

# DIE SILURISCHEN UND DEVONISCHEN FISCH- VORKOMMEN IN WESTPODOLIEN I.

Von

**FRITZ BROTZEN**

(Stockholm).

Mit 19 Abbildungen und Tafel XXIV.

## Inhalt:

Vorwort	423
Die Fundschichten und Verhältnisse im Fundgebiet	425
Die Fischfauna	428
1. Das Material und sein Erhaltungszustand	428
2. Die Familie der <i>Pteraspidae</i>	430
a) <i>Palaeaspis</i>	431
<i>P. simplex</i>	432
<i>P. pompeckji</i>	433
b) <i>Pteraspis</i>	435
<i>P. podolica</i>	439
<i>P. kneri</i>	442
<i>P. radiata</i>	444
<i>P. lerichei</i>	445
<i>P. zychi</i>	448
<i>P. iwaniensis</i>	450
<i>P. major</i>	451
<i>P. concinna</i>	453
<i>P. magnipinealis</i>	454
<i>P. elongata</i>	456
<i>P. longirostrata</i>	459
<i>P. latissima</i>	460
c) Die Entwicklung der podolischen Pteraspiden	462

## Vorwort.

Im südwestlichen Podolien, das zu Polen, Rumänien und der Sowjetunion gehört, sind seit mehr als hundert Jahren silurische und devonische Schichten bekannt, die an den Abhängen des Dnjestrals und seiner Nebenflüsse zutage treten.

KNER beschrieb als erster in seiner Arbeit über *Cephalaspis lloydii* und *levisii* (1847) die in diesen Schichten gefundenen Fische. A. VON ALTH<sup>1)</sup> erweiterte die stratigraphische und geologische Kenntnis des podolischen Palaeozoikums und behandelte dabei ausführlich dessen reiche Fischfauna. In der Folge sind für die Erforschung dieses Gebietes die Arbeiten von TEISSEYRE und SIEMRADZKI von Bedeutung. Nach dem Kriege beschäftigten sich M. HAMMERSKA und W. ZYCH mit der Untersuchung der bis dahin wenig berücksichtigten Old-Red-Facies und es ist das Verdienst des Herrn ZYCH, auf den Reichtum der fossilen Fische dieser Gruppe des podolischen Palaeozoikum aufmerksam gemacht zu haben.

Im Mai 1928 fand ich bei einem flüchtigen Aufenthalte in der Umgebung von Zaleszczyki am Dnjestr eine Reihe schöner Fischfossilien, worauf mich mein langjähriger Lehrer Herr Geh. Bergrat Prof. POMPECKJ, Berlin, zur genaueren Untersuchung der Fischvorkommen und Lebensbedingungen in jenen Schichten anregte.

Im August desselben Jahres besuchte ich nochmals den westlichen Teil Podoliens, war aber durch Aufenthaltsschwierigkeiten gezwungen, nur einen geringen Teil meines Programms durchzuführen. Besonders regional mußte ich meine Untersuchungen beschränken und konnte erst dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. ZYCH, Lemberg, den letzten Teil meiner Reise unter seiner Führung beenden.

Das auf beiden Reisen von mir gesammelte Material bearbeitete ich zunächst im Geologischen Institut der Berliner Universität. Hier waren es die Herren Dr. O. W. DIETRICH, Dr. W. QUENSTEDT und Dr. GROSS, die meine Arbeit durch wertvolle Ratschläge und Literaturhinweise unterstützten. Herr Prof. WEISZERMEL, Direktor an der Preuß. Geol. Landesanstalt, bestimmte die gesammelten Korallen und behält sich die weitere Bearbeitung vor. Herr Dr. SCHUSTER, Berlin, sah das devonische Pflanzenmaterial durch und bestimmte es, soweit der schlechte Erhaltungszustand dies erlaubte. Der Herr Oberpräparator SIEGERT half mir bei der zum Teil recht schwierigen Freilegung der Fossilien.

Nach dem Tode des Geh. Rates POMPECKJ beendigte ich die vorliegende Arbeit am Geologischen Institute der Universität Halle-Wittenberg unter der Leitung des Herrn Prof. J. WEIGELT. Be-

<sup>1)</sup> Literaturverzeichnis folgt am Ende des II. Teiles.

sonders kam mir hier die gut eingerichtete Werkstatt des Institutes zustatten.

Meinem verstorbenen Lehrer, dem Herrn Geh. Rat POMPECKJ, und meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. WEIGELT, bin ich für ihre weitgehende Förderung meiner Untersuchungen und für ihre vielen mir gegebenen Anregungen zu dauerndem Danke verpflichtet.

Den oben genannten Herren möchte ich nochmals an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Die der Arbeit zugrunde liegenden Fossilien und Handstücke befinden sich im Geologisch-palaeontologischen Institute, Berlin.

### Die Fundschichten und Verhältnisse im Fundgebiet.

Die im Folgenden beschriebenen Fossilien stammen aus dem Silur und Devon, das in der Wojewodschaft Tarnopol und Stanislaw (Polen), an den Ufern des Dnjestr und seiner Nebenflüsse zutage tritt. Die fischführenden Schichten lassen sich in eine liegende Serie mit vielen marinen Evertebraten und in eine hangende ohne solche trennen. Die erstere entspricht dem oberen Silur (oberes LUDLOW) und den Übergangsschichten (DOWNTON); die Hangende dem Unterdevon.

Die Fischreste sind von ihrem ersten Auftreten im Liegenden ohne Unterbrechung in allen Schichten gefunden; und zwar kommen außer den später beschriebenen noch Coelolepiden, Cephalaspiden, Acanthodier und Psammosteidenvertreter vor. Innerhalb des Schichtkomplexes ergibt sich folgende Gliederung:

In der marinen Gruppe:

a) Liegende Ton- und Kalkschiefer, weich, zirka 5 m mächtig mit Gigantostraken, *Beyrichia podolica*, kleinen Grammysien, *Arca decipiens*, *Orthonota solenoides*, Tentaculiten, *Mutationella*. Fossilien teilweise stark angehäuft.

b) Untere Leperditia-Kalke. Kalke herrschen gegenüber den Tonschiefern vor; kalkige Dolomitlager mit großen schwarzen Leperditien (*L. tyraica*), Evertebratenfauna sehr reich, z. B. Orthoceren, Favositen u. a., auch *Ceratiocaris cf. ludensis*, WOODW. — Die Mächtigkeit beträgt zirka 5 m.

c) Grammysiaschichten, abwechselnd tonig und kalkig. Zwischen den bisher dunkelfarbigem Schichten schiebt sich hier erstmalig eine bunte, rote und grüne Lage ein. *Grammysia cingulata* und

*rotundata* sind häufig und bilden Pflaster und Schüttungen. Daneben *Cucullella* in dichten Lagern, *Eurypterus* cf. *fischeri*, *Spirifer schmidti*, *Mutationella*, *Beyrichia podolica* und Favositen. Mächtigkeit zirka 23 m.

d) Schichten mit grünen Sandsteinen. Zwischen die zunächst noch dunkelfarbigem Tonschiefer und Kalke schieben sich dem Hangenden zu immer häufiger helle grüne, glimmerreiche, feste Sandsteine ein. Besonders sind zwei solche „bunte Bänder“, die dicht übereinander auftreten, weit verfolgbar. Neben den Grammysien verschwindet auch die *Beyrichia podolica*. Statt dessen tritt *Beyrichia wilkesiana* auf. Tentaculiten sind besonders in den beiden bunten Leitbändern schichtbildend. Größere Leperditien sind in den höheren Lagen wieder häufig. Daneben kommen vor: Cuculellen, Pterineen, *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Lingula*, Crinoideen und Favositen. Mächtigkeit zirka 30—40 m.

In der hangenden Gruppe:

e) Untere Old-Red-Gruppe. Rote und grüngraue Sandsteine und tonige, sandige Partien. An Fossilien konnten neben Fischresten nur noch sehr selten Gigantotraken und zahlreiche Fährten und Bauten beobachtet werden (darunter *Cruziana*). Die Fischfauna charakterisiert diese und die beiden hangenden Gruppen. Mächtigkeit 60—65 m.

f) Mittlere Old-Red-Gruppe. Diese ist petrographisch wenig von der liegenden unterschieden. Auch hier sind Fährten und Bauten häufig. Weichere tonige Schichten sind seltener. Bei Ostra am Dnjestr sandige, grünliche Schiefer mit Pflanzenresten (*Arthostigma gracilis* DAWSON, *Psilophyton* sp. u. a.). Mächtigkeit zirka 100 m.

g) Obere Old-Red-Gruppe; ist in den liegenden Schichten nur durch andere Fischfauna charakterisiert; die hangenden Schichten dagegen sind aus dichtem, hartem, teilweise kreuzgeschichtetem, hellem, weißgrauem Sandstein bis Quarzit gebildet, der auch noch stellenweise Fischfossilien führt. Mächtigkeit zirka 60 m.

Die ganze podolische Old-Red-Gruppe muß noch in das Unterdevon gestellt werden, da die bis ins Hangendste verfolgbaren Pteraspiden, Cephalaspiden und Acanthaspiden bisher nur auf das Unterdevon beschränkt vorkommen. Auch die bisher bekannt gewordene spärliche Flora bestätigt diese Annahme.

Wie aus dem obigen ersichtlich, sind die Ablagerungen zunächst kontinuierlich entstanden. Der rasche Gesteinswechsel, die lückenhafte Kalkablagerung darf sowohl klimatische Ursachen haben, als

auch auf periodische Hebungen und Senkungen des Meeresbodens zurückgeführt werden. Die beginnende Totalhebung und arides Klima drückt sich durch die Einschaltung der „bunten Bänder“ und Sandschichten im hangenden Teil der marinen Abteilung aus. Die Verarmung an Evertebraten in den Sandschichten, die bis zum völligen Verschwinden im Old Red überleitet, läßt sich vielleicht durch eine Aussüßung des Wassers der Küstenzone erklären, die durch stattgefundene Hebung vom offenen Meere abgeschnürt wurde.

Der ständige Wechsel des Sedimentationsmaterials wirkte sich vielfach auf das Benthos der Fauna aus. So hängt in diesem Gebiet das Vorkommen ausgewachsener Favositenstöcke von einer gleichbleibenden Kalkausfüllung ab. Beim Absetzen der Tone gingen die Kolonien zugrunde. Daher findet man auf dünnen Kalkbänken nur kümmerformen, in mächtigeren Kalklagen dagegen größere Exemplare. Die weitverbreiteten *Grammysia*- und *Cucullella*pflaster sind gleichfalls nur in den kalkigen Schichten zu beobachten. Die meist noch zusammenhängenden Klappen dieser Muscheln sprechen gegen weite Transporte der leeren Schalen, sowie auch gegen nur lokale Zusammentragungen. Das massenhafte Auftreten der Tentaculiten in den höchsten marinen Horizonten, kurz vor dem vollständigen Verschwinden der Evertebratenfauna, darf sicher mit Pflasterbildungen durch Gezeiten bei Regression des Meeres in Beziehung gebracht werden (vgl. JESSEN, 1932).

Unabhängig von den Wandlungen in der Zusammensetzung des Benthos lebte die vagile Fischfauna, deren Anpassungsfähigkeit aus der gleichbleibenden Individuenzahl in allen Sedimenten der marinen Gruppe hervorgeht.

Dieses, vertikal wie horizontal weitverfolgbare Auftreten der Fische ist einzigartig im Vergleich mit sonst bekannten Vorkommen gleich alter Fischfaunen. (Nach Abschluß der hier vorliegenden Arbeit konnte ich, durch in zwei Reisen fortgesetzte Sammlungstätigkeit, den Bestand an Arten und Gattungen um ein Vielfaches erhöhen.)

Der Erhaltungszustand der Fischreste in der marinen Gruppe ist je nach der Art verschieden. Die Coelolepiden und Acanthodier sind vollständig zerfallen. Sie sind unregelmäßig im Gestein zerstreut oder liegen haufenweise in bestimmten Schichtlagen (stets in vielen Arten gemeinsam). Die Pteraspidenreste kommen in unregel-

mäßigen Bruchstücken, isolierten Panzerplatten oder als zerstreut liegende Rücken- oder Bauchplatten vor. Von dem beschuppten Schwanzteile gelang es nicht sicher zu bestimmende Reste zu erhalten. Neben den häufigen zusammenhängenden Bauch- oder Rückenpanzern sind die zerbrochenen Stücke seltener. Man erhält so den Eindruck, als ob die toten Tiere eine Zeit lang umhertrieben, Mundplatten, Seiten- und Rückenstachel schon vor der vollständigen Auflösung verloren, so daß die Panzerteile isoliert eingebettet wurden.

Das Old Red zeichnet sich durch seine regelmäßige, konkordante Schichtung aus. Der Übergang seiner marinen Facies in die Old-Red-Facies ist allmählich. Die Sedimentation ist daher nur im Material von dem Liegenden unterschieden. Auch das Gleichbleiben der Fischfauna im Old-Red-Silur läßt auf gleichbleibende Bedingungen schließen. So darf das Entstehungsgebiet in einer küstennahen marinen oder lagunären Zone gesucht werden<sup>2)</sup>.

Die hangenden quarzitischen Sandsteine dagegen sind teilweise als Dünenbildungen mit zwischengelagerten Strandtümpeln anzusehen. Der Erhaltungszustand ist hier ähnlich dem im Liegenden. Doch treten hier und da Massenvorkommen von Fischresten auf. In den Jahren 1931/1932 konnten auch vollständigere Reste gefunden werden, z. B. Pteraspiden mit vollständigem Vorderpanzer mit Mundpartie und Cephalaspiden mit Teilen des Rumpfes.

