewisse Besonderheiten bei der fossilen Form vorhanden, die in einer leichten Wölbung der Abdominal-Segmente, in den längeren und leicht gekrümmten Furca-Stacheln und den längeren und schlankeren Abdominal-Füßen bestehen. Diese Besonderheiten machen die Aufstellung einer neuen Art erforderlich.

Die schon von CLAUS (1872) erkannte vermittelnde Stellung der Nebalien als (vermutlich paläozoischer) Vorläufer der Malacostraken ist bedeutungsvoll, weil m. W. *Nebalia bentzi* den ersten fossilen Vertreter der Gattung darstellt, die seit dem Perm keine wesentlichen Veränderungen mehr erfahren hat.

In Übereinstimmung mit der für die damals nur rezent bekannte Gattung *Nebalia* LEACH von ZITTEL (1915 S. 625) gegebenen Ordnungsdiagnose besitzt *Nebalia bentzi* 8 ringförmige Abdominal-Segmente, deren Hinterränder mit dünnen Stacheln oder Borsten besetzt waren. Das letzte Abdominal-Segment ist als schmales Telson mit zwei langen, gabelförmigen Fortsätzen versehen. Kopf- und Brustsegmente mit ihren Antennen und sonstigen Organen sind noch unbekannt. Offenbar ist die Art sehr selten.

## Teil 2

Von M. F. GLAESSNER

*Ophthalmapseudes* nov. gen.Typus: *O. rhenanus* MALZAHN***Ophthalmapseudes rhenanus*** (MALZAHN)

Taf. 2—4, Abb. 4

- 1957 Decapode cf. *Macrura rhenana* MALZAHN, Geol. Jb., **73**, S. 104, Taf. 10, Fig. 9—11, Textabb. 1
- 1957 *Prosoponiscus problematicus* GEINITZ, MALZAHN, Geol. Jb., **73**, S. 104, Taf. 10, Fig. 7—8
- 1958 *Macrura rhenana* MALZAHN, Z. deutsch. geol. Ges., **110**, S. 355

Neues Material hat gezeigt, daß dieser Krebs zu der Ordnung Tanaidacea gehört, und der rezenten Gattung *Aapseudes* ähnlich, aber davon durch den Besitz von Augenstielen zu unterscheiden ist. Er ist der erste sichere Vertreter dieser Ordnung aus dem Perm. Zur gleichen Art gehören auch die in der ursprünglichen Veröffentlichung als vermeintliche „*Prosoponiscus problematicus*“ davon geschiedenen Stücke. Eine Neubeschreibung der Art ist nötig. Der in der ursprünglichen Art-Diagnose irrtümlich enthaltene Ausdruck „Gattung *Macrura*“ bezieht sich auf die (überholte) Unterordnung *Macrura* der Ordnung Decapoda, in der die Art versuchsweise eingereiht war. Ein Gattungsname „*Macrura*“ wäre überdies als Homonym von *Macrura* HASSELT, 1823, (*Pisces fide* Neave Nomencl. Zool. vol. 3, London 1940), ungültig. Die neue Gattung wird am Ende der Art-Beschreibung definiert.

Holotypus: Eine pyritisierte Scherenassel, bestehend aus dem verdrückten Cephalothorax, 6 Thorax- und 6 abdominalen Segmenten. Sammlung Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, Nr. Z 10.

Locus typicus: Hochbohrung Friedrich Heinrich 57 der Zeche Friedrich Heinrich in Kamp-Lintfort.

Stratum typicum: Zechstein 1.

Beschreibung: Der Körper besteht wie bei allen Tanaidacea aus einem Cephalothorax, der von einem Carapax bedeckt ist, 6 freien Thorax-Segmenten, und sechs Abdominal-Segmenten, von denen das letzte („Telson“) schmaler und länger ist als die vorhergehenden. Die proximalen Glieder der 1. und 2. Antennen, Mandibeln, Maxillipeden, Pereiopoden und Pleopoden sind erhalten, aber nur bei den Scherenbeinen sind die Endglieder bekannt.

