

DET KONGELIGE DEPARTEMENT
FOR HANDEL, SJØFART, INDUSTRI, HÅNDVERK OG FISKERI

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER

LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER OM SVALBARD OG ISHAVET

Nr. 22

DIE DOWNTONISCHEN
UND DEVONISCHEN VERTEBRATEN
VON SPITSBERGEN

II

ACANTHASPIDA

VON

ANATOL HEINTZ



OSLO

I KOMMISSJON HOS JACOB DYBWAD

1929

Results of the Norwegian expeditions to Svalbard 1906—1926 published in other series. (See Nr. 1 of this series.)

The results of the Prince of Monaco's expeditions (Mission Isachsen) in 1906 and 1907 were published under the title of 'Exploration du Nord-Ouest du Spitsberg entreprise sous les auspices de S. A. S. le Prince de Monaco par la Mission Isachsen', in *Résultats des Campagnes scientifiques*, Albert Ier, Prince de Monaco, Fasc. XL—XLIV. Monaco.

ISACHSEN, GUNNAR, Première Partie. Récit de voyage. Fasc. XL. 1912. Fr. 120.00.

ISACHSEN, GUNNAR et ADOLF HOEL, Deuxième Partie. Description du champ d'opération. Fasc. XLI. 1913. Fr. 80.00.

HOEL, ADOLF, Troisième Partie. Géologie. Fasc. XLII. 1914. Fr. 100.00.

SCHETELIC, JAKOB, Quatrième Partie. Les formations primitives. Fasc. LXIII. 1912. Fr. 16.00.

RESVOLL HOLMSEN, HANNA, Cinquième Partie. Observations botaniques. Fasc. XLIV. 1913. Fr. 40.00.

A considerable part of the results of the ISACHSEN expeditions in 1909 and 1910 has been published in *Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*. Kristiania (Oslo).

ISACHSEN, GUNNAR, Rapport sur l'Expédition Isachsen au Spitsberg, 1912, No. 15. Kr. 5,40.

ALEXANDER, ANTON, Observations astronomiques. 1911, No. 19. Kr. 0,40.

GRAARUD, AAGE, Observations météorologiques. 1913, No. 1. Kr. 2,40.

HELLAND-HANSEN, BJØRN and FRIDTJOF NANSEN, The sea west of Spitsbergen. 1912, No. 12. Kr. 3,60.

ISACHSEN, GUNNAR, The hydrographic observations. 1912, No. 14. Kr. 4,20.

HOEL, A. et O. HOLTEDAHL, Les nappes de lave, les volcans et les sources thermales dans les environs de la Baie Wood au Spitsberg. 1911, No. 8. Kr. 4,00.

GOLDSCHMIDT, V. M., Petrographische Untersuchung einiger Eruptivgesteine von Nord-westspitzbergen. 1911, No. 9. Kr. 0,80.

BACKLUND, H., Über einige Olivinknollen aus der Lava von Wood-Bay, Spitzbergen. 1911, No. 16. Kr. 0,60.

HOLTEDAHL, OLAF, Zur Kenntnis der Karbonablagerungen des westlichen Spitzbergens. I. Eine Fauna der Moskauer Stufe. 1911, No. 10. Kr. 3,00. II. Allgemeine stratigraphische und tektonische Beobachtungen. 1912, No. 23. Kr. 5,00.

HOEL, ADOLF, Observations sur la vitesse d'écoulement et sur l'ablation du Glacier Lilliehöök au Spitsberg 1907—1912. 1916, No. 4. Kr. 2,20.

VEGARD, L., L'influence du sol sur la glaciation au Spitsberg. 1912, No. 3. Kr. 0,40.

ISACHSEN, GUNNAR, Travaux topographiques. 1915, No. 7. Kr. 10,00.

GUNNAR ISACHSEN has also published: Green Harbour, in *Norsk Geogr. Selsk. Aarb.*, Kristiania, 1912—13, Green Harbour, Spitsbergen, in *Scot. geogr. Mag.*, Edinburgh, 1915, and, Spitsbergen: Notes to accompany map, in *Geogr. Journ.*, London, 1915.

All the above publications have been collected into two volumes as *Expédition Isachsen au Spitsberg 1909—1910. Résultats scientifiques*. I, II. Kristiania 1916.

As the result of the expeditions of ADOLF HOEL and ARVE STAXRUD 1911—1914 the following memoir has been published in *Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*.

HOEL, ADOLF, Nouvelles observations sur le district volcanique du Spitsberg du Nord 1914, No. 9. Kr. 2,50.

The following topographical maps have been published separately:

Bjørnøya (Bear Island). Oslo 1925. Scale 1:25 000. Kr. 10,00.

Bjørnøya (Bear Island). Oslo 1925. Scale 1:10 000. (In six sheets.) Kr. 30,00.

A preliminary edition of topographical maps on the scale of 1:50 000 covering the regions around Ice Fjord and Bell Sound, together with the map of Bear Island, scale 1:25 000, is published in:

Svalbard Commissioner [Kristian Sindballe], Report concerning the claims to land in Svalbard. Part I A, Text; I B, Maps; II A, Text; II B, Maps. Copenhagen and Oslo 1927. Kr. 150,00.

DET KONGELIGE DEPARTEMENT
FOR HANDEL, SJØFART, INDUSTRI, HÅNDVERK OG FISKERI

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSØKELSER

LEDER: ADOLF HOEL

SKRIFTER OM SVALBARD OG ISHAVET

Nr. 22

DIE DOWNTONISCHEN
UND DEVONISCHEN VERTEBRATEN
VON SPITSBERGEN

II

ACANTHASPIDA

VON

ANATOL HEINTZ

OSLO

I KOMMISJON HOS JACOB DYBWAD

1929

Nr. 22

ANATOL HEINTZ

ACANTHASPIDA

MIT 1 KARTE, 37 ABBILDUNGEN
UND 24 TAFELN

Inhalt.