### Die Fischfauna.

#### 1. Das Material und sein Erhaltungszustand.

Das vorliegende Fossilmaterial gestattet einen guten Einblick in die Reichhaltigkeit der silurischen und devonischen Fauna Westpodoliens, reicht aber zu einer systematischen Gesamtbearbeitung nicht aus. Im folgenden beschränke ich mich daher auf die Familie der Pteraspiden und Acanthaspiden, die den weitaus größten Teil der Sammlung ausmachen.

---

<sup>2)</sup> Die Ansicht von Frl. HAMMERSKA, daß die podolischen Old-Red-Vorkommen fossilen Löß darstellen, dürfte durch die regelmäßige Schichtung sowie durch die Fischfossilien widerlegt sein. Die rein petrographische Untersuchung weniger Handstücke ohne Berücksichtigung der Ablagerungserscheinungen muß unbedingt Fehlergebnisse zeitigen.

Von den fossilen Fischen liegen nur Panzerteile und Schuppen vor. Diese Teile sind nur als verschieden große Bruchstücke eingebettet. Außerlich wirken alle Stücke gleich gut erhalten, da ihre Oberflächenstrukturen stets unverändert sind. Dagegen ergab die histologische Untersuchung, daß die Panzer in den Kalken und Tonen der marinen Gruppe stark verändert sind. Hierdurch sind Strukturunterschiede, wie zum Beispiel des Schmelzes, Dentins oder der Knochengewebe nicht mehr feststellbar. In selteneren Fällen zeigen einzelne Teile noch ursprünglichen Bau, so die lamellöse Schicht der Basis, die bei polarisiertem Licht die verschiedene Lichtbrechung der Lagen erkennen läßt. Bei der Umwandlung sind häufig feine Hohlräume, Knochenzellen und Dentinröhrchen verschwunden, während größere mit feinem Sediment oder durch sekundär gebildeten Kalkspat ausgefüllt wurden. Die in den Sandsteinen gefundenen Fischreste lassen deutlich den feineren Bau erkennen. Ihre feinen Hohlräume sind meistens mit einer dichten roten Masse ausgefüllt, wahrscheinlich Hämatit; Schmelz, Dentin und Knochenlagen sind an Dünnschliffen gut auseinanderzuhalten.

Bei der Bearbeitung des Materials legte ich Wert auf die vollständige Freilegung der Objekte. Diese wurden mit Hilfe feiner Nadeln aus dem Gestein präpariert oder falls die Panzer zu stark am Gestein hafteten oder zu schlecht erhalten waren, entfernt, um künstliche Abdrücke herzustellen. Bei der Präparation lösten sich die glatten Innenseiten der Platten leicht und die verzierten Außenseiten sehr schwer aus den Handstücken, besonders wenn eine feine Pyritschicht diese überzog und die Fossilien noch inniger mit dem umgebenden Gestein verband. Mehrere Exemplare sind nur als Steinkerne (Innenabdrücke) oder als Abdrücke vorhanden und bei ihrer Beschreibung ist dies erwähnt, um Verwechslungen bei der systematischen Einordnung zu vermeiden.

Die einzeln gefundenen Reste wurden nach morphologischen und histologischen Gesichtspunkten vereinigt. Zur besseren Übersicht sind die in ihrer Stellung nicht ganz sicheren Arten zu den am nächsten stehenden hinzugefügt.

Die Abbildungen zeichnete ich mit Hilfe des Zeichenprismas. Soweit es sich um Rekonstruktionen handelt, habe ich es angegeben und die benutzten Originale wurden mit ihren Katalognummern im Texte aufgeführt.

## 2. Die Familie der Pteraspidae.

Die *Pteraspidae* besitzen einen starren, den Vorderkörper bedeckenden Panzer und einen noch wenig bekannten, mit Schuppen besetzten Hinterleib. Der Panzer zerfällt in mehrere, fest untereinander verwachsene Platten, die äußerlich wohl umgrenzt sind. Die Zahl der größeren schwankt zwischen 4 und 12, daneben einige kleine. Durchbrochen ist der Panzer an den Seiten von zwei Augen, zwei Kiemenlöchern und einer auf der Unterseite befindlichen Mundöffnung. Die Platten bauen sich aus einer lamellosen Basal-, einer

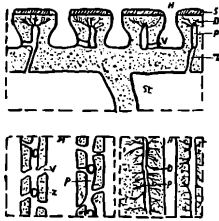


Abb. 1. Quer- und Horizontalschnitte in verschiedenen Höhen durch den Oberteil von Pteraspidenpanzern. „St“ = Spongiosaräume, von denen in die Pulparäume „P“ der Dentinleisten der Oberfläche die Zuführungskanäle „Z“ gehen. Die Dentinleisten sind mit den Schmelzkappen „S“ bedeckt. Getrennt sind sie durch die Flaschenkanalfurchen „H“. Diese Furchen sind durch die Kanäle „V“ mit den Pulpahöhlen verbunden.

spongiosen Mittel- und einer gefalteten, mit Schmelz bedeckten Ober- schicht auf. Die letztere bildet parallele Streifen auf der Oberfläche, die für die Pteraspiden so charakteristisch sind, daß selbst winzige Bruchstücke hieran erkannt werden. In der Masse der Basal- und Mittelschicht sind nur Streifungen vorhanden, während die Ober- schicht von Dentinröhrchen durchzogen wird. Die Dentinröhrchen entspringen büschelförmig einer in der Längsrichtung verlaufenden Pulpahöhle, die durch Kanälchen mit den Hohlräumen der Mittel- schicht und mit den Seitengruben zwischen den Streifen ver- bunden ist (Abb. 1) (vgl. LINDSTRÖM, 1895). Knochenzellen fehlen in allen Schichten des Panzers. Ein Kanalsystem, ent- sprechend dem Seitenliniensystem der übrigen Fische, durchzieht die spongiöse Mittelschicht. Es besteht aus geschlossenen Röhren, die durch Seitenärmchen mit der Oberfläche verbunden sind. Die Aus- bildung, Zahl und Verbindung mit der Außenseite ist je nach der Gattung verschieden (vgl. STENSIÖ 1926).



Auf der Innenseite des Rückenpanzers liegt zwischen den beiden Augenöffnungen eine Grube, die den Panzer nicht ganz durchbohrt, die Pinealgrube. Weitere Grübchen und Wülste auf der Innenseite werden als Lage der Kiemensäcke, des Endocranium oder als Muskelansätze gedeutet.

Die von KIAER an Pteraspiden Spitzbergens beschriebene Mundapparatur konnte ich an meinem zerfallenen Material nicht erkennen, mit Ausnahme einiger den Mund umgrenzenden Platten.

Die in Podolien vorkommenden *Pteraspidae* verteilen sich auf die Gattungen:

*Palaeaspis* CLAYPOLE und *Pteraspis* KNER.

#### a) *Palaeaspis*.

Von den Palaeaspiden sind nur Bauch- und Rückenplatten bekannt. Da beim Zusammenfügen dieser Platten eine erhebliche Lücke offen bleibt, ist ein Vorhandensein zweier Seitenplatten wahrscheinlich, ähnlich wie bei *Pteraspis* und *Cyathaspis*. Der Rückenschild ist eine einheitliche, flach gewölbte Platte, die vorne zugespitzt oder abgerundet und hinten abgestutzt ist. Die Seiten der Platte haben vorn flache bis halbkreisförmige Augenausschnitte und sind gegen das Ende eingezogen, um Platz für die Kiemenöffnungen zu lassen. Die Dentinleisten verlaufen in der Mitte des Schildes in der Längsrichtung und an den Rändern unregelmäßig oder senkrecht zu ihnen. Auf der Innenseite des Rückenpanzers sind mehrere Wülste und Vertiefungen. In der Medianlinie, hinter der Augenhöhe, liegt die Pinealgrube, dahinter zwei, nach außen offene halbkreisförmige Grübchen, die Semizirkularbögen, und eine nach vorn gegabelte flache Rinne. Bei einigen Arten treten noch zwischen dem Pineal und den Halbkreisbögen ein Paar kleiner runder Grübchen auf; die Gabelenden können noch einen nach hinten gerichteten kurzen Seitenast besitzen. Während diese Vertiefungen auf Gehirn oder auf die Kopfnervatur bezogen werden, sind die an den Seiten gelegenen 6—7 Grübchen als Lage der Kiemensäcke gedeutet worden. Die ersten befinden sich hinter den Augen, die übrigen folgen bis kurz vor den Ausschnitt für die Kiemenöffnung. Am Ende der Kiemen gruben liegt eine Leiste fast parallel dem Rande, die vor den Augen beginnt und über der Kiemenöffnung endet. Zwischen der Pinealgrube und der Rostrumspitze ist der Panzer verstärkt. Die Verstärkung hat die Form eines mit der Spitze nach vorn gerichteten

Dreiecks. Der Vorderrand des Rückenschildes ist nach unten umgeschlagen. Dieser Umschlag hat in der Mitte einen zahnartigen Vorsprung. Der Hinterrand ist innen ausgekehlt.

Der Bauchschild ist länglich, vorne abgerundet, hinten meist abgestutzt und mäßig gewölbt. Der Rand ist glatt und nie ausgeschnitten.

Da der Rückenpanzer von *Palaeaspis* nicht in einzelne Platten aufgelöst ist wie bei den übrigen Pteraspiden, ist nur wenig Spielraum für Formverschiedenheiten der Arten gegeben. Die Größe der bisher bekannten *Palaeaspiden* ist ziemlich gleich, 5 bis 7 cm.

Aus Podolien wurde *P. sturi* von ALTH und ein Exemplar als *P. sturi* von ZYCH beschrieben. Stücke, deren Abbildung und Beschreibung mit dem Original von *P. sturi* übereinstimmen, habe ich nicht gefunden. Mit Sicherheit kann ich in meiner Sammlung zwei neue Arten unterscheiden, *P. simplex* und *P. pompeckji*. Das von ZYCH abgebildete Exemplar scheint mit *P. pompeckji* identisch zu sein.

*P. simplex*, n. sp. Taf. XXIV, Fig. 3.

Diese Art liegt nur als Rückenpanzer aus den liegenden Schieferen von Zaleszczyki vor. Er ist dünn und flach gepreßt. Das Vorderende ist eiförmig zugespitzt und verbreitert sich schnell nach hinten. Die größte Breite wird im vorderen Drittel erreicht. Von hier ab bleiben dann die Seitenränder fast parallel. Der Schluß ist winklig abgestutzt. Die vor der größten Breite befindlichen Augenausschnitte sind klein und seicht. Die Einbuchtungen der Seitenränder für die Kiemenöffnungen sind gleichfalls gering. Die Dentineleistchen, die im allgemeinen in der Längsrichtung verlaufen, legen sich über den Augen- und Kiemenöffnungen dem Rande parallel, sind an den Seiten des zugespitzten Vorderendes von der Hauptrichtung abgelenkt und unregelmäßig. Durch Pressung der Platte im Gestein wurden die Pineal- und Halbkreisgruben bis zur Oberfläche des Panzers durchgeprägt.

Diese Art steht dem *P. sericus* LANK. nahe, doch ist dieser gestreckter und spitzer. *P. sturi* ALTH ist bedeutend schmaler und zierlicher gebaut.

Das Kanalsystem war nicht zu erkennen.

Maße: Länge 50 mm. Größte Breite 23 mm.

*P. pompeckji*, n. sp. Taf. XXIV, Fig. 1, 2, 4, und Abb. 2.

Bekannt sind der Rückenpanzer und die Bauchplatte. Der erstere ist länglich, mehr oder weniger gewölbt, vorne breit gerundet und dann bis zu den flachen Augenausschnitten stetig verbreitert. Hinter den Augenausschnitten sind die Seitenränder wenig nach außen gebogen und machen in der Mitte einen Knick, um Raum für die Kiemenöffnungen zu lassen. Der Hinterrand ist scharf zu den

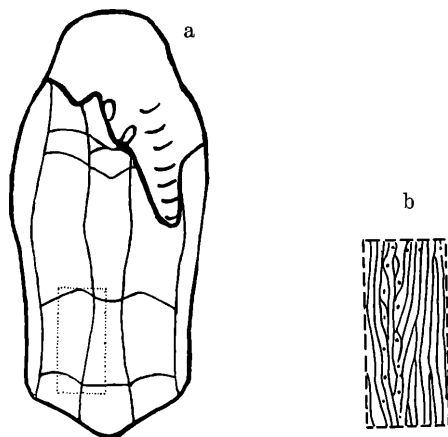


Abb. 2. *Palaeaspis pompeckji*. a) Schema des Verlaufes der Knochensinneskanäle und Andeutung der Lage der Kiementaschen, des Pineales und der Semizirkulärbögen. Das punktierte Rechteck links unten ist vergrößert in der Abb. b wiedergegeben und entspricht der Fig. 1 auf Tafel XXIV.