Der hoch gewölbte Carapax ist nur wenig länger als breit, wenn die Länge von der Basis des Rostrums gemessen wird. Das Rostrum ist dreieckig und endet in einer nach vorne und unten gewendeten scharfen Spitze. Seine Oberfläche ist rinnenförmig. Zu beiden Seiten seiner Basis liegen zwei tiefe bogenförmige Einschnitte. Getrennte Augenloben sind nicht erkennbar; an den Seiten der Antennen-Basen sind die Anterolateral-Ecken in scharfe Spitzen ausgezogen. Die Regionenzeichnung des Tanaidaceen-Carapax ist bisher so wenig beachtet worden, daß eine vergleichende Beschreibung schwierig ist. Die Kiemen-Regionen sind konvex und deutlich begrenzt. Zwischen ihnen liegt ein Median-Feld, das durch zwei Paare von nach vorne etwas convexen Transversal-Furchen, welche die dachförmige Median-Zone nicht kreuzen, in drei symmetrische Paare von Regionen geteilt wird. Vor den Kiemen-Regionen liegen die vorderen Seitenfelder, die blasenförmig aufgetrieben sind und seitlich scharfe Randkiele tragen. In Seitenansicht zeigt sich, daß diese Kiele nach hinten schwächer werden und daß sie sich nicht, wie bei

einigen rezenten Formen, auf den Kiemen-Regionen fortsetzen. Die Kiemen-Regionen haben vorne nur kurze Seitenkiele die mit einer kleinen Spitze wesentlich tiefer als die vorderen Seitenkiele beginnen. Zwischen den vorderen Seitenfeldern liegen schwach konvexe, gerundete, anterodorsale Felder und zwischen diesen eine ovale anteromediane Region, die median konkav ist und sich nach vorne in das Rostrum fortsetzt. Hinter der vorderen Transversal-Furche findet sich jederseits ein kleiner Höcker, der wohl mit inneren Muskel-Ansätzen verbunden ist. Auch in der hinteren Transversal-Furche zeigen sich Spuren von Muskel-Ansätzen. Der ventral umgeschlagene Teil der Kiemen-Region endet anteromedian in einer stumpfen Spitze. Die Oberfläche des Carapax ist glatt, wo die Schale erhalten ist, doch besteht das Fossil-Material zum größten Teil aus Pyrit-Steinkernen, welche die Innenseite der Schale abbilden.

Die sechs freien Thorax-Segmente unterscheiden sich voneinander nur unwesentlich in Einzelheiten der schwach ausgeprägten Skulptur. Das erste Segment ist wesentlich kürzer als die folgenden, die annähernd gleich lang und auch gleich breit sind. Die Seitenränder aller Segmente sind gerundet. Dorso-lateral zeigen sich schwache blasenförmige Auftreibungen, die durch seichte Furchen unvollständig abgegrenzt sind. Auf allen Segmenten sieht man ein Paar von seitlichen Längsfurchen, welche Auftreibungen, unter denen die Coxal-Glieder der Pereiopoden liegen, vom Mittelteil der Tergiten abgrenzen. Es findet sich aber noch ein inneres Paar von meist schwächeren Längsfurchen, welche auf den beiden letzten Thorax-Segmenten stärker ausgeprägt sind, vom Hinterrand ausgehen und nach vorne konvergieren, während sie auf den vorderen drei Segmenten vom Vorder- rand ausgehen und dann lateralwärts umbiegen, wo sie in die äußere Randfurchung münden. Das vierte Segment nimmt zwischen diesen Ausbildungsfurchen eine Mittelstellung ein. Die dorsale Oberfläche der Thorax-Segmente ist glatt.