	Seite
I. Einleitung	7
II. Historische Übersicht	10
III. Allgemeiner Teil	12
1. Nomenklatur	12
2. Das Problem der Panzergliederung	16
3. Material und Methoden	21
4. Systematik	21
IV. Spezieller Teil	26
1. Familie Monaspidae n. f.	26
a. Histologie	27
b. Kopfpanzer	30
c. Rumpfpanzer	33
d. Beschreibung der einzelnen Genera	46
Genus <i>Jaekelaspis</i> n. g.	46
<i>J. decipiens</i> W.	46
<i>J. Lewini</i> n. sp.	48
<i>J. lata</i> n. sp.	49
<i>J. longicornis</i> n. sp.	50
<i>J. brevis</i> n. sp.	50
<i>J. sp.</i>	51
Genus <i>Arctaspis</i> n. g.	51
<i>A. Kiæri</i> n. sp.	52
<i>A. Holtedahli</i> n. sp.	52
<i>A. Hoeli</i> n. sp.	54
<i>A. minor</i> n. sp.	54
<i>A. Höegi</i> n. sp.	56
Genus <i>Svalbardaspis</i> n. g.	56
<i>Sv. typicus</i> n. sp.	58
<i>Sv. rotundus</i> n. sp.	58
<i>Sv. angulatus</i> n. sp.	58
<i>Sv. polaris</i> n. sp.	59
<i>Sv. Stensiöi</i> n. sp.	59
Genus <i>Plataspis</i> n. g.	60
<i>P. brevicornis</i> n. sp.	60
<i>P. rotundicornis</i> n. sp.	61
Genus <i>Elegantaspis</i> n. g.	61
<i>El. reticornis</i> n. sp.	62

	Seite
Genus <i>Monaspis</i> n. g.	62
<i>M. giganteus</i> n. sp.	62
<i>M. acuticornis</i> n. sp.	63
<i>M. borealis</i> n. sp.	63
<i>M. hornsundi</i> n. sp.	64
<i>M. minutus</i> n. sp.	64
<i>M. sp.</i>	65
2. Familie <i>Mediaspidae</i> n. f.	66
Genus <i>Phlyctaenaspis</i> n. sp.	66
<i>Ph. angelica</i> Tr.	68
<i>Ph. acadica</i> W.	68
Genus <i>Huginaspis</i> n. g.	68
<i>H. Vogti</i> n. sp.	68
<i>Mediaspis problematicus</i> n. sp.	69
3. Familie <i>Polyaspidae</i> n. f.	69
Genus <i>Acanthaspis</i> Nw.	70
<i>Ac. armata</i> Nw.	70
<i>Ac. prümensis</i> Tr.	71
<i>Ac. tuberculatus</i> Ea.	71
<i>Ac. arcticus</i> n. sp.	71
<i>Ac. Newberryi</i> Ea.	72
V. Schlußbemerkungen	72
1. Zur Biologie der <i>Acanthaspiden</i>	72
2. Die geologische Verbreitung der <i>Acanthaspiden</i>	76
VI. Literatur-Verzeichnis	79

I. Einleitung.

Das Material, welches dieser Arbeit zu Grunde liegt, ist hauptsächlich von den Norwegischen Spitzbergen-Expeditionen zusammengebracht worden. Nicht weniger als 9 Expeditionen haben in der Wood Bay Serie — Hauptfundort der Acanthaspiden — Einsammlungen gemacht, und zwar in den Jahren 1907, 1909, 1910 (unter G. ISACHSENS Leitung), 1911, 1912 (unter HOELS und STAXRUDS Leitung), 1917, 1918, 1924 (unter HOELS Leitung) und 1925 (TH. VOGTS Expedition, an welcher ich als Paläontolog teilnahm).