Seitenrändern abgesetzt und besitzt eine stumpfwinklige nach hinten gerichtete Spitze. Alle Exemplare haben auf der Innenseite des Rückenpanzers: die Pinealgrube, die Halbkreisbögen, die vor ihnen liegenden kleinen Gruben, die einfach gegabelte Rinne und jederseits sieben Kiemengrübchen. Am Vorderende befinden sich in der Panzerinnenseite zwei Mulden, ähnlich wie bei *P. sturi* ALTH, nur größer und unschärfer begrenzt. Der Hinterrand ist innen ausgekehlt, wahrscheinlich griffen hier die Muskeln des Hinterleibes an den Panzer. Die Dentinleistchen verlaufen wie bei der oben beschriebenen Art, doch kann man auf der Oberfläche Unregelmäßigkeiten beobachten, in denen man bei besonders günstiger Erhaltung, das heißt bei Farbenunterschieden zwischen Panzersubstanz und Sediment, zwei alternierende Porenreihen erkennt (siehe Taf. XXIV, Fig. 1, 4, und Abb. 2). Der Verlauf dieser Linien ist nur auf

einem Exemplar deutlich zu verfolgen, bei dem leider der Vorder- teil nicht erhalten war. Jederseits verläuft parallel dem Außenrand ein Längskanal (1c) und nahe der Mittellinie ein zweiter Längs- kanal (1d). Alle vier sind durch quer über das Schild verlaufende Kanäle verbunden, und zwar einer nahe dem Schluß, einer befindet sich in der Höhe der Kiemenöffnungen, einer hinter den Halbkreis- bögen und einer über diesen, der in der Mitte entsprechend dem Ver- lauf der Bögen geteilt ist. Der äußere Längskanal beginnt vor den Augen am Seitenrande und endet wie auch der mittlere am Schluß- rand, die Querkanäle scheinen den Rand nicht zu erreichen. Im großen stimmt die Anordnung der Porenreihen gut mit denen des *P. sericus* LANK. überein (siehe WOODW. 1887 und STENSIÖ 1926). In Querschliffen lassen sich die Poren als Mündungen kleiner, schräg nach oben gerichteter Seitenäste eines kreisrunden, in der Mittelschicht liegenden Kanals erkennen.

Der Bauchschild ist vorn breit gerundet, die Seitenränder ge- rade und der Hinterrand zugespitzt. Er ist kürzer, aber in der Breite gleich dem Rückenschild.

Diese eben beschriebenen Exemplare fanden sich im unteren und mittleren Teil der unteren Old-Red-Gruppe bei Zaleszczyki, Iwanie und Uscieczko.

Ein ähnliches Exemplar stammt aus der marinen Gruppe, wahr- scheinlich aus den Grammysiaschichten, bei Zaleszczyki. Es unter- scheidet sich von den anderen durch die größere Flachheit, durch das Fehlen des Grubenpaares vor den Halbkreisbögen und durch die harpunenartigen Enden der gegabelten Rinne auf der Panzer- innenseite. Die Porenreihen sind nicht erkennbar, aber im Verlauf des Außenlängskanals ist auf der Innenseite des Panzers eine ver- stärkte Linie sichtbar.

*P pompeckji* unterscheidet sich von den anderen Palaeaspis- formen durch seinen Umriß, durch die scharf ausgeprägte Kiemen- öffnung und durch die Wölbung des Rückenpanzers. Besonders gut sind bei dieser Art die Gruben auf der Innenseite ausgebildet. So- weit bei den Palaeaspiden der Verlauf der Porenreihen bekannt ist, unterscheidet sich die vorliegende Spezies durch die Verteilung der Querkanäle und durch die Teilung des über die Halbkreisbögen verlaufenden Querkanals. Da die generelle Beschreibung schon die Ähnlichkeit aller Palaeaspiden hervorhebt, erübrigt es sich die Ver- wandtschaft von *Palaeaspis pompeckji* im besonderen zu erläutern.

Benannt habe ich die Art nach meinem langjährigen Lehrer, Herrn Prof. POMPECKJ.

Untersuchte Exemplare 11. Die Maße:

Katalog Nr.	Länge	Breite	
		über Augen	über Kiemenöff.
Dors. 126	57 mm	18 mm	26 mm
127	54 mm	22 mm	29 mm (verdrückt)
„ 128	unvollst.	18 mm	26 mm
Vent. 129	47 mm	Gr. Br. 25 mm	
131	48 mm	24,5 mm	22 mm

### b) *Pteraspis* KNER.

Der Pteraspispanzer setzt sich aus einem mehrteiligen Rücken und einer einfachen Bauchplatte zusammen.

Die einzelnen Teile des Rückenschildes sind fest untereinander verwachsen, so daß selbst unter starker Vergrößerung keine Trennfugen entdeckt werden können. Auf der Außenseite des Panzers sind die einzelnen Teile deutlich durch Furchen, Dickenunterschiede oder durch andere Richtung der Dentinleistchen getrennt. Beim Zerbrechen des Rückens vor der Einbettung und im Gestein sind die Grenzen der Teile bevorzugte Bruchzonen. Daher behalte ich die nicht ganz richtige Benennung dieser Regionen als Platten bei. Alle podolischen Pteraspispanzer bestehen aus einer Rostralplatte (R), einer Pinealplatte (P), einer Dorsalplatte (D), zwei Augenplatten (Orb), zwei Seitenplatten (L), zwei Seitenhörnern (C), einem Rückenstachel (Sp), einer Unterseite des R, einer Zahnplatte (Z) und der Bauchplatte. Außerdem sind noch bei einigen Arten unter den Orb. zwei Mundseitenplatten und zwei nicht scharf umrissene Bauchseitenplatten vorhanden. Die Mundplatten ließen sich nicht sicher als solche bestimmen, trotzdem man im Gestein häufig ähnlich geformte, kleine Platten isoliert antrifft.

Der Bau der podolischen Pteraspiden ist so einheitlich, daß eine Unterteilung der Gattung nicht berechtigt ist. Die in Nord- und Westeuropa gefundenen müssen wahrscheinlich als besondere Gattung behandelt werden, da ihnen die bei den podolischen Exemplaren stets gut begrenzte Pinealplatte fehlt und der Name *Pteraspis* für podolische Formen aufgestellt wurde. Die genaue Untersuchung eines aus Schottland stammenden Stückes von *Pteraspis rostrata* ergab, daß an diesem Exemplar, entgegen den bisherigen Beschreibungen, eine Pinealplatte vorhanden ist.

JAEKEL (1907) gebrauchte für Pteraspiden mit langem Rostrum den Namen *Rhinopteraspis*.

Bei den verschiedenen Arten schwankt die Form der einzelnen Platten nur wenig. Das Rostrum ist eine ungefähr dreieckige Platte, deren Ränder nach unten umgeschlagen sind, ihre Dentinleisten laufen parallel der Basis und knicken nur an den Seiten etwas rückwärts. Hierdurch entsteht ein großes Mittelfeld und zwei schmale Seitenleisten. Auf der Unterseite schiebt sich zwischen den umgeschlagenen Rand eine flache mit nach hinten gerichtetem Zahnvorsprung versehene Platte (Zahnplatte, bei KIAER „Maxillar tooth plate“). Das vordere Ende des „R“ und die „Z“ bilden durch ihr inniges Verwachsen eine massive Spitze. An das „R“ legen sich die „Orb“ und das „P“. Diese drei Platten bilden ein mehr oder weniger geschlossenes Band, in dem die „Orb“ von der Seite nach oben zur „P“ schmale Fortsätze haben, die an die „P“ stoßen. Die „P“ ist halbmondförmig oder rechteckig. Die Dentinleistchen legen sich konzentrisch um die Augen, respektive um die Pinealgrube. Die „D“ ist die größte Platte des Panzers. Sie ist ein gewölbter, hinten abgestutzter Schild, dessen Vorder- und Seitenrand durch die umgebenden Platten bestimmt werden. Die Dentinleistchen sind zunächst in der Mitte konzentrisch, dann parallel den Rändern angeordnet. In der Medianlinie nahe dem Schluß ist der Rückenstachel in die „D“ eingefügt. Er besteht aus einem freien und einem in der „D“ steckenden Teil. Der letztere ist ein senkrecht zum freien Stachel stehender Kiel mit ovalem Querschnitt, der sich in und unter die Spongiosa der „D“ erstreckt. Die Spongiosa am Fuße des Stachels wird weitmaschig, so daß die Platte an dieser Stelle dicker als sonst ist. Dünnschliffe durch den Fuß und umgebende Teile der „D“ zeigen die besonders starken und großen Hohlräume in der „D“ und kleine, anders angeordnete im Stachelfuß, aber keine ausgeprägten Fugen zwischen den beiden Platten. Der Fuß ragt auf der Innenseite als länglicher Wulst hervor, wird aber von der gleichen lamellosen Schicht wie die „D“ bedeckt. Die Dentinleisten des Stachels beginnen schon unter der Leistenschicht der „D“ und sind mit diesen in keiner Verbindung. So erkennt man an der Verbindung des Sp mit der „D“ noch keine vollkommene Trennung in gesonderte Platten, aber eine schon bestehende Grenze für teil-

weise getrennte Wachstumsmöglichkeiten (wie sie durch die Dentinschicht mit ihrem Schmelzbelag ausgeprägt ist, die bis in die Spongiosa der „D“ reicht). Beim Zerschneiden des Panzers, sowohl vor der Fossilisation als auch später beim Präparieren, bricht der Stachelfuß leicht aus der „D“ an seinen morphologischen Grenzen. Daher findet man an vielen Exemplaren an Stelle des Stachels am Ende der „D“ nur einen Einschnitt.

Die „L“ sind länglich und schmal, ihr Querschnitt halbkreisförmig oder gewinkelt. Sie beginnen am unteren Hinterrande der „Orb“, verbreitern sich allmählich nach hinten und lassen vor den anschließenden Seitenhörnern eine Öffnung (Kiemenöffnung) zum Ausstoßen des Atemwassers frei. Sie sind fest mit der „D“ verwachsen. Ihre Unterkante trägt oft Dentinleisten, die vermuten lassen, daß der Bauchschild sich von innen an die „D“ legte und nur durch Bänder und Muskeln mit dem Rückenschild zusammengehalten wurde. Gleichfalls mit der „D“ verwachsen sind die „C“. Es sind schräg zum Körper liegende Platten mit einem unteren zur Bauchplatte und einem oberen zur „D“ reichenden Schenkel. Der obere Schenkel erreicht bei einigen Arten eine ziemliche Größe und greift dann weit in die Rückenplatte ein. Der Unterschenkel der Seitenhörner ist teilweise mit dem unteren Schenkel der „L“ verbunden und reicht mit einem freien Teil nach innen hinter die Kiemenöffnung, so daß bei einigen Formen sogar ein kurzes, geschlossenes Rohr an dieser Stelle gebildet wird. (Diese komplizierte Verwachsung der Platten wird durch die Abb. 3 verständlich) Die eigentliche Cornualplatte ist flossenähnlich, verkümmert jedoch bei den jüngsten podolischen Formen. Bei diesen verwachsen Ober- und Unterschenkel zu einer flachen, kleinen Platte, auf der eine schmale Leiste den ehemaligen Cornualteil andeutet. (Vgl. *P. elongata*, Abb. 16).

Die „V“ ist eine gewölbte, vorn gerundete, hinten meist winklig abgestutzte Schale. In der Mitte des Hinterrandes befindet sich ein kleiner Einschnitt oder eine kurze Fuge.

Die Kanäle des Hautsinnessystems befinden sich in der Spongiosa dicht unter der gefalteten Dentinschicht und sind durch

verschieden große Seitenarme mit der Oberfläche der Schale verbunden. Zwei Längskanäle (lateraldorsale „l. d.“) beginnen in der Mitte des Hinterrandes der „D“ und verlaufen um den Rückenstachel bis zum Berührungspunkt der „P“ mit den „Orb“. Auf dem Rostrum setzen sie sich dann bis zur Spitze fort. Gleichfalls am Hinterrande des Stachelfußes beginnend, zieht nach rechts und links ein Kanal nahe dem Außenrand der „D“ entlang, der auf den Augenplatten endet (lateral c. — „l. c.“). Von den oberen Seiten-

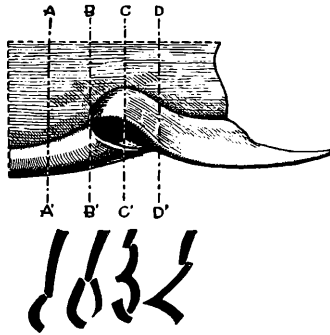


Abb. 3. Bildung der Kiemenöffnung bei den Cornua-tragenden Pteraspiden. A—A', B—B' usw. sind die Schnittrichtungen der unten wiedergegebenen Profile.

kanälen zweigen nach unten auf jeder Seite ein oder zwei Äste ab zu den unteren Längskanälen. Verbindungen zwischen dem rechten und linken „l. c.“ konnte ich bei meinen Exemplaren nicht entdecken. Die Oberflächenausstritte der Seitenäste und der oberen Längskanäle sind sehr klein und selten erkennbar. Der „untere“ Längskanal tritt am Hinterrande und am hinteren Teil des Seitenrandes mit größeren, schlitzförmigen Poren an die Oberfläche, die in zwei alternierenden Reihen angeordnet sind. Auf den Augen- und Pinealplatten einiger Arten gruppieren sich runde Poren um die Öffnungen oder sie sind unregelmäßig verteilt. Zu diesen konnte der Kanalverlauf nicht gefunden werden. Ähnlich vereinzelte Poren bildet KIAER (1928) auf den Mundseitenplatten ab. Einen auf der Mittellinie, später vorn gegabelten Kanal besitzen fast alle Bauchschilde, während Seitenkanäle nicht angetroffen wurden. Ein großer Teil der Kanäle ist auf den Innenseiten der Panzer als erhabener Wulst erhalten und daher auch auf Steinkernen verfolgbar.