Die Thorax-Sterniten bestehen aus je einem erhabenen und einem vertieften Ring, welche die ventrale Einkrümmung ermöglichen. Medianhöcker sind mehr oder weniger deutlich erhalten. Auf dem Sternit des letzten Thorax-Segments finden sich aber hinter dem medianen noch zwei kleinere beiderseits symmetrisch angeordnete Höcker, die mit ihm die Ecken eines gleichschenkeligen Dreiecks bilden. Auf dem vierten Segment sind die Medianhöcker paarig.

Die ersten fünf Abdominal-Segmente erreichen nicht die Hälfte der Länge der Thorax-Segmente. Ihre Breite nimmt nach hinten gleichmäßig ab. Seitlich sind sie in deutlich abgesetzte dünne, kegelförmige Spitzen ausgezogen. Ihre Ventral-seite ist ähnlich ausgebildet wie die der Sternal-Ringe der Thorax-Segmente. Das Terminal-Segment ist länger, konvex in Transversal- und Sagittal-Richtung, ohne Randspitzen, und mit einer kreisförmigen Terminalöffnung.

Die Stellung der beiderseits des Rostrums nach vorne vorragenden Gebilde ließ ursprünglich annehmen, daß es sich um die basalen Glieder der ersten Antennen handelt. Ein genaues Studium der Vorder- und Ventralansicht des Cephalothorax läßt aber an einem Exemplar außer diesen Gebilden noch jederseits zwei zusätzliche Paare von Kopfanhängen mit kreisförmigen Durchschnitten erkennen (Abb. 4). Auch enden die beiden größeren Anhänge stumpf keulenförmig mit etwas granulierter gewölbter Oberfläche und sind nicht am Ende abgebrochen wie die kürzeren Gebilde. Danach kann man annehmen, daß es sich hier um Augenstiele und bei den abgebrochenen Gliedern um die Basen der 1. und 2. Antennen handelt. Es handelt sich hier also nicht um *Apseudes*, sondern um Vertreter einer neuen Gattung und wohl auch Familie, welche Stielaugen mit Tanaiden-Merkmalen vereint.

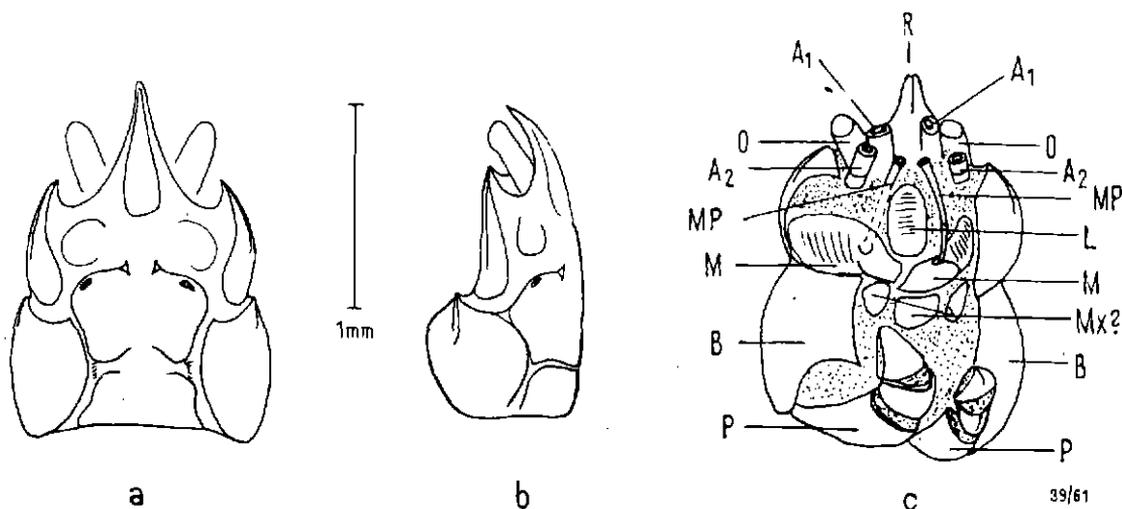


Abb. 4. *Ophthalmapseudes rhenanus* (MALZAHN)

- a) Dorsalansicht des Carapax, mit Augenstielen.  
 b) Seitenansicht des Carapax, mit Augenstielen.  
 c) Ventralansicht des Cephalothorax. Etwas schematisch und seitlich verdrückt.  
 A<sub>1</sub> erste Antenne, A<sub>2</sub> zweite Antenne, B Kiemenkammer, L Labrum, M Mandibel, MP Palpus der Mandibel, Mx? fragliche Reste der Maxillipeden, O Augenstiele, P proximale Glieder der Scherenfüße, R Rostrum.