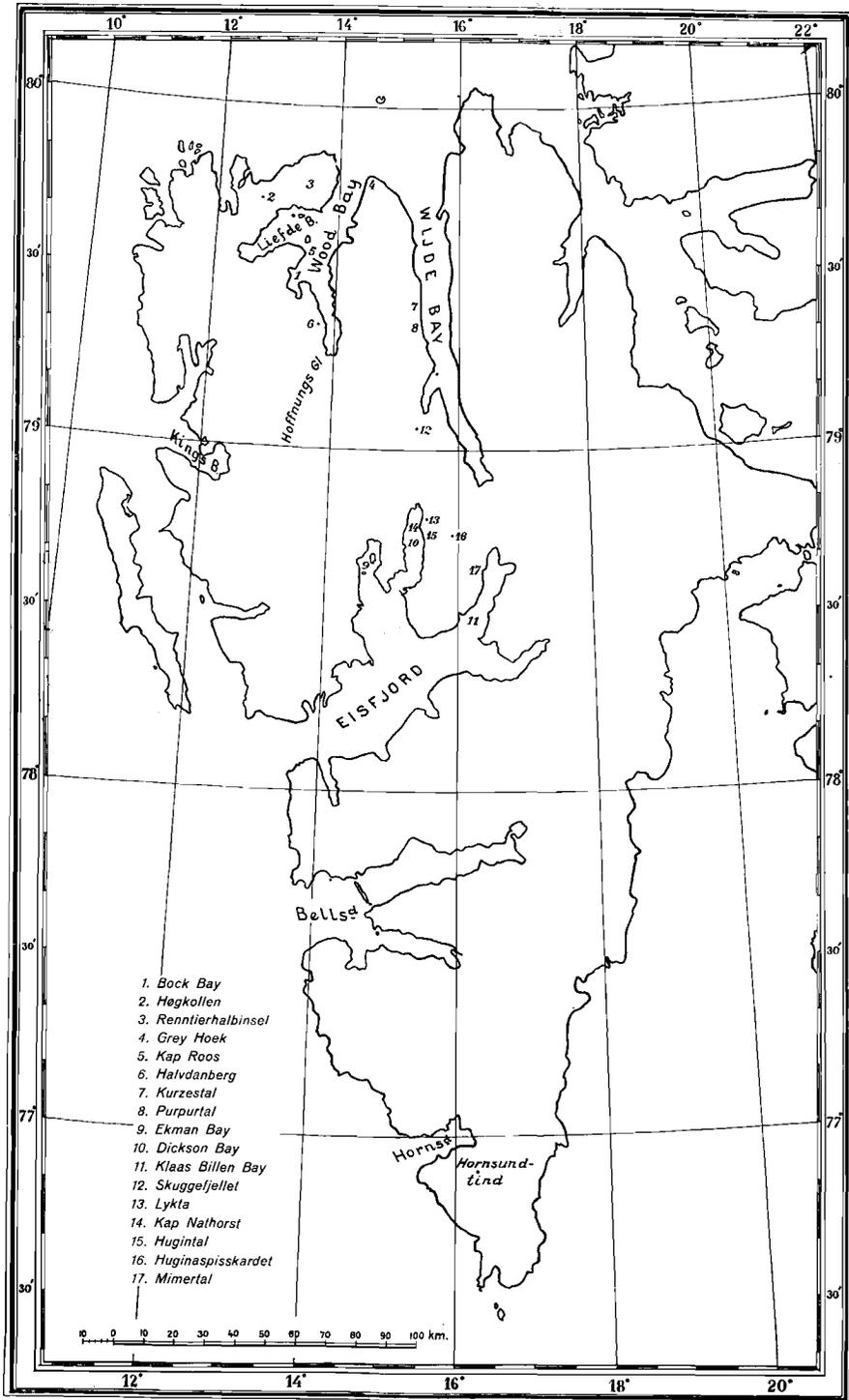
Außerdem habe ich noch, dank der Liebenwürdigkeit des Herrn Prof. WIMAN (Uppsala) und des Herrn Prof. STENSIÖ (Stockholm), das ganze Acanthaspidenmaterial aus den schwedischen Museen erhalten (vom Reichsmuseum in Stockholm — Sammlungen von NATHORST und eine schöne Kollektion von Ingenieur LEWIN; vom Uppsala Museum — ältere schwedische Sammlungen und Kollektionen von Prof. E. STENSIÖ). Mir standen auch die von Professor Dr. GRIPP (Hamburg) im Sommer 1927 in Eckman Bay gefundenen Fossilien zur Verfügung.

Die *Acanthaspiden* kommen in zwei verschiedenen Abteilungen im Devon von Spitzbergen vor: in der sogenannten „Wood Bay Serie“ und in der „Grey Hoek Serie“.

Die Wood Bay Serie rechnet man jetzt zum Unterdevon, die Stellung der Grey Hoek Serie ist noch nicht ganz sicher bestimmt, es handelt sich hier um Oberen Unterdevon oder Unteren Mitteldevon. Petrographisch und faunistisch sind die beiden Serien ziemlich scharf getrennt.

Die Wood Bay Serie, die den größten Teil der Fossilien geliefert hat, besitzt eine sehr bedeutende Ausbreitung. Von den nördlichen Küsten des Eisfjordes (Ekman Bay, Dickson Bay und Klaas Billen Bay) zieht sie sich nach Norden bis zur Wood Bay und der Renntierebene. Auch in Hornsund haben wir es wahrscheinlich mit der Wood Bay Serie zu tun.

In den verschiedensten Teilen dieses großen Areals sind Einsammlungen gemacht worden, doch sind die Fossilien und die Bergarten überall ziemlich gleichartig.



Aus der Grey Hoek Serie sind nur wenige Fossilien eingesammelt worden. Sie stammen von der West-Seite der Wijde Bay, vom Grey Hoek bis zum Purpurtal.

Aus untenstehender Tabelle I ersehen wir, wo und wann die verschiedenen Einsammlungen ausgeführt worden sind.

Tabelle I.

Jahr	Expeditions-Leiter	Geolog und Sammler	Lokalität	Anzahl der gefundenen Exempl.
1882	Nathorst	Nathorst	Klaas Billen Bay, Dickson Bay, Grey Hoek.	3
1907	G. Isachsen	A. Hoel	W.-Seite von Wood Bay. N. vom Hoffnungs-Gletscher.	63
1909	G. Isachsen	A. Hoel und O. Holtedahl	Renntierhalbinsel. Hogkollen.	
1910	G. Isachsen	A. Hoel O. Holtedahl G. Watnelie	Bock Bay. Liefde Bay. O.-Seite von Wood Bay. W.-Seite von Wood Bay. N. vom Hoffnungs-Gletscher	
1911	A. Hoel und A. Staxrud	A. Hoel und O. Holtedahl	Zwischen Wood Bay u. Ekman Bay. Lykta. Zwischen Dickson Bay und Wijde Bay.	
1912	A. Hoel und A. Staxrud	A. Hoel	Renntierhalbinsel. Liefde Bay. Bock Bay. Halvdanberg. W.-Seite v. Wood Bay. N. v. Hoffnungs-Gl. W.-Seite v. Wijde Bay.	
1917—18	A. Hoel und Sv. Røvig	A. Hoel	Bei Hornsund.		2
1917	E. Stensiö	E. Stensiö	Klaas Billen Bay. Mimertal.	1
1920		Lewin	Dickson Bay.	8
1924	A. Hoel	O. Höeg	Zw. Dickson u. Wijde Bay. Westfjord.	9
1925	Th. Vogt	Th. Vogt A. Heintz F. Isachsen	Klaas Billen Bay. Zw. Klaas Billen Bay u. Dickson Bay. Dickson Bay. Grey Hoek. Wijde Bay.	24
1927	Gripp	Gripp	Ekman Bay.	4
			Zusammen	114