Zur Messung der Pteraspiden nahm ich die waagrecht liegende Verbindungslinie der Augen- und Kiemenöffnung an. Die Gesamtlänge ergibt sich aus der Projektion der Rostrumspitze und des Hinterrandes der „D“ am Stachelfuß auf die Grundlinie. Die Längen des „R“ und der „D“ wurden in der Mittellinie gemessen. Das als Augenbreite angegebene Maß ist die Entfernung zwischen den

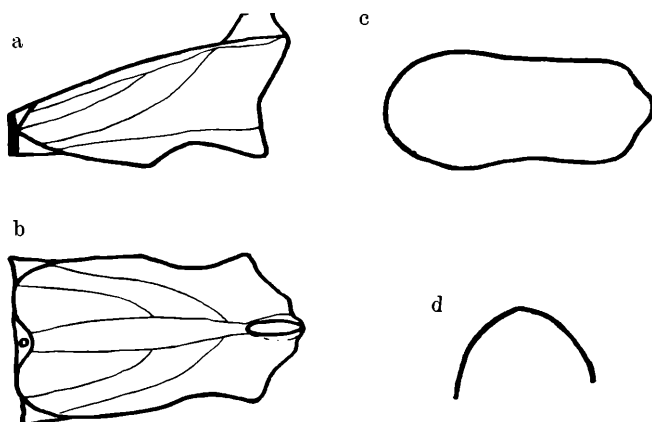


Abb. 4. *Pteraspis podolica* Alth. a) Dorsalschild mit Dorsalstachel, Augen- und Pinealplatte, b) dasselbe von oben, c) Ventralplatte, d) Querschnitt der Dorsalplatte.

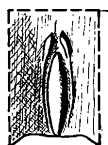


Abb. 5. *Pteraspis podolica*. Innenseite des Panzers unter dem Rückenstachel.

Augen und die Breite 2 die zwischen den Kiemenöffnungen. Die Länge der „C“ ist das Maß der eigentlichen Seitenhörner hinter den Kiemenöffnungen bis zur Spitze. Die Länge des „Sp“ von dem vorderen Austritt des Stachels aus der „D“ bis zur Spitze.

*Pt. podolica* ALTH. Abb. 4 und 5.

1894, ALTH, S. 42, Taf. I, Fig. 5.

1906, SIEMIRADZKI: *Pt. kneri*, Taf.

*Pt. podolica* ist nur unvollständig bekannt. Er hat eine zierliche, hochgewölbte Gestalt. Das Rostrum ist gleich breit und lang,

flach und vorn gerundet. Die Pinealplatte ist halbmondförmig, sie berührt die Augenplatten nicht oder nur mit dünnen Spitzen. Diese sind unregelmäßig dreieckig, mit kurzen Enden vorn und oben, der nach hinten gerichtete Zipfel wird lang zwischen die „D“ und die „L“ gekeilt. Die isolierte Dorsalplatte findet man häufig und sie ist leicht bestimmbar. Sie ist kurz, gleichmäßig gewölbt und nimmt allmählich nach hinten an Höhe zu. Die Seitenränder (bei der oben beschriebenen Orientierung) fallen über den Augenplatten sehr schräg ab und sind über den Seitenhörnern in einem flachen Bogen nach oben eingezogen. Der Hinterrand biegt in einem spitzen Winkel vom Seitenrand ab, winkelt in ungefähr halber Höhe nach hinten, so daß die Platte mit einer nach unten gerichteten Spitze abschließt. Um den Fuß des „Sp“ nimmt die Schalenstärke der „D“ stark zu, so daß auf den Steinkernen in der vom Rostrum ansteigenden Mittellinie ein nach unten gerichteter starker Knick entsteht, während auf der Außenschale das Ansteigen weiter anhält. Auf der Innenseite des Panzers ist der Wulst des Stachels seitlich von zwei scharf umgrenzten Erhöhungen eingefast, die sich auf den Steinkernen gut markieren und selbst unvollständige Exemplare charakterisieren (Abb. 5). Der Rückenstachel steht fast senkrecht auf der „D“ und ist schwach nach hinten gekrümmt. Beim Austritt aus der „D“ ist er breit und er verschmälert sich dann schnell zur Spitze. Der Fuß ist lang und schmal, spitzt sich vorn und hinten zu und ist ganz in die Dorsale eingefügt. Isolierte Seitenplatten und Seitenhörner habe ich nicht mit Sicherheit zu dieser Art rechnen können. ALTH bildet sein Exemplar mit unvollständigen Seitenhörnern ab. Die als *Scaphaspis kneri* beschriebene Bauchplatte von ALTH gehört zu *Pt. podolica*. Sie ist vorn breit gerundet, nimmt rückwärts an Breite ab, ihr Schluß ist abgestutzt und dann wieder etwas vorgezogen gerundet, im Ganzen bleibt sie mäßig gewölbt.

Vom Kanalsystem des Panzers wurden nur auf der „D“ die beiden Mittellängskanäle und je zwei Seitenäste zum Seitenlängskanal als feine Erhebungen auf der Innenseite des Panzers wahrgenommen. Poren oder andere Austritte zur Oberfläche waren nicht erkennbar.

Die bei ALTH unter dem Namen „*podolica*“ beschriebenen Stücke zeigen selbst bei flüchtiger Betrachtung große Verschiedenheiten. Darum möchte ich, im Vergleich mit dem mir vorliegenden Material,

das von ALTH auf Taf. I, Fig. 5, gegebene Exemplar als Typ ansehen. Die von ZYCH (1928) auf Seite 16 und 18 beschriebenen Arten sind nicht mit *Pt. podolica* identisch. *Pt. podolica* unterscheidet sich von verwandten Formen durch die geringe Größe und durch ihre Zierlichkeit, neben den beschriebenen Platteneigentümlichkeiten.

Vorkommen in dem Liegenden, den Leperditien- und Grammysiaschichten des gesamten besuchten Gebietes.

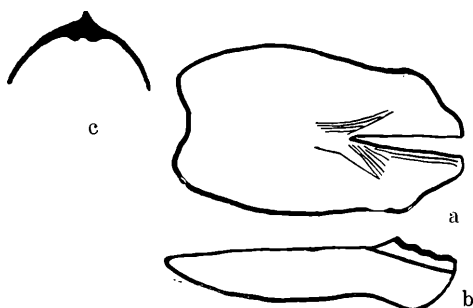


Abb. 6. *Pteraspis podolica* Alth var. *haueri* Alth. a) Dorsalplatte von oben, b) von der Seite, c) im Querschnitt.

#### M a ß e:

Nr.	Länge („P“ bis Ende)	Augenbreite	Breite 2	Stachellänge
31	68 mm	32 mm	36 mm	21 mm
28	56 mm	—	28,5 mm	17 mm
34	48 mm	—	—	29 mm
7	Vent. 62 mm	gr. Br. 28 mm	24 mm	
53	„ 59 mm	„ „ 28 mm	25 mm	

Untersuchte Exemplare 18, alle unvollständig.

#### *Pteraspis podolica* ALTH var. *haueri* ALTH. Abb. 6.

Vereinzelte Dorsalplatten und Ventralschilder sind etwas größer und flacher als die von *Pt. podolica*. Der Rand über dem „C“ ist weniger stark ausgeschnitten und der Hinterrand der „D“ ist nicht so scharf geschwungen. Die Buckel auf der Innenseite am Fußwulst der Rückenpanzer sind breiter und kräftiger als bei den typischen Exemplaren. Der Rückenstachel ist größer und gebogener. Häufig fehlen gerade bei dieser Varietät die Stachel, die vor der Einbettung mit ihrem Fuß ausbrachen. Der Bauchschild wird größer als bei *Pt. podolica* (Typ). ALTH bildet den Bauchschild ab und

beschreibt ihn unter *Sc. haueri*. Der auf Taf. I, Fig. 7, abgebildete Dorsalschild bei ALTH ist mit dieser Varietät identisch.

Die wenigen schlecht erhaltenen Stücke betrachte ich zunächst nur als Variation von *Pt. podolica* und noch nicht als eine neue Spezies.

Vorkommen: In den Leperditia- und Grammysiaschichten.

Untersucht: 5 Exemplare.

Maße: Dorsallänge 8—10 cm. Breite bis 4 cm.

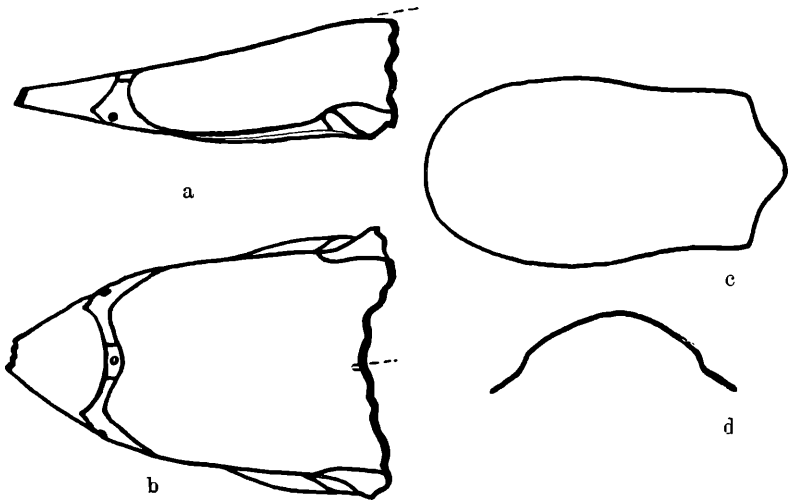


Abb. 7. *Pteraspis kneri* Lank. a) Dorsalschild von der Seite (Stachel fehlt), b) dasselbe von oben, c) Ventralplatte, d) Querschnitt der Dorsalplatte.

*Pteraspis kneri* LANK. Abb. 7.

1848, *Pteraspis* KNER.

1868, *Pt. kneri* LANKESTER.

1894, *Pt. major* ALTH.

1894, *Pt. podolicus* ALTH.

1906, *Pt. major* SIEMIRADZKI.

Von den älteren podolischen *Pteraspiden* ist diese Spezies am besten bekannt. Schon KNER beschrieb diese Art und bildete den Bauchpanzer gut ab. ALTH nannte den isolierten Rückenpanzer *Pt. major*. Da beide Teile sicher zusammengehören, ist der alte Name *kneri* wieder einzuführen. Neben mehreren Steinkernen besitze ich ein Exemplar mit erhaltenem Panzer. Allen fehlen Rückenstachel und die Hinterteile der „D“.

Der Panzer ist breit und flach, so daß die Rückenlinie bei der Normalstellung von der Rostrumspitze etwas ansteigt. Die Maße der Exemplare schwanken. Das „R“ ist flach, rundet sich vorn und verbreitert sich schnell zum Rumpf. Die Spitze ist durch das Zusammenwachsen mit der Zahnplatte massiv. Die Basis ist zum Pineal-Augenband gebogen, macht aber wie die Dentinleisten an jeder Seite einen Knick, in den sich die vorderen Zipfel der Augenplatten schieben. Die Augenplatten bleiben kurz, ihre Unterkante ist gebogen und zum kleinen rechteckigen Pineale senden sie schmale in der Breite gleichbleibende Streifen. Hierdurch schließt sich der Augenpinealgürtel. Die Streifung auf den Augenbändern ist teilweise wulstig. Die Augenplatten sind schwach und die anschließenden Seitenplatten sind scharf gewinkelt. Die so entstandene Kante läuft in der Höhe der Augenöffnung. Hinter den Augenöffnungen verbreitert sich der Panzer. Die Umgebung der Augen ist verstärkt, so daß auf Steinkernen ein Knick entsteht (vgl. Abbildungen bei ALTH). Die Dorsale ist flach gewölbt. Der herzförmige Vorderrand ist nicht tief geschwungen. Bis zum Beginn der „C“ nimmt die Breite stetig zu. Über den „C“ ist der Rand wenig eingezogen und verläuft beiderseitig parallel. Die Seitenplatten beginnen als 5 bis 6 mm breite Leisten unter den Orb. Später entsteht der schmale, dreieckige Oberschenkel. Dieser Schenkel läßt die Kiemenöffnung frei, während der untere sich mit dem ebenfalls breiten Unterschenkel der „C“ verbindet. Die Seitenhörner sind nur an einem Stück meiner Sammlung unvollständig erhalten. ALTH bildet sie auf Taf. I, Fig. 10, fast ganz ab. Die Cornualplatte biegt mit einem sehr kleinen oberen Schenkel von der Rückenplatte seitwärts ab. Sie ist kräftig nach hinten geschwungen, 4 bis 5 cm lang und der Winkel zwischen dem Rumpf und der Längslinie beträgt zirka 22 Grad. Die Bauchplatte ist länglich gewölbt, vorn gleichmäßig gerundet, und ihre größte Breite erreicht sie in der Mitte. Der Schlußrand bildet mit den Seiten einen scharfen Winkel. Er ist in der Mitte bogenartig vorgezogen. KNER's Abbildung stimmt gut mit meinen drei Exemplaren überein.

*Pt. kneri* kommt zusammen mit *Pt. podolica* vor, unterscheidet sich aber von diesem durch seine Größe und flache Wölbung, durch den Bau des Augenpinealgürtels und durch die gewinkelten Seitenplatten. Nahe verwandt ist er mit den später beschriebenen *Pt. major* ZYCH und *Pt. iwaniensis* n. sp.

Vorkommen: In allen Schichten der marinen Gruppe.

Untersucht: 6 Stücke.

Maße: Nr. 26. Länge „R“ und „D“ bis zum Stachelanfang: 74 mm, Rostrumbreite: 23 mm, Breite 2: 68 mm, Gr. Höhe: 20 mm; Nr. 27. Bruchstück ohne Stachel und massiven „R“ Länge: 60 mm, Breite: 49 mm.