Bei den Syncariden kommen sowohl gestielte wie auch sitzende Augen vor. Da die Tanaidaceen wohl auf Syncariden und diese auf Phyllocariden mit Stielaugen zurückgehen (GLAESSNER 1957), ist das Vorhandensein von Augenstielen als ein primitives Merkmal zu bewerten.

Das erste Antennen-Paar hat etwas stärkere Basalglieder und ist näher dem Rostrum als das zweite, das sich ventral und etwas lateralwärts an das erste anschließt. Die Augenstiele liegen dorsalwärts über und wiederum etwas lateralwärts von den Antennen-Basen, doch ist ihre Insertionsstelle nicht genau zu sehen. Im allgemeinen scheint sie der Lage der Augenloben am Carapax der rezenten Apseudiden zu entsprechen.

Die Oberlippe (Epistom, Labrum) steht vertikal. Dahinter liegen in einer Einbiegung des Carapax-Randes die starken Mandibeln, die eine Längsstreifung der Oberfläche erkennen lassen. Die Taster der Mandibeln sind wenigstens an einem Exemplar deutlich erhalten, schmal und nach vorne und median gerichtet. Die Maxillipeden sind nur undeutlich erkennbar. Die proximalen Glieder der Scherenfüße sind auf der Unterseite eines Cephalothorax erhalten. Das erste ist etwa doppelt so lang als breit und gekrümmt, das zweite und dritte kleiner und distal verschmälert. Die Scheren sind separat erhalten. Sie haben eine gerade Unterkante, von der der unbewegliche Finger nur schwach absteht, und eine in Seitenansicht leicht konvexe Oberkante, die zur Unterkante proximalwärts konvergiert und im Transversalschnitt gerundet ist. Der unbewegliche Finger hat eine konvexe scharfe Oberkante und stumpfe Längsleisten auf der Innen- und Außenseite. Der bewegliche Finger ist gebogen und zahnlos.

Von den übrigen Thoracopoden ist mit Sicherheit nur das lange zylindrische Basisglied zu erkennen, das anscheinend proximal mit einer ringförmigen Coxa artikuliert. Distale Glieder sind möglicherweise erhalten — jedoch durch Pyritisierung nicht mehr deutlich zu sehen. Alle erkennbaren Thoracopoden, die auf den Scherenfuß folgen, scheinen gleich groß gewesen zu sein. Bezeichnender-

weise sind — wie bei manchen rezenten Apseudiden — die vorderen drei Paare nach hinten und die übrigen nach vorne gerichtet.

Die Pleopoden sind an den Abdominalgliedern 2—5 zu sehen und waren wohl auch an dem ersten vorhanden. Sie scheinen aus je zwei parallelen Plättchen zu bestehen, die anscheinend parallele Seitenränder hatten, während die Umrisse der Pleopoden rezenter Formen elliptisch sind. Die Uropoden fehlen.

Bemerkungen zur systematischen und stammesgeschichtlichen Stellung von  
*Ophthalmapseudes rhenanus*.