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Pflicht, allen denen, die mir bei meiner Arbeit behilflich gewesen sind, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

An erster Stelle meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. JOHAN KLÆR, der mir das Acanthaspida-Material zur Bearbeitung überlassen hat, nachdem er es vor einigen Jahren schon selbst durchgesehen und vorläufig bestimmt hatte. Ihm verdanke ich auch meine Studienreisen nach Stockholm im Jahre 1925 und nach Greifswald und den baltischen Staaten 1927, die es mir ermöglicht haben, die ausländischen Fossilien-

Sammlungen kennen zu lernen. Herr Prof. KLÆR hat jederzeit meiner Arbeit das größte Interesse entgegengebracht und war immer bereit, mir mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Außerdem möchte ich Herrn Staatsgeolog Dr. TH. VOGT meinen besonderen Dank aussprechen für die Aufforderung, an seiner Spitzbergen-Expedition im Jahre 1925 als Paläontolog teilzunehmen, und für die Genehmigung, die auf dieser Expedition eingesammelten *Acanthaspiden* zu bearbeiten.

Ebenso bringe ich Herrn Professor Dr. OTTO VON JAEKEL, unter dessen Leitung ich Gelegenheit hatte, die großartigen Greifswalder Kollektionen zu studieren und unser Spitzbergen-Material durchzusehen, meinen besten Dank. Herrn Professor Dr. ERIK STENSIÖ bin ich auch zu größtem Dank verpflichtet für seine beständige Bereitwilligkeit, mir bei meinen Untersuchungen zu helfen. Herr Prof. Dr. O. HOLTEDAHL und Herr Dozent A. HOEL haben mir bei der Bestimmung der Fundorte der einzelnen Fossilien geholfen, und ich erlaube mir hier den beiden Herren meinen besten Dank auszusprechen.

Alle Textfiguren sind vom Verfasser selbst hergestellt, wie auch der größte Teil der Photographien. Die übrigen Photographien, wie auch die Retusche-Arbeit haben Fr. L. MONSEN, Fr. L. BARSTAD und Fr. R. DURBAN-HANSEN unter der Leitung des Verfassers ausgeführt.

II. Historische Übersicht.

Der Umfang und die systematische Stellung der Ordnung *Acanthaspida* ist bis jetzt noch ziemlich umstritten.

Im Jahre 1875 hat NEWBERRY (35) den Namen „*Acanthaspis*“ für einige im Mitteldevon Nord-Amerikas (Ohio) gefundene Fischreste vorgeschlagen. Dies waren mittelgroße, skulpturierte, beinahe viereckige Platten mit einem fest angewachsenen hohlen Stachel. NEWBERRY glaubte, daß diese Platten von Fischen stammten, die zur Familie *Cephalaspidae* gehörten, und den hinteren, äußeren Teil des Panzers derselben repräsentierten, der hier in mehrere Platten zerlegt wäre.

Ungefähr gleichzeitig hat F. ROEMER in „*Lethaea Geognostica*“ (1876) einen *Acanthaspis*-Stachel aus dem Rheinischen Mitteldevon (Eifel) unter dem Namen „*Ichtyodorylit*“ ? abgebildet.

In Übereinstimmung mit NEWBERRY hat auch LANKESTER (33) (1884) die *Acanthaspis*-Reste aus Spitzbergen als *Cephalaspis*-Reste bezeichnet, ohne eine genauere Beschreibung derselben zu geben. Auch ZITTEL in „*Handbuch der Paläontologie*“, Bd. III, 1887, bezeichnet die *Acanthaspida* als „Fischfragmente, welche nach ihrer Verzierung entweder zu den *Placodermen* oder zu den *Cephalaspiden* gehören“.

In A. S. WOODWARD'S „*Catalogue of the fossil fishes in the British Museum*“, Part. II, London, 1889, finden wir die *Acanthaspida*

in die Abteilung „*Ichtyodorylites*“ eingeordnet, und zwar als Anhang zum Genus *Psammosteidae*. Aber schon 1891 in seiner Arbeit über die Fischreste von Spitzbergen (53) (wesentlich dasselbe Material, das LANKESTER 1884 bearbeitet hat) läßt er seine Anschauung fallen und stellt die *Acanthaspida* den *Asterolepiden* sehr nahe. Er homologisiert ihren unbeweglichen Seitenstachel mit dem Ruderorgan der *Asterolepiden* und meint, daß hier der Ventralpanzer auch aus 5 Platten zusammengesetzt sei, ganz wie bei den *Asterolepiden*.

Eine ganz andere Anschauung vertritt TRAQUAIR (47) in seiner Arbeit über den Rumpfpanzer von *Phlyctaenaspis Acadica*. Er meint, daß die *Acanthaspida* mit den *Arthrodira*, nicht mit den *Asterolepida* zusammengestellt werden dürfen. Dasselbe betont er in 1894 (50), bei der Beschreibung einer neuen Art von *Acanthaspida* (*A. prumensis*) aus Prüm in der Eifel, wo er die große Ähnlichkeit der beschriebenen Reste mit *Acanthaspis armata* (NEW.) hervorhebt und meint, daß „from the resemblance of the plate and spin to the corresponding parts in *Phlyctaenaspis*, I cannot doubt that, whatever *Acanthaspis decipiens* of A. S. WOODWARD may be, *Acanthaspis armata* of NEWBERG is a *Coccostea*“ (= *Arthrodira*).