Bauchschilde Nr. 37 und 136. Länge: 87 und 80 mm. Breite: 44 und 46 mm.

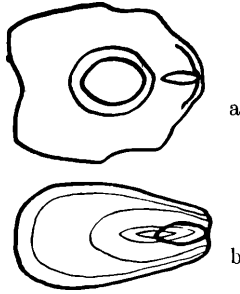


Abb. 8. *Pteraspis radiata* Alth. a) Dorsalplatte, b) Ventralplatte.

*Pt. radiata* ALTH. Abb. 8.

1894. ALTH, *Sc. radiata*.

Von dem kleinen, flachen Panzer ist nur die Dorsal- und Ventralplatte bekannt. Auf diesen beiden Platten befinden sich in der Mitte Ovale bildende Furchen, die diese Art besonders auszeichnen. Auf der „D“ beginnen zwei parallele Furchen am Vorderende des Rückenstachels und verlaufen unabhängig von den Dentineleisten. Das so gebildete Oval nimmt ein Drittel der Platte ein. Die Furchen der „V“ liegen konzentrisch und sind größer als auf der „D“ Die Dorsalplatte ist rundlich, vorn flach herzförmig, über dem „C“ schwach eingezogen und am Ende zugespitzt. Die Ventralplatte ist länglich, vorn breit gerundet und verschmälert sich nach hinten, wo sie kurz abgestutzt wird. Am Vorderende ist die Schale fein radial gefaltet, doch kommt die Faltung auf der Innenseite des Panzers besonders gut zur Geltung. Da ALTH nur einen Steinkern des Vorderendes der „V“ abbildet und beschreibt, fehlt ihm die für diese Art typische Zeichnung. Vorläufig ist *Pt. radiata* zu unvollständig bekannt, um ihre Verwandtschaft mit anderen Formen näher zu begründen.

Vorkommen: In den Liegenden und in den Grammysiaschichten.

Vorgelegen hat nur eine „D“ und eine „V“

Maße: Dorsalplatte: Länge 46 mm. Größte Breite 30 mm.  
Ventralplatte: Länge 48 mm. Größte Breite 26 mm (Nr. 33 und 138).

Anmerkung: Die bisher aufgezählten Arten bilden die besser erhaltenen Formen der unteren marinen Gruppe. Die zahlreichen isolierten Stücke wurden nicht weiter berücksichtigt.

*Pt. lerichei* ZYCH. Abb. 9.

1928, ZYCH: *Pt. lerichei* mut. *rostrata*, S. 18 und 54, Fig. 5, Taf. II, Fig. 7, 9 a—c, Taf. III, Fig. 3.

Der Panzer ist als einheitlicher Rückenteil und als getrennte Bauchplatte erhalten. Der erstere ist hoch gewölbt und steigt schnell von der Spitze zum Stachel an. Das Rostrum hat eine abgerundete Spitze und eine schwach gebogene Basis. Seine Länge ist gleich der Basisbreite. So bildet das Rostrum ein gleichseitiges Dreieck mit abgestumpften Spitzen. Seine zur Unterseite umgeschlagenen Ränder sind an der Spitze schmal, verbreitern sich in der Mitte, um sich zum Ende wiederum zu verjüngen. Die von ihnen eingefasste Zahnplatte nimmt ungefähr die Hälfte der Rostrumlänge ein. Ihr Zahnvorsprung ist kräftig und lang. Der Augenpinealgürtel bleibt offen oder schließt sich unvollständig, indem das halbmondförmige Pineale die nach oben gerichteten, kurzen und spitzen Fortsätze der Orb. nur wenig berührt. Auffallend ist eine Asymmetrie bei der Mehrzahl der untersuchten Stücke, bei denen sich zwischen dem linken Auge und dem Pineale eine schmale und kleine Platte einfügt, wodurch der Augengürtel sich teilweise schließt. (Dies zeigt auch die Abbildung bei ZYCH auf Taf. III, Fig. 3.) Der kurze Vorderzipfel der Augenplatten liegt im Knick an der Basis des Rostrums. Beim Vergleich zeigt es sich, daß dies bei den jüngeren podolischen Formen nicht mehr zutrifft, während alle anderen Arten diese Verbindung des Augengürtels mit dem Rostrum aufweisen. Der nach hinten gerichtete Zipfel der „Orb“ wird schmal und kurz zwischen „D“ und „L“ eingeklemmt. Einige Exemplare weisen am vorderen Unterrand der Augenplatte eine kleine unvollständige Platte auf, die Mundseitenplatte. Die Rückenlinie der Dorsalplatte steigt vom Pineale schnell an. Die Flanken der „D“ sind steil und ihr Rücken ist gerundet.

Ihr Vorderrand ist herzförmig, an den Seiten schwach gebogen, über der „C“ hoch ausgeschnitten; der Hinterrand legt sich fast rechtwinklig an den Seitenrand, er ist wenig geschwungen, so daß die „D“ hinten gerade abgestutzt wird. Der Stachel steht nahezu senkrecht auf der Rückenlinie, ist gerade, sein Querschnitt ist länger als breit und verschmälert sich schnell zur Spitze. Auf der

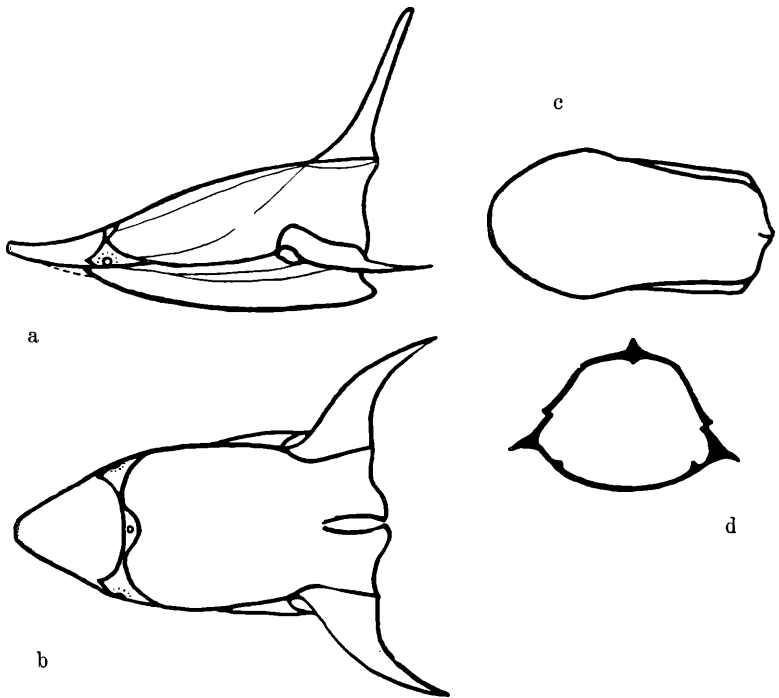


Abb. 9. *Pteraspis lerichei* Zych. a) Panzer von der Seite, b) Panzer von oben, c) Ventral-schild, d) Querschnitt in der Region des vorderen Teiles der Cornua.

Innenseite des Panzers ist der Fußwulst des Stachels hoch, Seitenwülste fehlen. Die Seitenplatten sind schmal, nehmen auch rückwärts wenig an Breite zu. Nach außen sind sie gerundet. Das Kiemenloch wird unter der eigentlichen Seitenhornplatte frei gelassen. Die Seitenhornplatten sind breit, seitwärts und rückwärts gerichtet. Sie liegen schräg nach unten und der Winkel der Längsline zur Mittellinie beträgt zirka 35 Grad. Die längliche Bauchplatte ist vorne eiförmig gerundet, verschmälert sich dann allmählich und ist hinten flachbogig abgeschnitten. In der Mitte des Hinter-



randes befindet sich ein kleiner Ausschnitt oder eine kurze Fuge. Am hinteren Teil ihrer Seiten hat sie schmale dreieckige Leisten.

Das Seitenliniensystem besteht aus den oberen Längskanälen mit einem Nebenast; dem unteren Seitenkanal, der am Hinterrand und über den „C“ zwei schlitzförmige Porenreihen besitzt; verschiedenen einzelnen, runden Poren um die Augenöffnungen und in der Nähe der Pinealgrube. Bei einem Stück, das negativ präpariert wurde, sind auch die alternierenden Seitenkanälchen des l. d. c. und seines Nebenastes zu erkennen, wie sie WOODWARD 1887 von *Pt. crouchi* beschreibt.

*Pt. lerichei* ist nahe mit dem in älteren Schichten vorkommenden *Pt. podolica* verwandt, doch unterscheidet er sich durch die stets größere Form, durch die mächtigeren und höher in die „D“ eingreifenden „C“, durch den geraderen Stachel und den plumperen Stachelfuß. So ist es möglich, ohne Kenntnis des Fundhorizontes beide Arten voneinander zu scheiden. Das spätere Auftreten und die spezielle Form gibt die Berechtigung, *Pt. lerichei* als neue Art und nicht als Varietät der älteren nahe verwandten aufzufassen. Die Bezeichnung „mut. *rostrata*“ ist abzulehnen, um Verwechslungen mit *Pt. rostrata* LANK vorzubeugen. Die Mehrzahl der Exemplare hat die gleiche Größe, doch beobachtet man auch Schwankungen.

Vorkommen: In allen Schichten des Unteren Podolischen Old Red.

Untersuchte Exemplare 42.

Maße:

Nr.	Gr. Länge	„R“ Länge	Augenbreite	Breite 2	Höhe	Flossenlänge	Holotyp.
139	86 mm	24 mm	25 mm	42 mm	18 mm	40 mm	
73	89 mm	23 mm	26 mm	43 mm	24 mm	unv.	
140	106,5 mm	33 mm	34 mm	unv.	21 mm	44 unv.	
144	60 mm	gr. Breite	35	Schlußbreite	21 mm	Ventralpl.	
145	68 mm		34		25 mm		
143	66 mm		31		16 mm		
148	73 mm		40		29 mm		

*Pteraspis lerichei*, var. *plana* n. v. Abb. 10.

Diese Abweichung vom Typus ist flacher als die Norm. Die Augenplatten berühren die Pinealplatte nicht. Das Rostrum ist bedeutend größer und plumper. Die Pinealplatte bleibt klein. An dem einen mir vorliegenden, unvollständigen Exemplar ist die Zahnplatte

und Mundseitenplatte gut erhalten. Die Seitenplatten sind stärker, doch haben sie die gleiche Form wie die übrigen. Der Hinterzipfel der Augenplatte ist breit keilförmig. Gefunden wurde das Stück in Gesellschaft mit den typischen Lericheiformen im Unteren Old Red bei Iwanie.

M a ß e: Rostrumlänge 32 mm, Bruchstücklänge 85 mm, Augenbreite 34 mm.

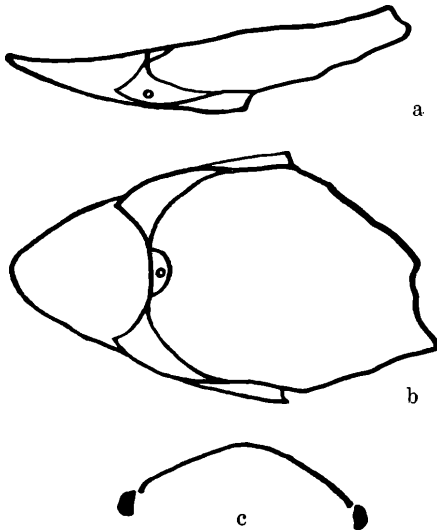


Abb. 10. *Pteraspis lerichei*, var. *plana* n. v. a) Dorsalpanzer (unvollständig) von der Seite, b) von oben, c) im Querschnitt.

*Pt. zychi*, n. sp. Abb. 11.

Der Panzer ist langgestreckt und schmal. Das Rostrum ist vorn länglich oval und hinten gerundet. Die größte Breite befindet sich wenig hinter der Mitte. Die Augenplatten schieben sich weit nach vorn ans Rostrum. Sie sind breit, massig und berühren mit ihren spitzen oberen Fortsätzen die große halbmondförmige Pinealplatte. Die Dorsalplatte bleibt flach, ist im Querschnitt winklig, so daß in ihrer Mittellinie ein Grat entsteht, gegen Ende werden ihre Flanken steiler. Der Rand verläuft ziemlich gerade an den Seiten, biegt scharf am Schluß um und ist zu einer Spitze ausgezogen. Der Ausschnitt über den „C“ ist schlecht erhalten, scheint aber wenig hoch zu sein. Die Seitenplatten sind der Länge nach gewinkelt, und beide Schenkel sind gleich breit. Die Kiemenöffnung liegt weit rückwärts, die Seitenhörner und der Rückenstachel sind nicht erhalten, schei-

nen aber dieselbe Gestalt wie bei *Pt. kneri* besessen zu haben. Der Stachelfuß ist lang, Seitenwülste fehlen.

Nur ein Exemplar, ein ganzer Steinkern des Rückenpanzers, liegt mir vor. Er ist bis auf das hintere Drittel mit dem Panzer als Abdruck erhalten. Den zu dieser Art gehörigen Bauchschild konnte ich nicht mit Sicherheit ermitteln.