ZIMMER (1927) hat Definitionen der Tanaidacea und der Apseudidea gegeben. Auf Grund dieser Definitionen kann die Art dieser Ordnung und Familie vorläufig eingereiht und von anderen bestimmt ausgeschlossen werden. MENZIES (1953) hat zahlreiche Apseudiden beschrieben, von denen *Apseudes* der fossilen Form am ähnlichsten ist, doch ist eine Zurechnung zu dieser Gattung wegen des Vorkommens von Augenstielen und in Hinblick auf unsere Unkenntnis der Endglieder der dem Scherenfuß folgenden Pereiopoden und der Mundteile sowie wegen des Zeit-Intervalles nicht gerechtfertigt. Bisher waren Tanaidaceen nur rezent und durch eine Art aus dem Jura (REIFF 1936) bekannt. Von der Lias-Form *Palaeotanais quenstedti* REIFF sind nur vier Thorax- und vier Abdominal-Segmente bekannt. CALMAN (1933) hat auf die Ähnlichkeit von *Anthracocaris scolica* (PEACH) aus dem Unterkarbon von Schottland mit den Tanaidaceen hingewiesen und GLAESSNER (1957) hat auf dieser Grundlage den Ursprung der Tanaidacea von den Acanthotelsonidae, einer palaeozoischen Familie der Syncarida, angenommen. Die neuen Funde aus dem Zechstein bestätigen das Vorkommen von primitiven Tanaidaceen im Perm.

Für die hier beschriebene Art wird eine neue Gattung *Ophthalmapseudes* aufgestellt und folgendermaßen definiert: Eine Gattung mit den Merkmalen des Carapax und Abdomen der Apseudidae, mit Augen-Stielen an Stelle der Augen-Loben des Carapax, mit Mandibel-Palpen, einem Paar von Scherenfüßen und wohlentwickelten Pereiopoden und Pleopoden.

#### Literatur

- AMMON, L. v.: Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Asseln. — Sitz.-Ber. Bayer. Akad. Wiss., 12, München 1882
- BAIRD, W.: The natural history of the British Entomostraca. — Roy. Soc., London 1850
- BARNARD, K. H.: A Study of the Freshwater Isopodan and Amphipodan Crustacea of South Africa. — Trans. Roy. Soc. S. Afr., 14, Cape Town. 1927
- BATE, C. SP.: On the fossil Crustaceen found in the Magnesian Limestone of Durham by Mr. J. KIRKBY, and on a new species of Amphipod. — Quart. Journ. Geol. Soc., 15, S. 137—140, London 1859
- BEECHER, CH. E.: Revision of the Phyllocarida from the Chemung and Waverly groups of Pennsylvania. — Quart. J. Geol. Soc., 58, S. 213—218, London 1902
- CALMAN, W. T.: A Triassic Isopod Crustacean from Australia. — Geol. Mag., 5, London 1918 — On *Anthracocaris scolica* (PEACH), a fossil Crustacean from the Lower Carboniferous. — Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 10, 11, S. 562—565, London 1933
- CHILTON, CH.: A fossil Isopod belonging to the Freshwater Genus *Phreatoicus*. — J. Proc. Roy. Soc. N.S.W., 51, (1917). Sidney 1918
- CLAUS, C.: Über den Bau und die systematische Stellung von *Nebalia*, nebst Bemerkungen über das seither unbekanntes Männchen dieser Gattung. — Z. wiss. Zoologie, 22, Leipzig 1872
- CLAUS, C., GROBEN, K. & KÜHN, A.: Lehrbuch der Zoologie. — Berlin und Wien 1932
- GEINITZ, H. B.: Die Dyas. — Leipzig 1861/1862