EASTMAN (8) behauptet im Jahre 1900, daß der von ROEMER abgebildete „*Ichtyodorylit*“? als ein Lateralprozeß eines *Arthrodira* aufgefaßt werden muß, und zwar zu der Gattung *Acanthaspis* gehörend. Doch zu ganz anderen Resultaten kommt er im Jahre 1908 (9). Er meint, daß man die *Acanthaspiden* aus Amerika (*A. armata* NW.) und Eifel (*A. prumensis* TR. und *A. tuberculatus* EA.) und diejenigen aus Spitzbergen scharf voneinander unterscheiden muß. Die beiden ersteren gehören zu den *Holocephali*, und zwar zur Fam. *Ptyctodonts*, die letzteren müssen ohne Zweifel zu den *Asterolepiden* gerechnet werden. Darum müßte auch eine neue Benennung für die Spitzbergenformen angenommen werden, — EASTMAN schlägt den Namen „*Arctolepis*“ vor.

Professor JAEKEL hat die *Acanthaspiden* vielfach erwähnt, aber nur vorübergehend und in verschiedenen Abhandlungen verstreut 1903 (20), 1906 (22), 1907 (23). Er meint, daß „die genauere systematische Position von *Acanthaspida* sich noch nicht feststellen läßt, daß aber doch durch sie die *Cephalaspiden* mit den *Coccosteiden* verknüpft sein dürften“. Ihr Stachel muß als homolog mit dem Seitenstachel der *Cephalaspida*, dem Ruderorgan der *Asterolepida* und der Spinale der *Coccosteida* aufgefaßt werden. Später jedoch, in den „Wirbeltieren“ (24), stellt JAEKEL die *Acanthaspida* als eine primitive Gruppe der *Asterolepida* dar „mit großen, aber noch unbeweglichen Seitenstacheln.“

Auch HUSAKOFF (18) will durch die *Acanthaspida* und *Phlyctaenaspida* die *Asterolepida* mit den *Arthrodira* verknüpfen.

Wir haben schon gesehen, daß viele Verfasser die Ansicht vertreten, daß die *Acanthaspida* und die *Phlyctaenaspida* zu derselben Gruppe

gehören. Das Genus *Phlyctaenaspis* (= *Phlyctaenius*) hat TRAQUAIR (47, 48) 1890 für einige Fischreste aus dem Canadischen und Englischen Unterdevon aufgestellt, die schon in den Jahren 1881 und 1888 von WHITEAVES (53) unter dem Namen *Cocosteus Acadicus* beschrieben worden sind. Von diesen Arten sind hauptsächlich nur der Kopfpanzer und einige zerstreute Rumpfpfanzlerplatten gefunden worden. Die Plattenanordnung und der Verlauf der Tremalkanäle auf dem Kopfpanzer bei *Phlyctaenaspis* lassen keinen Zweifel, daß wir es hier mit einem typischen Vertreter der *Arthrodira* zu tun haben. Dasselbe behauptet auch WOODWARD (56).

Erst im Jahre 1893 finden wir bei TRAQUAIR (49) eine vollständige Beschreibung des Bauchpanzers des *Phlyctaenaspis*. Der Hauptunterschied von *Cocosteus* liegt im Vorhandensein eines großen Seitenstachels, der mit der Anterio-dorso-laterale unbeweglich verbunden ist, was stark an *Acanthaspida* erinnert. Darum meint TRAQUAIR, wie schon früher erwähnt, daß die *Acanthaspida* mit den *Phlyctaenaspiden* in naher Verbindung stehen. Diese Anschauung hat jetzt ganz allgemeine Anerkennung gefunden, und fast überall werden jetzt die *Acanthaspida* und die *Phlyctaenaspida* zusammengestellt und als *Arthrodira* bezeichnet. (GOODRICH (13), ZITTEL (59), STENSIÖ (42).)

Die Untersuchung des Spitzbergener *Acanthaspida*-Materials hat diese Annahme vollständig bestätigt und gezeigt, daß wir es hier mit einer primitiven *Arthrodira*-Gruppe zu tun haben.

III. Allgemeiner Teil.

1. Nomenklatur.

Wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, wird jetzt allgemein angenommen, daß die *Acanthaspida* und *Phlyctaenaspida* nahe verwandt sind und zu den *Arthrodira* gehören.

Bevor wir weitergehen und eine ausführlichere Beschreibung und systematische Einteilung dieser Gruppe geben, müssen wir uns ein wenig mit der Frage über die Nomenklatur der einzelnen Platten im Kopf- und Rumpfpfanzler der *Arthrodira* beschäftigen.

Wie bekannt, herrscht in dieser Beziehung eine ziemlich große Uneinigkeit bei den verschiedenen Forschern. In untenstehender Abbildung (Fig. 1.) habe ich die am besten bekannte Form — *Cocosteus decipiens* — skizziert und in der beifolgenden Tabelle II die verschiedenen Namen angeführt, die in Amerika, England und Deutschland für die einzelnen Panzerplatten der *Arthrodira* gebraucht werden. Man ersieht daraus, wie schwer es ist, diese verschiedenen Nomenklaturen miteinander in Einklang zu bringen (3, 4, 5, 13, 19, 20, 22, 23, 24, 36, 42, 45, 46, 55, 57, 58, 59).