*Pteraspis zychi* hat verwandte Beziehungen sowohl zu der *podolica-lerichei*-Reihe durch den Augenpinealgürtel, als auch zu

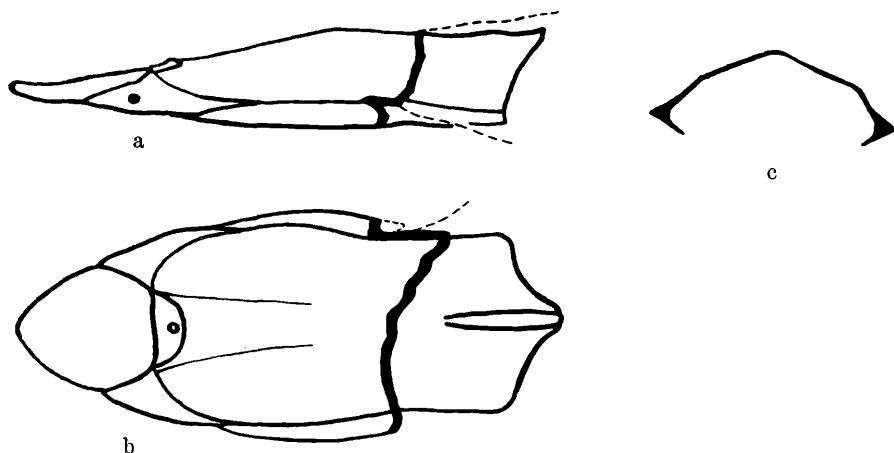


Abb. 11. *Pteraspis zychi*, n. sp. a) Seitenansicht des Rückenpanzers, der Schlußteil nur Steinkern ohne Schalenbedeckung, b) dasselbe von oben, c) Schnitt am Ende der Schalenbedeckung.

den unter sich verwandten *Pt. kneri* und *major*, mit denen er die gewinkelten Seitenplatten gemeinsam hat. So stellt dieser Fisch einen neuen Typ dar, der die Verbindung zwischen den zwei extremen Formen bildet und gleichzeitig damit die nahe Verwandtschaft aller podolischen Arten zeigt. Es muß trotzdem betont werden, daß die einzelnen Arten in sich fest umgrenzt bleiben und langsame Übergänge fehlen.

Gefunden wurde das eine Exemplar in den Schichten mit den grünen Sandsteinen bei Zezawa westlich von Zaleszczyki.

Benannt habe ich diese Form nach Herrn Dr. W ZYCH, Lemberg, der das Verdienst hat, die Old-Red-Fauna Podoliens erstmalig eingehend berücksichtigt zu haben.

Maße: Nr. 146. Länge 110 mm, „R“-Länge 30 mm, Augenbreite 38,5 mm, Breite 2 57 mm, Höhe 20 mm.

*Pt. iwaniensis*, n. sp. Abb. 12.

Der Körper ist gedrungen, kurz und stark gewölbt. Das Rostrum ist spitz eiförmig und gegen den Augenpinealgürtel rundet es sich.

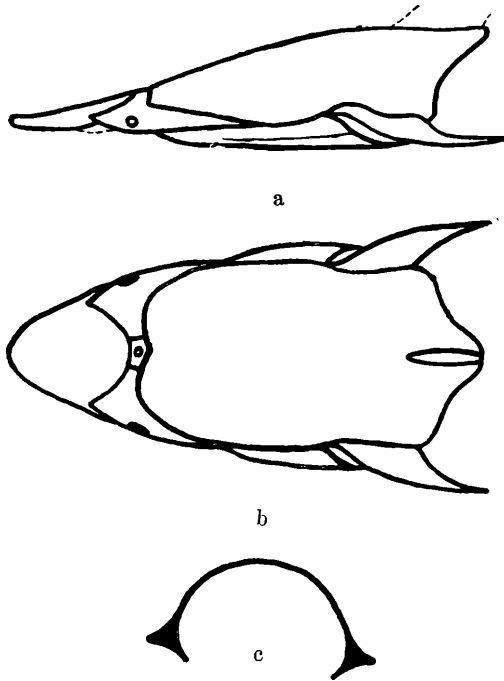


Abb. 12. *Pteraspis iwaniensis*, n. sp. a) Rückenpanzer von der Seite, b) von oben, c) Querschnitt vor dem Beginn des Stachels.

Die Augenplatten stoßen mit breiten Bändern an das kleine fünfeckige Pineale, sind in das Rostrum eingesenkt und ihr hinterer Zipfel reicht weit rückwärts zwischen die „D“ und „L“. Die Mundzahnplatte und die Seitenplatten sind schlecht erhalten. Die „D“ ist hoch gewölbt, hat steile Flanken, ihr Seitenrand ist vor den „C“ schwach gebogen und wird über diesen etwas eingezogen. Hinten ist diese Platte geschwungen vorgezogen. Der Stachel steht in einem Winkel von 120 bis 140 Grad zur Rückenlinie. Der Stachelfuß ist kurz und der Wulst schwach erhaben. Die Seitenplatten sind breit

gewinkelt, relativ kurz und die Kiemenöffnung wird schmal. Auch die Seitenhörner haben eine geringe Breite, laufen schnell spitz zu und ihr Winkel zum Rumpf (die Längslinie der „C“ mit der Mittellinie) beträgt zirka 18 Grad. Der Unterschenkel ist größer als der obere. Der Bauchpanzer blieb unbekannt.

Wie *Pt. zychi* stellt diese Art eine Zwischenform des *Pt. podolicus-lerichei* und *kneri-major* dar. Im Gegensatz zu *Pt. zychi* besitzt sie einen zusammenhängenden Augengürtel, einen hochgewölbten Rumpf und einen stehenden Rückenstachel. Die weit nach hinten reichenden Augenplatten, die gewinkelten „L“ und die schmalen „C“ stimmen mit denen des *Pt. zychi*, *kneri* und *major* überein. Mit *Pt. sturi* mut. *major* ZYCH weist diese Art nahe Beziehungen auf.

Aufgestellt habe ich diese Art nach einem sehr guten, fast vollständigen Rückenpanzer, den ich bei Iwanie in den unteren grünen Sandsteinen aus dem Anstehenden meißelte.

#### M a ß e:

Nr.	G. Länge	R. Länge	Orb. Breite	Breite 2	Höhe	C. Länge
147	85 mm	21 mm	31 mm	45 mm	23 mm	30 mm

#### *Pt. major* ZYCH (non ALTH). Abb. 13.

1928, ZYCH, *Pt. lerichei* mut. *major*, S. 19, Fig. 6, Taf. II, Fig. 8, 10, Taf. III, Fig. 2, 4.

*Pt. major* ist flach, lang, breit und größer als andere gleichalte Arten. Das Rostrum ist dreieckig mit gerundeter Basis und länger als breit. Die Augenplatten greifen nur wenig in den Knick des „R“ Ihr Hinterzipfel keilt bald aus und der obere Fortsatz ist schmal und bandförmig. Er stößt an die breite fünfeckige Pinealplatte, wodurch der geschlossene Augengürtel entsteht. Die Dorsale ist flach gewölbt oder im Querschnitt gegiebelt. Die Mittellinie steigt allmählich vom Rostrum zum Stachel an. Ihr Seitenrand bleibt gerade, macht über der Kiemenöffnung einen schwachen „S“-Knick. Der Hinterrand war bei keinem Exemplar gut erhalten, scheint aber flachbogig den Rumpf abgestutzt zu haben. Über den Kiemenlöchern wird die Platte am breitesten. Die Lateralen sind gekantete, dreieckige Leisten und lassen hinten nur eine schmale Kiemenöffnung frei. Die Seitenhörner sind kräftig, reichen weit nach hinten und haben einen niedrigen Ober- und breiten Unterschenkel. Der Winkel zur Mittellinie schwankt, beträgt im Durchschnitt 30 Grad. Der Rückenstachel liegt weit nach hinten gebogen mit einem breiten

und langen Fuß in der „D“ Er ist unvollständig bei meinen Stücken erhalten, so daß die Länge nicht zu ermitteln war. Im Querschnitt ist er rundlich. Die Ventrale ist vorn gerundet und verjüngt sich stetig nach hinten. Der Schlußrand ist gebogen, besitzt in der Mitte einen kleinen Ausschnitt und geht schnell ohne Knick in die Seiten über. Wie der Rücken, wölbt sich der Bauch nur flach.

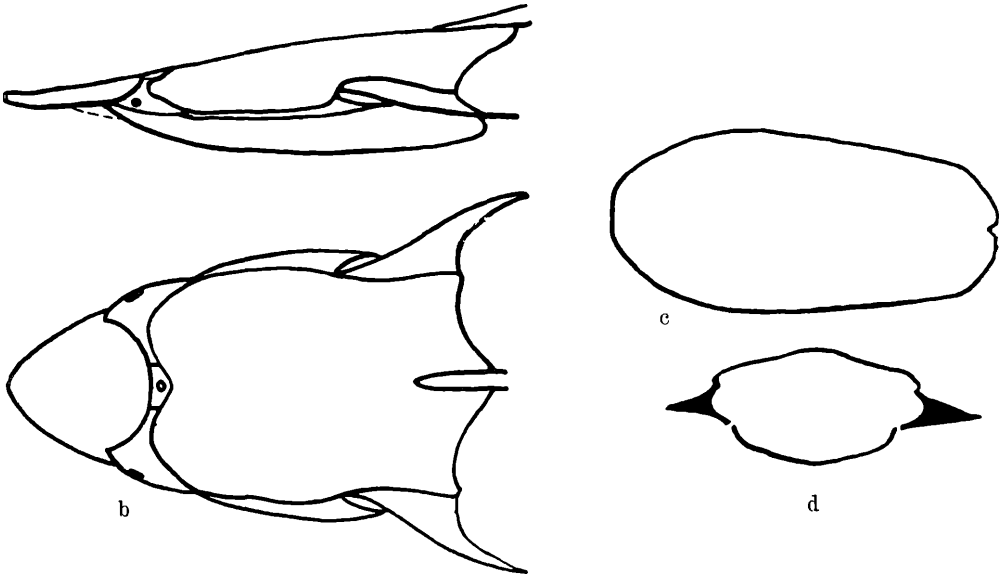


Abb. 13. *Pteraspis major* Zych. a) Seite, b) oben, c) Bauchschnitt, d) Rumpfquerschnitt kurz vor Beginn des Stachels.

Die verwandtschaftliche Stellung dieser Spezies steht zum älteren *Pt. kneri* im selben Verhältnis wie *Pt. lerichei* zu *podolica*. *Pt. major* ist eine weitere Spezialisierung der älteren Form durch die Zunahme der Größe des ganzen Körpers, durch den ausgeprägteren Augengürtel und durch das mächtigere Rostrum. Die Größe nimmt zu, entsprechend dem jüngeren Alter der Fundorte. Von der großen Form besitze ich nur einige Rostren und isolierte Bruchstücke.

Vorkommen: *Pt. major* tritt schon gemeinsam mit *Pt. lerichei* auf, doch existiert er noch in bedeutend höheren Horizonten. Ich fand ihn im unteren Old Red bei Iwanie und Uscieczko und in höheren Horizonten des Old Red bei Czerwonogrod und Uniz.

Untersucht wurden 10 Exemplare, bei denen der Hinterrand immer schlecht erhalten war.

## M a ß e:

Nr.	G. Länge	R. Länge	Orb. Breite	Breite 2	Höhe	C. Länge
149	„D“ 80 mm	—	41 mm	50 mm	17 mm	— Bruchst.
151	ca. 100 mm	29 mm	36 mm	54 mm	14 mm	40 mm
Es fehlt ein Teil des Dorsalhinterrandes						
152	100 mm	Gr. Breite	45 mm	Schlußbreite	32 mm	Ventrals
153	90 mm		40 mm		32 mm	

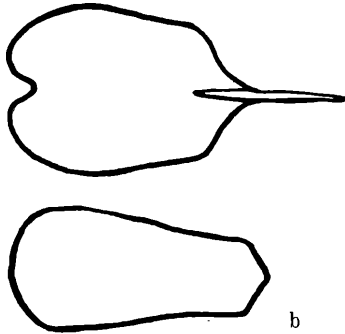


Abb. 14. *Pteraspis concinna*, n. sp. a) von oben, b) Bauchschild.

*Pt. concinna*, n. sp. Abb. 14.

Mehrere zierliche, kleine Rücken- und Bauchplatten befinden sich auf einer Steinplatte. Die Rückenplatte ist gestreckt herzförmig, ihr Einschnitt für die Pinealplatte ist besonders eng und tief. Die Seiten verjüngen sich gleichmäßig nach hinten, weil sich über den „C“ keine Knickungen oder Ausschnitte befinden. Die Seitenränder gehen langsam gerundet in den Schluß über, der lang und spitz zuläuft. Der Stachel liegt schräge und setzt das Ansteigen der Mittellinie fort. Er ist dünn und im Querschnitt rund. Allmählich spitzt er sich zu und ist zirka einhalb so lang wie die Rückenplatte. Der Fußwulst ist kurz, schmal und flach. Die Bauchplatte ist eine mäßig gewölbte Schale, vorn rund, mit geraden, sich nach hinten nähernden Seiten und winklig abgestutztem Schluß. Eine mit den Schilden gefundene, isolierte Augenplatte scheint dieser Art anzugehören. Sie ist vorn kurz, oben und hinten lang und endet spitz. Im Verhältnis zu den

zierlichen Rücken- und Bauchteilen ist sie groß. Zunächst läßt diese unvollständige Form keine näheren Verwandtschaftsbeziehungen mit andern podolischen Arten zu. Sie ist die einzige kleine Form in Podolien, die einen liegenden Stachel besitzt. Der tiefe Einschnitt am Vorderrande des Rückens läßt auf eine gesonderte Pinealplatte schließen, wie sie auch alle anderen podolischen Arten haben.