- GEMMELLARO, G. G.: I crostacei del calcare con Fusulina della valle del Fiume Sosio nella provincia di Palermo in Sicilia. — Soc. Ital. Scienze, **8**, Nr. 1, Napoli 1890
- GLAESSNER, M. F.: Evolutionary Trends in Crustacea (Malacostraca). — Evolution, **11**, S. 178—184, Lancaster, Pa., 1957
- Palaeocrangon, a Permian Isopod Crustacean. — Rec. South Australian Museum, **13**, Nr. 1, S. 143—145, 1 Abb., Adelaide 1957
- JONES, T. R. & WOODWARD, H.: A Monograph of the British Palaeozoic Phyllopora (Phyllocarida, Packard). — Palaeontogr. Soc., **41**, London 1888
- KIRKBY, J. W.: On some permian fossils from Durham. — Quart. J. Geol. Soc., **13**, S. 441 bis 449, London 1857
- LEACH, W. E.: The Zoological Miscellany. — **1**, London 1814
- MALZAHN, E.: Neue Fossilfunde und vertikale Verbreitung der niederrheinischen Zechsteinfauna in den Bohrungen Kamp 4 und Friedrich Heinrich 57 bei Kamp-Lintfort. — Geol. Jb., **73**, S. 91—126, Hannover 1958[a]
- Ein neuer jungpaläozoischer Krebs aus dem niederrheinischen Zechstein. — Z. deutsch. geol. Ges., **110**, 2, S. 352—359, Hannover 1958[b]
- MENZIES, R. J.: The Apeudid Chelifera of the Eastern Tropical and North Temperate Pacific Ocean. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, **107**, No. 9, 1953
- NICHOLLS, G. E.: The Phreatoicoidea I. — Papers and Proc. Roy. Soc. Tasmania, Hobart 1942
- REIFF, E.: Isopoden aus dem Lias Delta (Amaltheenschichten) Schwabens. — Palaeontol. Z., **18**, S. 49—90, Berlin 1936
- RICHTER-BERNBURG, G.: Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, S. 843—854, Hannover 1955
- ROGER, J.: Sous-Classe des Malacostracés (Malacostraca LATREILLE 1806) in Piveteau, J.: Traité de Paléontologie, **3**, S. 308—378, Paris 1953
- SCHAUROTH, K. v.: Ein Beitrag zur Paläontologie des deutschen Zechsteingebirges. — Z. deutsch. geol. Ges., **6**, S. 539—577, Berlin 1854
- SCHLOTHEIM, E. F. v.: Die Petrefacten-Kunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt, erläutert von E. F. Baron von SCHLOTHEIM. Gotha 1820
- Nachträge zur Petrefactenkunde. Zweyte Abtheilung. — Gotha 1823
- Merkwürdige Versteinerungen aus der Petrefactensammlung des verstorbenen wirklichen Geh. Rath's Freiherrn v. SCHLOTHEIM. — Gotha 1832
- SHEPPARD, E. M.: Revision of the Family Phreatoicidae (Crustacea) with a description of two New Species. — Proc. zool. Soc., London 1927
- TRUSHEIM, F.: Triopsiden (Crust. Phyll.) aus dem Keuper Frankens. — Palaeontol. Z., **19**, S. 198—216, Berlin 1937
- WUNSTORF, W. & FLIEGEL, G.: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. — Abh. preuß. geol. L. Anst., N.F., **67**, 172 S., 2 Taf., 2 Anl., Berlin 1910
- ZIMMER, C.: Tanaidacea, in: KÜKENTHAL & KRUMBACH, Handbuch der Zoologie, **3**, Teil 1, 1927
- ZITTEL, K. A. v.: Handbuch der Palaeontologie, **2**, Palaeozoologie. — München und Berlin (Oldenbourg) 1885
- Grundzüge der Paläontologie, T. 1, Invertebrata. — München und Berlin (Oldenbourg) 1915