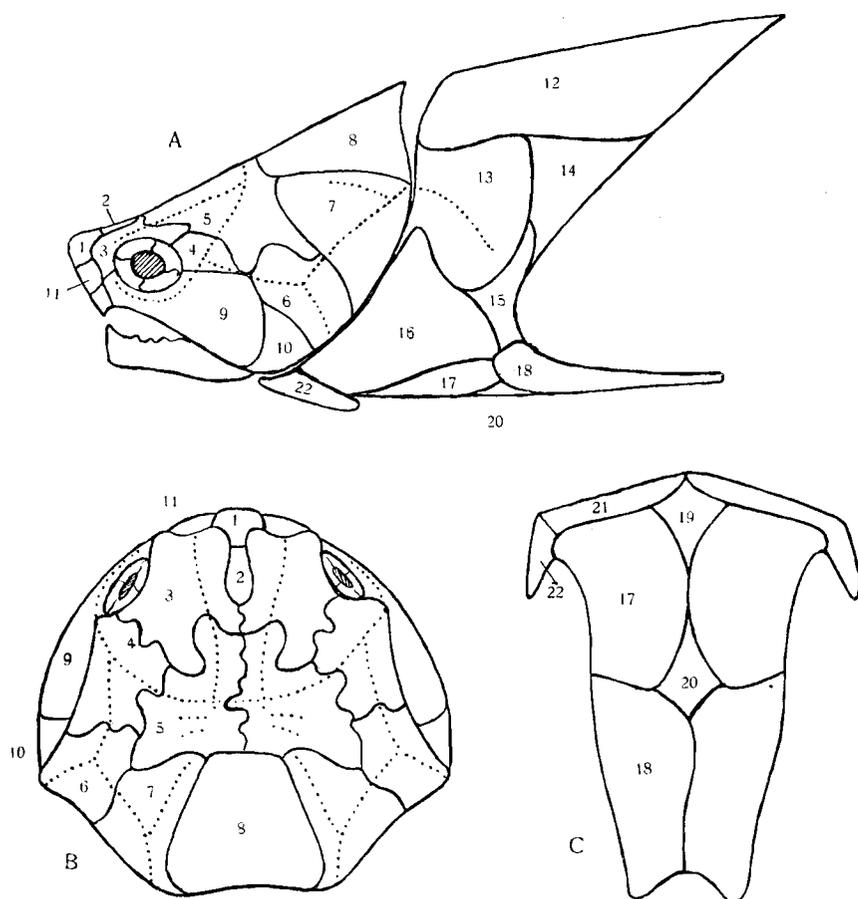


Fig. 1. *Coccosteus decipiens* Ag.

A. Kopf- und Rumpf-Panzer (nach JAEKEL). B. Kopf-Panzer von oben (nach TRAQUAIR)
 C. Bauch-Panzer von unten (nach TRAQUAIR).

Die Nomenklatur von AGASSIZ und PANDER hat natürlich nur historisches Interesse. Aus der beigefügten Abbildung (Fig. 2) ersieht man, daß PANDER den Kopfpanser des *Coccosteus* so in Platten zerlegt hat, daß teilweise die wirklichen Plattengrenzen, teilweise die Tremalkanäle als Begrenzung dienen.

Dann haben wir die englisch-amerikanische und die deutsche Nomenklatur.

Die englisch-amerikanische hat den großen Vorteil, daß sie so allgemein gebraucht wird, außerdem ist sie mehr konsequent und neutral, als die deutsche. Aber dennoch — wie Herr Professor STENSIÖ in einer brieflichen Mitteilung an mich hervorhebt — ist diese Nomenklatur auch nicht befriedigend, da man unmöglich Namen, wie Median-Occipitale und External-Occipitale, Namen, die ausschließlich für die Bezeichnung

Tabelle II.

	AGASSIZ	PANDER	Englisch-Amer.	Deutsch
1	faciale.....	Os terminale	Anterior Ethm (T.) Ethmoid (W.)	Nasale
2	.....	Mittlere Platte	Posterior Ethm. (T.) Pineale (W.)	Frontale
3	.....	Teil von Präfrontale + Teil von Os dubium	Prä-orbital	Prä-frontale
4	lateral anterieure + + faciale	Teil von Os dubium + + Teil von Os margin.	Post-orbital	Post-frontale
5	lateral posterieure..	{ Os med.-anterieur } + Teil von Os dubium } { Os med.-posterieur }	Central	Parietalia
6	.....	Teil von Os margin.	Marginal	{ Temporale Suprotemporale
7	articulair (?) 1 ..	Os occipit.-later.	External-occipital	{ Paroccipitale Epiotica
8	nuchale	Os med.-occipit.	Median-occipital	{ Occipitale Suborbitale
9	.....	Os intro-orbitale	Maxillo-suborbit.	{ Jugale
10	.....	.....	Angulare (W) Operculum (?)	{ Quadrato-Jugale
11	.....	.....	Prä-maxilla (?)	{ Post-nasale Lacrymale
12	dorsale	Os dorso-medium	Median-dorsal	{ Nuchale Dorsale Cervicale
13	.....	Os artic. dorsi	Anterior-dorso-later.	{ Collare
14	.....	Os triangulare	Posterior-dorso-later.	{ Triangulare Supraclitrum
15	.....	.....	Posterior-lateral	{ Arcuale Cleitrum
16	.....	Os marginale	Anterior-lateral	{ Cleitrum Operculum
17	Ventr. anterieure ..	Os anter. ventr. lat.	Anterior-ventro-lateral	Clavicula
18	„ posterieure ..	Os poster. ventr. lat.	Posterior-ventro-lateral	{ Ventrale Postclavicula
19	„ mediane	Os ventr. ant. med.	Anterior-median-ventral	Präclavicula
20	.....	Os ventr. medium	Median-ventral	Interclavicula
21	.....	.....	.....	Jugulare Angulare
22	.....	.....	{ Intero-lateral	{ Spinale „Ruderorgan“