Vorkommen: Eine Steinplatte mit zirka 30 cm Kantenlänge stammt aus dem oberen Teil der Unteren Old-Red-Gruppe. Sie enthielt 5 Platten und die oben erwähnte Augenplatte von *Pt. concinna* neben einem schlecht erhaltenen *Cephalaspis*-Kopf.

Maße:

	Nr.	Gr. Länge	Gr. Breite	Schlußbreite	Stachellänge
Dorsal	154	44 mm	29 mm	26 mm	21 mm
Ventr.		55 mm	29 mm	21 mm	

*Pt. magnipinealis*, n. sp. Abb. 14 a und 15.

Die Begründung dieser Spezies stützt sich auf ein bei der Ausgrabung bei Iwanie gefundenes Exemplar. Es ist ein Rückenpanzer, dem der Schluß und der Rückenstachel fehlen. Der Panzer ist breit, mäßig gewölbt und plump. Das Rostrum ist kurz und breit, spitzt sich schnell zu. Die Länge verhält sich zur Breite wie 1 1,5. Die Seitenleisten umfassen weit die Augenplatten. Die letzteren sind groß, ihre oberen Zipfel stoßen als breite, kurze Bänder an die stark entwickelte, fünfeckige Pinealplatte. Sie ist breiter als lang und ihre feinen Dentinleistchen umgeben dicht, konzentrisch die Pinealgrube. Die Rückenplatte bleibt flach mit schwach gebogenen Seiten, die selbst über dem Kiemenloch nicht stark ausgeschnitten sind. Die Cornualplatten sind bei dieser Art schon etwas rückgebildet. Sie sind im Verhältnis zum massigen Körper schmal und reichen wenig nach hinten. Ihr Unterschenkel ist breit und kräftig, während der obere nur ein dünner Verbindungsstreifen zwischen der „D“ und der schrägen Platte ist. Die Seitenplatten beginnen unter der Augenplatte, sind scharf gewinkelt und recht lang. Beide Schenkel sind breit, doch bleibt der obere schmaler. Die Kiemenöffnung ist klein. Die Cornualplatte schiebt sich etwas unter die „L“, so daß die Kiemenöffnung sich zu einem kurzen Rohr formt.

Die schlitzförmigen Poren in der Hinterecke der Dorsalen sind besonders lang, bis über einen Millimeter. Da der Kanal in der Spongiosa einen kleineren Durchmesser besitzt, erweitern sich die



Nebenärmchen zur Oberfläche trompetenartig. Die übrigen Kanäle ließen sich schlecht verfolgen (Abb. 15).

Die mäßig gewölbte Rückenplatte, die Breite des ganzen Panzers und die gewinkelten Seitenplatten stimmen gut mit derselben Ausbildung bei *Pt. kneri-major* überein. Auch der geschlossene Augengürtel und die eng anliegenden Seitenhornplatten weisen auf

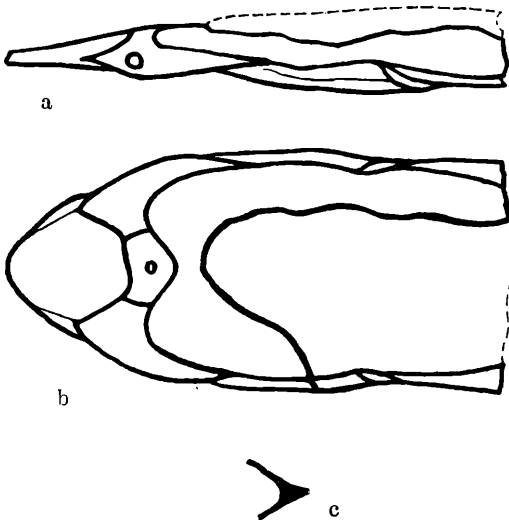


Abb. 14 a. *Pteraspis magnipinealis*, n. sp. a) Ansicht von der Seite, der Mittelteil des Dorsalschildes ist nicht erhalten und wurde nicht ergänzt, b) dasselbe von oben, die erhaltenen Teile sind zur Symmetrie ergänzt, c) Schnitt durch die Lateralplatte.

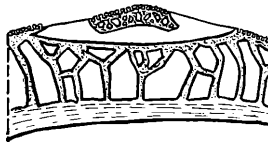


Abb. 15. *Pteraspis magnipinealis*. Schnitt durch den Seitenlängskanal und seine schlitzförmigen Porenöffnungen.

eine nahe Verwandtschaft. Die Größe der einzelnen Teile des Augengürtels, das verkleinerte Rostrum und die verkümmerten „C“ sind nur dieser Art eigen. Inwieweit dieses Exemplar als extreme Variation von *Pt. major* angesehen werden kann, ergeben erst spätere Funde. Vorläufig, das heißt so lange verbindende Formen

fehlen, muß dieses Exemplar als Vertreter einer neuen Spezies gelten.

Vorkommen: zusammen mit *Pt. lerichei* im Unteren Old Red bei Iwanie.

Maße: Nr. 155.

G. Länge	R. Breite	Augenbreite	Breite 2
105 mm	27 mm	41 mm	ca. 50 mm

*Pt. elongata* ZYCH. Abb. 16.

1928, ZYCH, *Pt. sturi* mut. *elongata*, S. 17, Taf. IV, 2, Taf. V, 2.

1928, ZYCH, *Pt. lerichei* mut. *elongata*, S. 20, Fig. 7, Taf. IV, 1, 5, Taf. V, 2, 3, 4.

Der Panzer hat eine langgestreckte und gleichmäßig gewölbte Form. Von der Rostrumspitze steigt die Rückenlinie allmählich zum Ende an. Die Breite nimmt von der Spitze zu und erreicht hinter den Augen ihr größtes Maß. Dann verschmälert sich der Körper langsam. Durch den Reichtum an Platten war es möglich, einen guten Querschnitt des Panzers zu erhalten. Dicht hinter den Kiemenlöchern wird er fast kreisrund, da sowohl die „D“ als auch die „V“ hochgewölbt sind und die „C“ oder die „L“ den Kreis vervollständigen. Das lange spitze Rostrum wird in der Nähe des Augengürtels am breitesten. Seitenteile, durch Knickung der Dentineleichen entstanden, fehlen. Die Ränder sind wenig umgeschlagen, so daß die Zahnplatte breit wird. Sie nimmt  $\frac{3}{4}$  der Länge des Rostrums ein. Der Augenepinealgürtel wird bei diesem Pteraspiden durch die Mundseitenplatten an den vorderen Unterkanten der Augenplatten erweitert. Sie bilden lange Plättchen, die das „R“ weit nach vorn einrahmen. Die Augenplatten sind vorn und hinten kurz, doch wechselt die Länge des Hinterzipfels bei einzelnen Exemplaren. Zum „P“ wird ziemlich früh ein schmales Band vorgeschoben. Die Pinealplatte ist gewinkelt, schmal wie die Augenbänder und etwas erhaben, im Vergleich mit der kleinen Pinealplatte ist die Grube groß. Die Dorsalplatte ist anfangs flach, dann hochgewölbt. Ihr Seitenrand ist schwach gebogen, über den Kiemenöffnungen kurz eingezogen, der Rückenrand biegt in einer schnellen Rundung vom Seitenrand ab und schließt den Panzer in einem stumpfen Winkel. Der Rückenstachel liegt mit einem kurzen, kräftigen Fuß in der „D“, der auf der Innenseite als plumper Wulst erscheint. Er selbst

liegt schräg, im Winkel von zirka 15 bis 20 Grad zur Normalhorizontalen nach hinten. Er ist wenig gebogen und sein Querschnitt oval. Zum Ende verschmälert er sich langsam. Die Länge entspricht ungefähr  $\frac{3}{4}$  des „D“ Die Seitenplatten sind breit, nach außen gerundet und ziemlich lang. Die Kiemenöffnung bleibt weit

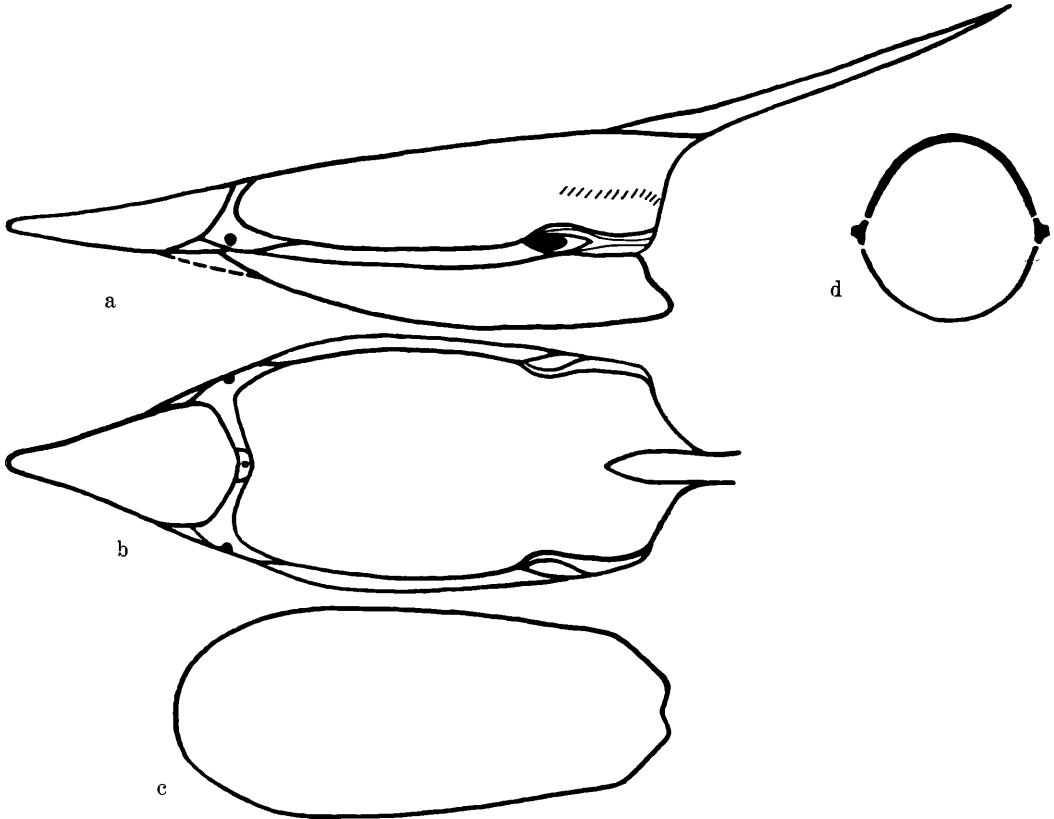


Abb. 16. *Pteraspis elongata* Zych. a) Von der Seite, b) von oben, c) Bauchschild, d) Querschnitt kurz vor Beginn des Stachels.

frei und die Verbindung mit den Seitenhornplatten stellt nur ein schmaler Steg her. Die stark verkümmerten Seitenhornplatten sind kurz und bestehen aus einer schmalen Platte, die durch das Zusammenwachsen des Unter- und Oberschenkels entstand. Hierauf legt sich eine kantige Leiste, das Rudiment der sonst so stattlichen Seitenhörner. Das im vorderen Drittel am breitesten, gestreckte Bauchschild verschmälert sich nach hinten, nimmt gleichzeitig an

einige Bruchstücke aus dem Oberen Old Red bei Beremiany dieser Art zuzurechnen. Die Altersdifferenz zwischen dem Auftreten des *Pt. elongata* und *longirostrata* kann nicht sehr groß sein, oder vielleicht besteht sie überhaupt nicht.

M a ß e: Nr. 170. Rostrumlänge: 81 mm, Rostrumbreite: 37 mm. Nr. 171. Ventrallänge: 133 mm, Breite (Gr.) 52 mm, Schlußbreite: 35 mm.

*Pt. latissima* ZYCH. Abb. 18.

1928, ZYCH: *Pt. sturi* mut. *lata*, S. 17, Taf. IV, Fig. 7.

1928, ZYCH: *Pt. lerichei* mut. *lata*, S. 20, Taf. IV, Fig. 6.

1928, ZYCH: *Pt. lerichei* mut. *latissima*, S. 22, Fig. 8, Taf. VII, Fig. 5.

Der Panzer von *Pt. latissima* zeichnet sich durch den breiten, flachen Rücken und die breite aber hoch gewölbte Bauchseite aus. Das Rostrum ist lang und gleichzeitig gedrunken. Seine Basis ist gerundet, sie wird durch einen geschlossenen Augenpinealgürtel eingerahmt, die Vorderzipfel der Augenplatten greifen weit um die Rostrumbasis, die nach oben gesandten Bänder sind breit und stoßen an das kleine eckige Pineale, das breiter als die Augenbänder ist. Die Hinterzipfel der Augenplatten reichen weit rückwärts, bleiben aber schmal. Die Lateralplatten sind nur unvollständig erhalten, reichen aber gleichfalls weit nach hinten. Durch den flachen Bau des Tieres liegen die Augenplatten nicht seitwärts, sondern befinden sich zum größten Teil auf der nach oben gerichteten Seite des Panzers. Die Rückenplatte ist flach, rundlich und nur am Schluß scharfwinklig abgestutzt. Der Rückenstachel und gleichfalls der Fuß sind schmal und kurz. Der erstere liegt scheinbar weit rückwärts, er findet sich nicht vollständig erhalten. Die Seitenhörner sind nicht bekannt, waren aber wahrscheinlich wie bei *Pt. elongata* sehr kurz und verkümmert. Der Bauchschild hat vorn einen geraden, dann sich schnell verbreiternden Rand, der im Winkel zu den Seiten übergeht. Der Schluß biegt scharf an den Seiten ab. Der Schlußrand ist vorgestreckt und hat in der Mitte einen halbrunden Vorsprung. Der ganze Schild ist stark gewölbt.