## Tafel 1

### ***Nebalia bentzi*** MALZAHN 1958b

#### Holotypus

- Fig. 1 Röntgenaufnahme des zum Teil noch im Gestein eingeschlossenen Fossils (Fundstück Nr. 1). Die nach hinten eingeschlagenen Gliedmaßen, das gekrümmte Abdomen mit seinen breiten Segmenten, sind gut zu erkennen. 11 ×
- Fig. 2 Die Dorsalseite (Fundstück Nr. 1) ist freigelegt, teilweise aber noch durch feine Pyritkristalle überkrustet. Schon in der Röntgenaufnahme erkennbare Gliedmaßen heben sich von dem noch anhaftenden Pyrit und Sediment ab. 10 ×
- Fig. 3—5 Bruststück (Fundstück Nr. 2) *N. bentzi* ?  
Fig. 3 rechte Seitenansicht, Schalenoberfläche mit netzförmiger Musterung  
Fig. 4 Dorsalansicht des Bruststückes  
Fig. 5 Ventralseite des Bruststückes
- Fig. 6 Die Ventralseite (Fundstück Nr. 1) zeigt die nach hinten eingeschlagenen Extremitäten mit einem stärkeren basalen Glied und einem schlankeren Endteil. Auf den Furcastacheln ist die Oberfläche teilweise granuliert. 10 ×
- Fig. 7 Die Dorsalseite (Fundstück Nr. 1) nach weiterer Freilegung der Gliedmaßen. Die Borsten-Ansatzstellen an den Extremitäten sind zu erkennen. 10 ×
- Fig. 8 *Nebalia bipes* aus der Arbeit W. E. LEACH (1814) in natürlicher Größe.



Tafel 1

103/59

Tafel 2

***Protamphisopus reichelti* n. sp.**

- Fig. 1 Linke Seite. Fundstück Nr. 1. 22 ×  
Fig. 2 Rechte Seite. Fundstück Nr. 1. 22 ×  
Fig. 3 Rechte Seite (schräg von unten) mit teilweise erhaltenen Extremitäten. Die Gelenkpfannen an den nach außen weisenden Pleuren sind erkennbar. Fundstück Nr. 1. 22 ×  
Fig. 4 Dorsalansicht des Thorax. Fundstück Nr. 2. 10 ×  
Fig. 5 Ventralansicht des Thorax. Fundstück Nr. 2. 10 ×  
Fig. 12 Rechte Seite des Abdomens. Fundstück Nr. 3. 30 ×

***Ophthalmapseudes rhenanus* (MALZAHN)**

- Fig. 6—7 Dorsal- und Ventralseite des 5. u. 6. Thoraxsegmentes und Abdomen  
Fig. 8—9 Dorsal- und Ventralseite des 5. u. 6. Thoraxsegmentes und Abdomen. 23 ×  
Fig. 10—11 Rechte und linke Seite des 4. bis 6. Thoraxsegmentes und 4 Segmente des Abdomens. 18,3 ×  
Fig. 13 Abdomen rechte Seite. 28,5 ×



Tafel 2

Tafel 3

***Ophthalmipseudes rhenanus*** (MALZAHN)

- Fig. 1—2 Dorsal- und Ventralseite 5. u. 6. Thoraxsegment und Abdomen. 24 ×  
Fig. 3—4 Cephalon und 2 Thoraxsegmente; Dorsal- und Ventralseite. Fig. 3 mit Stielauge  
19 ×  
Fig. 5—6 Abdomen; Dorsal- und Ventralseite. 25 ×  
Fig. 7 Cephalon und 5 Thoraxsegmente; Dorsalseite. 15 ×  
Fig. 8—9 Schere; rechte und linke Seite. 26 ×  
Fig. 10 Abdomen mit letztem Thoraxsegment; rechte Seite. 25 ×  
Fig. 11 Abdomen. ca. 20 ×  
Fig. 12 Linke Seite von Fig. 10  
Fig. 13 Cephalon und 2 Thoraxsegmente; Dorsalseite. 21 ×