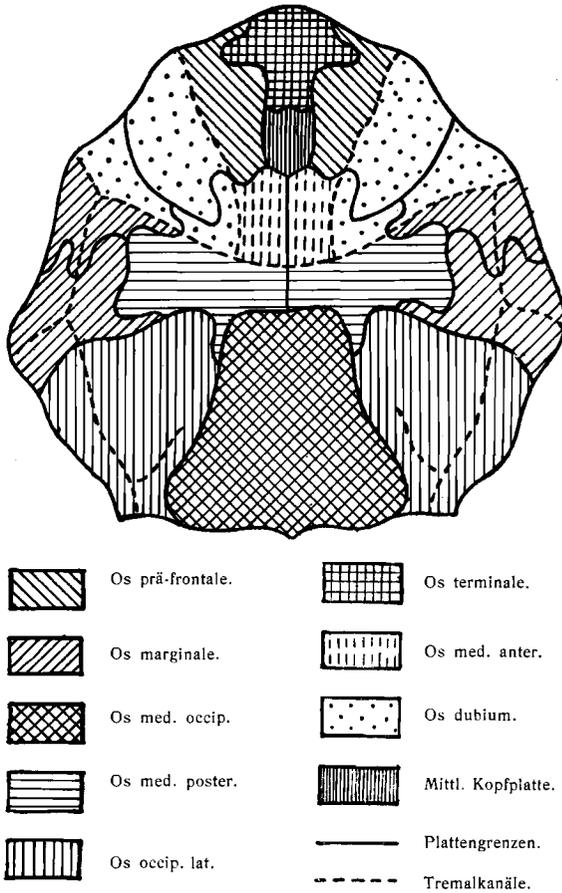


Fig. 2. *Coccosteus decipiens* Ag. Kopf-Panzer nach PANDER.

der Knochen im Primordialkranium gebraucht werden müßten, für die Benennung von Deckknochen anwenden kann.

Es ist unbedingt notwendig, eine gründliche Revision der Nomenklatur der Kopf- und Rumpfplatten bei den *Arthrodira* vorzunehmen und ganz neue Namen einzuführen, die auf den Grundlagen der vergleichenden Anatomie basiert sein müssen.

So lange dies noch nicht geschehen ist, und noch keine allgemein anerkannte neue Nomenklatur vorliegt, wird es wohl das zweckmäßigste sein, die englisch-amerikanische anzuwenden (mit unbedeutenden Änderungen).

In dieser Arbeit werde ich folgende Verkürzungen anwenden:

Ag — Angulare.	AVL — Anterior-ventro-laterale.
ADL — Anterior-dorso-laterale.	C — Centrale.
AL — Anterior-laterale.	EO — External-occipitale.
AMV — Anterior-median-ventrale.	IL — Intero-laterale.
	M — Marginale.

MD — Median-dorsale.	PtO — Post-orbitale.
MO — Median-occipitale.	PrO — Prä-orbitale.
MV — Median-ventrale.	PM — Prä-maxilla.
P — Pineale.	R — Rostrale.
PDL — Posterior-dorso-laterale.	R + P — Pineal-rostrale.
PL — Posterior-laterale.	Sp — Spinale.
PVL — Posterior-ventro-laterale.	

2. Das Problem der Panzergliederung.

Das am meisten charakteristische für die *Arthrodira* ist ihr Panzer, der sich über den Kopf und den vorderen Teil des Rumpfes erstreckt und aus einzelnen Knochenplatten besteht, die mehr oder weniger fest miteinander verbunden sind.

Im Tierreiche ist die Panzerbildung, die als passives Schutzorgan dient, sehr verbreitet — vom kleinsten einzelligen Organismus bis zum riesigen Gürteltiere. Als Schutzorgan ist es am vorteilhaftesten, den Panzer in Form einer zusammenhängenden, ungegliederten „Kapsel“ auszubilden. So ist er am widerstandsfähigsten. Doch hat eine zusammenhängende „Kapsel“ große Nachteile. Erstens verhindert sie das Wachstum, zweitens die Bewegungsfreiheit.

Bei den wirbellosen Tieren, wo der Panzer nur ein Absonderungsprodukt der Epidermis ist und keine selbständige Gewebeart darstellt, finden sich viele Möglichkeiten, dieses Problem zu lösen.

Bei *Brachiopoden* und *Mollusken* wird die Schale durch Absonderung von neuem Material längs dem äußeren Rande fortlaufend vergrößert. Der weiche Tierkörper kann da ungestört wachsen und doch immer von der Schale geschützt sein.

Bei den *Arthropoden* finden wir eine andere Lösung. Mit dem Panzerwechsel, d. h. der Eigenschaft, den äußeren, zu klein gewordenen Chitinpanzer abzuwerfen und einen neuen, größeren abzusondern, wird eine Möglichkeit zu ungehindertem Wachstum gegeben; um die Bewegungsfreiheit dieses oft außerordentlich lebhaften Tieres nicht zu hindern, ist sein Körperpanzer in viele Teile gegliedert.

Endlich stehen die *Echinodermaten* in dieser Hinsicht den Wirbeltieren näher: ihr Panzer ist unter der Epidermis gelegen und in viele kleine Platten zerlegt. Beim Wachstum vergrößert sich nun jede einzelne Platte, so daß der ganze Panzer sich harmonisch erweitert.

Bei den Vertebraten besteht der äußere Panzer aus Knochengewebe (oder dessen Modifikationen), das ein lebendiges Gewebe ist und mit dem Tierkörper in organischer Verbindung steht. Ist die Panzervergrößerung ausschließlich auf den Zuwuchs an den äußeren Rändern beschränkt, so ist das normale Wachstum der unter dem Panzer liegenden Gewebe ganz ausgeschlossen, sie sind vom starren Panzer fixiert.

Das Knochengewebe, im Gegensatz zu allen anderen, kann nicht von innen heraus an Größe zunehmen, so daß zwei Punkte auf einer fertig ausgebildeten Knochenplatte immer denselben gegenseitigen Abstand bewahren. Haben wir es mit einem Panzer zu tun, der größere Teile des Körpers bedeckt, muß er in einzelne Stücke zerlegt sein, damit die darunterliegenden Gewebe ungehindert wachsen können. Die einzelnen Knochenplatten nehmen längs ihren äußeren Rändern an Größe zu, und dies resultiert in einer harmonischen Erweiterung des ganzen Panzers.