Kanäle ließen sich an den kleinen Mulden auf der Oberfläche des Panzers und an entsprechenden Wülsten auf der Innenseite erkennen. Es sind die oberen Längskanäle mit mehreren Nebenästen

auf dem Rückenteil und der gegabelte Mittelkanal auf der Mitte des Bauches. Den Seitenkanal des Rückens mit den Porenaustritten konnte ich nicht feststellen; dafür war an einem Exemplar einer

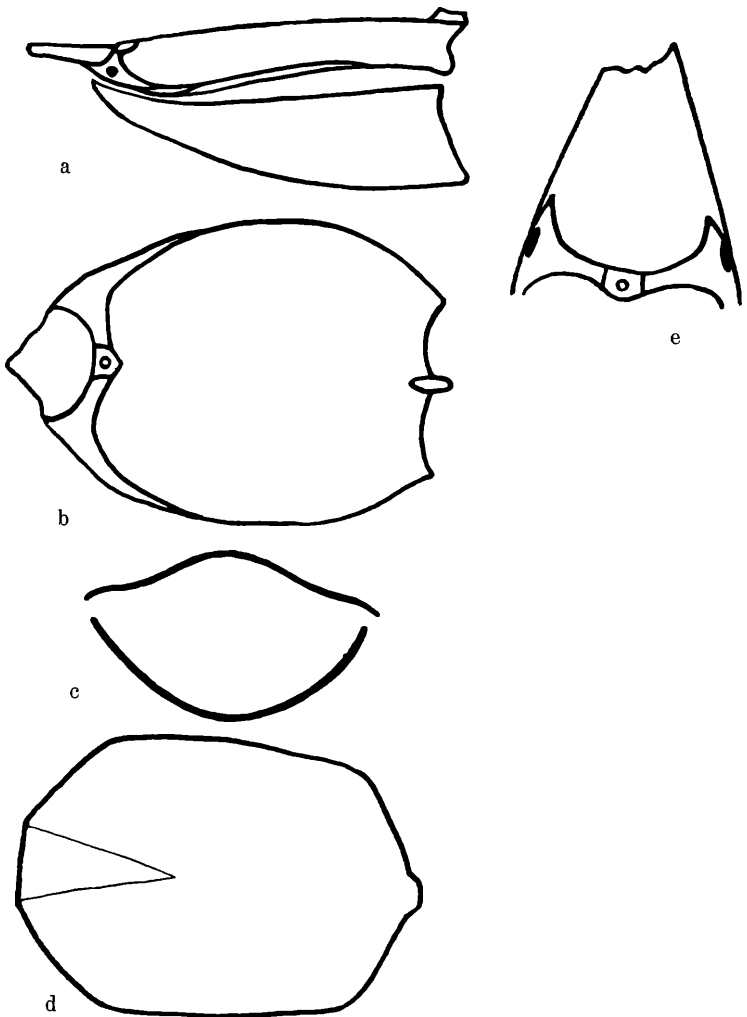


Abb. 18. *Pteraspis latissima* Zych. a) Von der Seite Bauch- und Rückenpanzer nicht verbunden, weil die Lateralpartie schlecht erhalten ist. Das Vorderteil des Rostrums fehlt und ist nicht ergänzt, b) dasselbe von oben, c) Schnitt durch das Dorsalschild und durch den Bauchpanzer in der Höhe vor dem Stachelanfang, d) Bauchschild. Vorderteil eines sehr großen Exemplares von *Pteraspis latissima*.

Bauchplatte über dem vorderen Seitenrand eine Reihe 3 bis 4 mm langer senkrecht zum Rande stehender Poren bemerkbar, Austritte aus dem Bauchseitenkanal.

Anwachsstreifen auf dem „D“-Schild sind verstärkt und können leicht mit den Kanälen verwechselt werden. Sie verlaufen durchweg dem Rande parallel und liegen konzentrisch.

Diese von ZYCH aufgestellte Art läßt sich mit der von ihm aufgestellten Mutation *lata*, deren Bauchschilder uns bekannt sind, zusammenfassen, besonders, da die Größe des Tieres sehr schwankt und im verschiedenen Alter die Form einzelner Platten wechselt. Trotz der Verschiedenheit des Gesamtkörpers weist diese Art sehr nahe Beziehungen zum *Pt. elongata* auf. So ist das gestreckte Rostrum und der Augenpinealgürtel in der gleichen Weise ausgebildet.

*Pt. latissima* ist die einzige podolische Art, bei der trotz einer gewissen Vollständigkeit das Vorhandensein der Seitenhörner nicht sicher nachgewiesen werden kann.

#### U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e 5.

V o r k o m m e n: Ein sehr schöner Rückenpanzer (Nr. 165) stammt aus derselben Breccie im Steinbruch Kanner, Buczac, die die häufigen *Pt. elongata* lieferte, die übrigen wurden in den hellen Sandsteinen höherer Horizonte der Oberen Old-Red-Gruppe gefunden.

#### M a ß e:

Nr.	Länge	„R“ Länge	Augenbr.	Breite 2	Höhe	
165	94 mm	23 mm	40 mm	67 mm	10 mm	„R“ unvollst.
167	—	42 mm	44 mm	Bruchstück, Teile des R und Augenpinealgürtel		
Bauchschild Nr. 167 Länge 123 mm Gr. Breite 70 mm						
		169	85 mm		60 mm	Schlußbr. 49 mm

#### c) Die Entwicklung der podolischen Pteraspiden.

Die Häufigkeit und das lückenlose Auftreten von Pteraspiden in allen untersuchten Schichten des Unterdevon und Obersilur lassen eine Zusammenstellung der Entwicklung zu. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bisher nur ein Teil der Formen bekannt ist und wichtige Zwischenformen fehlen.

Außer den von mir beschriebenen Arten ist durch ALTH noch der Rückenpanzer von *Pt. angustus* und *Pal. sturi* und durch ZYCH *Pt. brevirostrata* bekannt. Ob einige von mir als eine Spezies aufgefaßten Formen jener von ZYCH gegebenen Mutationen zweier Stammformen (wie z. B. *Pt. lerichei* mut. *rostrata* und *Pt. sturi* mut. *rostrata* gleich *Pt. lerichei*, *Pt. sturi* mut. *elongata* und *Pt. lerichei* mut. *elongata* gleich *Pt. elongata* usw.) wirklich identisch sind, muß weiteres Material bestätigen. Daß daneben noch zahlreiche andere Arten hier auftreten, beweisen viele isolierte Bauchschilde und Bruchstücke, die sich zu keiner bekannten Form stellen lassen. ALTH beschrieb und benannte einige solcher Stücke, deren Kenntnis heute ebenfalls unvollständig geblieben ist und die deshalb nicht weiter berücksichtigt wurden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Formen der Gattung *Palaeaspis* und *Pteraspis* sind recht übersichtlich. Die drei *Palaeaspiden* sind wie alle Arten dieser Gattung so nahe untereinander verwandt, daß von einer bestimmten Ableitung abgesehen wird. Dagegen ergibt der Vergleich der *Pteraspiden* mehrere nah verwandte Gruppen, die nach ihrer vertikalen Verbreitung als Entwicklungsreihen angesehen werden können. So haben *Pt. podolica*, *lerichei*, *radiata* und *concinna* den kurzen, hochgewölbten Rumpf, den offenen Augenpinealgürtel und (mit Ausnahme von *concinna*) den stehenden Stachel gemeinsam, während *Pt. kneri*, *major*, *magnipineata*, *longirostrata*, *elongata* und *latissima* in bezug auf den gestreckten und flachen Panzer, den geschlossenen Augenpinealgürtel, eine eckige Pinealplatte und den liegenden Stachel übereinstimmen. *Pt. zychi* und *iwaniensis* stehen sowohl einer als auch der anderen Gruppe nahe und zeigen so die enge Zusammengehörigkeit aller podolischen Arten. Alle bisher bekannten podolischen Formen grenzen sich einheitlich gegen die nordwesteuropäischen *Pteraspiden* ab. Es besteht so die begründete Vermutung, daß beide Formenkreise sich zeitig von einem gemeinsamen Stamm trennten und örtlich voneinander gesondert sich entwickelten. Trotzdem behalten beide Gruppen den gleichen Ent-

wicklungsweg bei: Zunächst wurden Arten mit kurzen und später Formen mit langen Rostren gebildet (vgl. Abb. 6).

Wie bei den einzelnen Spezies ist es nicht möglich, nahverwandte, gleichzeitig auftretende Gattungen in unmittelbare phylogenetische Beziehung zu bringen, indem man eine aus der

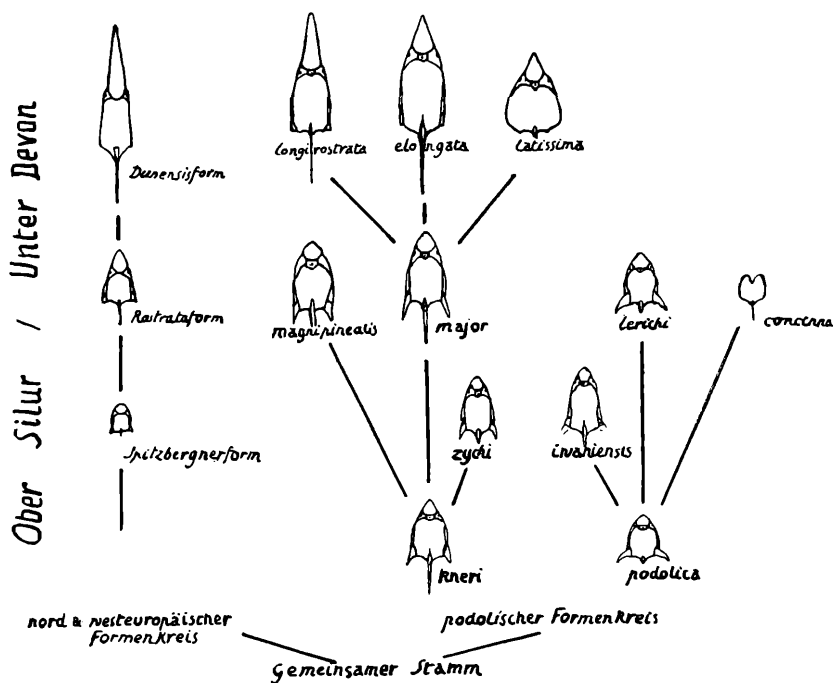


Abb. 19. Verwandtschaftsverhältnisse und Entwicklung der podolischen Pteraspiden und die Parallelentwicklung der sonstigen Pteraspiden.

anderen ableitet. Deshalb können die Palaeaspiden nicht die direkten Vorfahren der hoch spezialisierten podolischen Pteraspiden sein. Beide Gattungen sind nur extreme Glieder eines Stammes, die durch Zwischenformen, wie z. B. *Cyathaspis* und die primitiveren europäischen Pteraspiden verbunden sind, deren jede sich durch eine weitere Zerlegung des Rumpfpanzers auszeichnet. So glaube ich, daß auch *Drepanaspis*, deren Verwandtschaft mit den Pteraspiden schon KIAER nachwies, sich in diese Entwicklung ein-



ordnen läßt, abgesehen von seiner abweichenden Oberflächenstruktur. Denn trotz der Auflösung des starren Panzers sind die einzelnen Formen der Großplatten bei *Drepanaspis* mit denen von *Pteraspis* identisch. Der wesentliche Fortschritt beschränkt sich auf das Hineinschieben des lockeren Schuppenpflasters zwischen die Großplatten und die Zerteilung der Augenplatte. Diese immer weitergehende Aufteilung des Pteraspidenpanzers könnte die Behauptung JAEKELS bestätigen, der eine solche Entwicklung für alle panzertragenden Fische annahm.

---

**Tafelerklärung.**

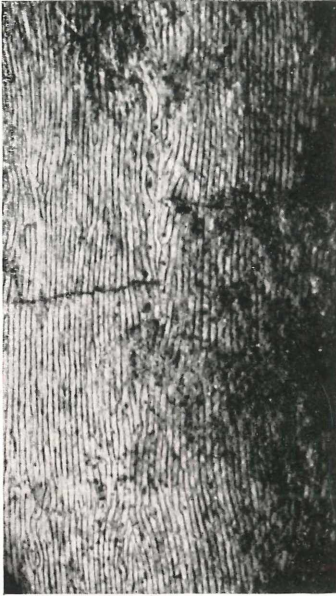
Fig. 1. *Palaeaspis pompeckji*, nov. sp. Teilausschnitt des Dorsalschildes mit den Porenaustritten des „lc“ Sinneskanals. Der Teil entspricht der Abb. 2 b. Vergr. zirka 6,5mal.

Fig. 2. *Palaeaspis pompeckji*, nov. sp. Links mit erhaltenem Panzer und rechts der Steinkern mit den Endokranielabdrücken. Fundort Uscieczko. Vergr. zirka  $\frac{4}{3}$ mal.

Fig. 3. *Palaeaspis simplex*, nov. sp. Dorsalschild. Aus den liegenden Schiefen von Zaleszczyki. Vergr. zirka  $\frac{4}{3}$ mal.

Fig. 4. *Palaeaspis pompeckji*, nov. sp. Vorderteil des Dorsalschildes. Mit den Abdrücken der Vorderen Kiemensäcke, dem Pineale und den Semizirkularbögen. Vergr. zirka 4mal.

---



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Brotzen Fritz

Artikel/Article: [Die silurischen und devonischen Fischvorkommen in Westpodolien I. 423-466](#)