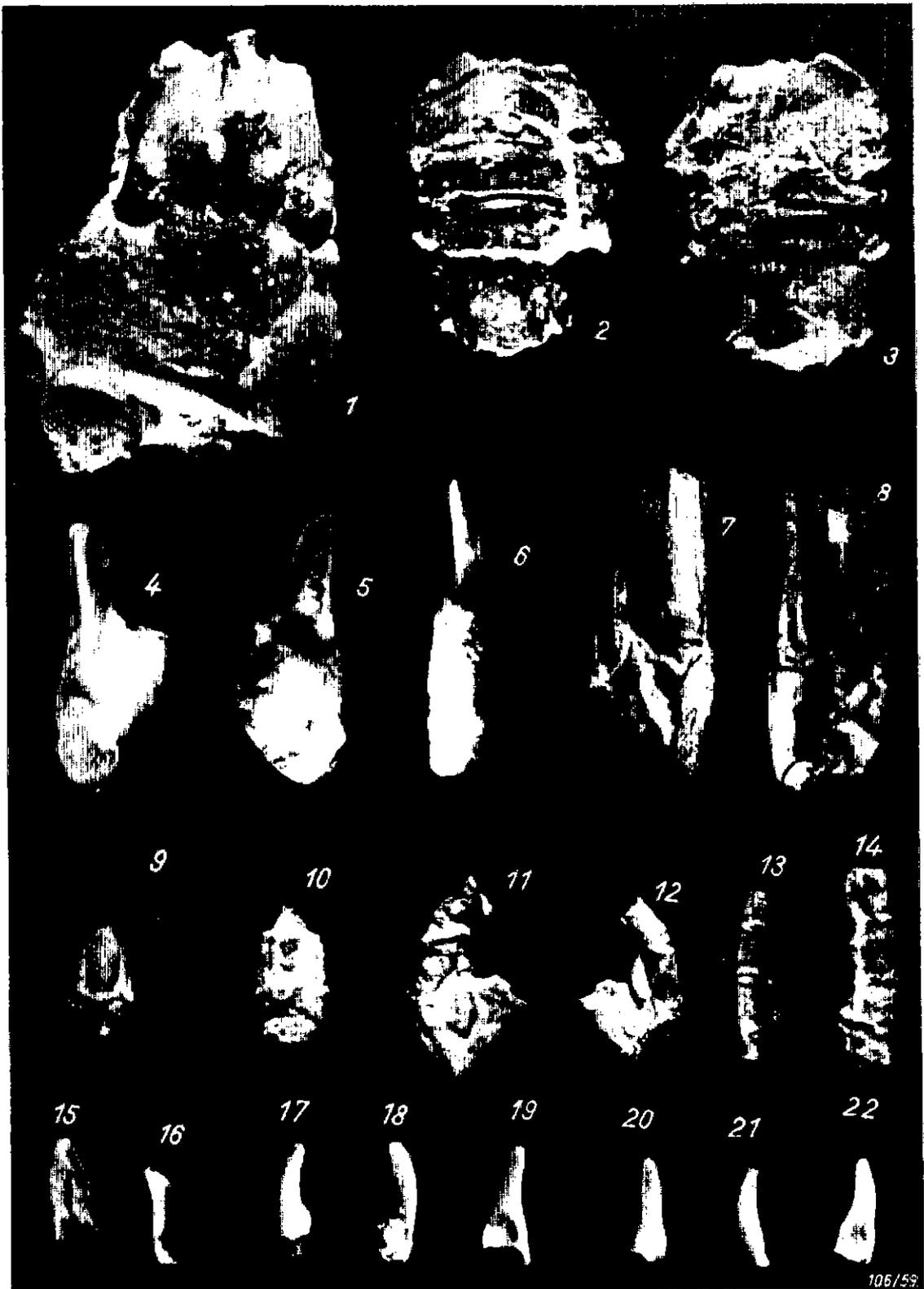
Tafel 3

Tafel 4

***Ophthalmopseudes rhenanus*** (MALZAHN)

- Fig. 1 Cephalon. 20 ×  
Fig. 2—3 Abdomen; Dorsal- und Ventralseite. 42 ×  
Fig. 4—6 Schere in drei Seitenansichten. 18—20 ×  
Fig. 7—8 ? Fußfragmente. ca. 30 ×  
Fig. 9—14 ? Fußfragmente. 20—30 ×  
Fig. 15—22 Scherenfragmente. 15 ×

Für die Herstellung der Fotografien sind wir den Herren ESCHWEILER und DEITERS (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) zu großen Dank verpflichtet.



Tafel 4