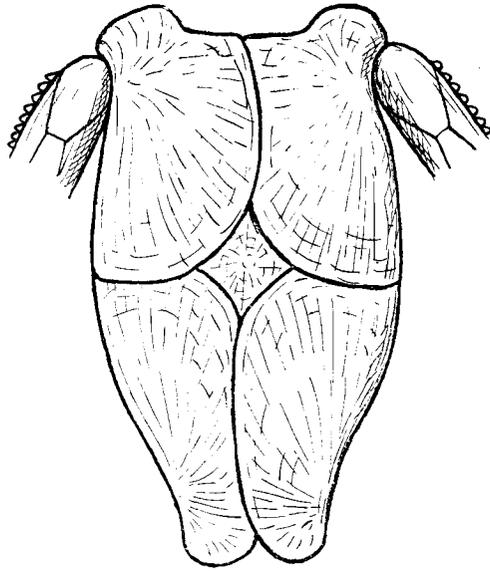


Fig. 3. Bauchpanzer von einem *Asterolepid*.

Betrachten wir z. B. den Bauchpanzer bei den *Asterolepiden* (Fig. 3), so sehen wir, daß er in fünf Platten zerlegt ist. Auf diese Weise kann der Abstand zwischen fünf beliebigen Punkten, die je auf einer Platte liegen, beim Wachstum ohne Schwierigkeit zunehmen, und der Panzer wird also das Wachstum der weichen, unter ihm liegenden Körperteile nicht verhindern. Die Vergrößerung der Platten kann man leicht aus der Plattenstruktur selbst ersehen. Die Ossifikations-Zentren geben die ursprüngliche Plattenanlage an, die Ossifikations-Strahlen die Wachstumsrichtung, und die konzentrisch angeordneten, den Außenrändern der Platte parallel laufenden Linien — die Wachstums-Zonen.

Dasselbe Bild finden wir bei allen anderen panzertragenden Tieren. Immer ist der Panzer in einzelne Platten zerlegt, um das Wachstum des Organismus nicht zu hindern.

Ein mehr kompliziertes Bild finden wir im Bau des Schädeldaches bei den Fischen und den höheren Wirbeltieren. Am Kopf sind die wichtigsten Sinnesorgane angebracht: die Augen, die Ohren, die Nase, und bei den Fischen und einzelnen Amphibien auch ein reich entwickeltes Netz von Tremalkanälen. Beim Wachstum müssen alle diese Organe ihre gegenseitige Lage beibehalten und dennoch an Größe zunehmen. Wenn also der Kopf mit einem Panzer bedeckt ist, so muß derselbe auf eine solche Weise in Platten zerlegt sein, daß das Wachstum der einzelnen Kopfteile ungehindert vor sich gehen kann. Dies kann natürlich auf mannigfache Art geschehen, und wir finden auch in Wirklichkeit, daß der Bau des Schädeldaches bei den verschiedenen Formen stark

variiert. Auf Abbildung 4 sehen wir einige Typen des Schädeldachbaues bei den Fischen.

Der Verlauf der Tremalkanäle ist bei allen ziemlich gleich, aber es fällt schwer, irgendwelche Homologie zwischen den einzelnen Deckknochen der verschiedenen Formen zu finden. Sie sind jedoch immer so angebracht, daß die Schädelvergrößerung keinen Einfluß auf die gegenseitige Lage der Sinnesorgane ausübt. Aus diesem Grunde liegen die Ossifikations-Zentren im großen und ganzen immer auf den Tremalkanälen und oft gerade an der Stelle, wo eine Verzweigung stattfindet. Die Ossifikations-Strahlen laufen immer den Tremalkanälen parallel.

Wir sehen also, daß die Panzerzerlegung bei den Wirbeltieren für das ungehinderte Wachstum der Organismen notwendig ist, daß aber die Anzahl, die Größe und gegenseitige Lage der einzelnen Platten von anderen Faktoren bestimmt werden, wie zum Beispiel von der Lage der Sinnesorgane.

Nur bei zwei altpaläozoischen Fischgruppen, nämlich bei den *Cephalaspiden* und den *Pteraspiden*, ist es bis jetzt noch unerklärlich, auf welche Weise das Wachstum vor sich geht.

Bei *Cephalaspida* besteht der Panzer aus einer ungeteilten Kapsel, die den Kopf und den vorderen Teil des Rumpfes bedeckt und aus wahren Knochengewebe aufgebaut ist, jedoch keine Spur von Ossifikations-Zentren oder Ossifikations-Strahlen aufweist (42). Soll das gegenseitige Verhältnis in der Lage der auf dem Kopf liegenden Organe (Augen, Nase, Pineal-Öffnungen, elektrische Felder) beim Wachstum bewahrt bleiben, so müssen wir erwarten, bestimmte Wachstumszonen zwischen diesen Organen zu finden, was jedoch bis jetzt noch nicht gelungen ist (44).

Bei *Pteraspida* ist der Panzer schon in mehrere Stücke zerlegt: in den Rückenschild, den Bauchschild und eine variiierende Anzahl von kleineren Platten. Gerade wie bei den *Cephalaspiden* wäre auch hier zu erwarten, daß zwischen den Augen, den Pinealöffnungen und den reichlich entwickelten Tremalkanälen auf dem Rücken- und Bauchpanzer bestimmte Wachstumszonen existieren müßten, die dem Panzer die Möglichkeit gäben, sich harmonisch zu vergrößern. Aber auch hier finden wir keine Hinweisungen darauf (32, 43). Wie die Vergrößerung dieser Formen vor sich geht, ist bis jetzt rätselhaft. Vielleicht werden neue Untersuchungen mehr Klarheit in diese Frage bringen.

Wenn wir uns jetzt zu den über die Panzerbildung aufgestellten Theorien wenden, so finden wir hier zwei ganz entgegengesetzte Anschauungen.

GEGENBAUER (11) war der erste, der die jetzt am meisten verbreitete Theorie aufgestellt hat, später wurde sie von O. HERTWIG (14),

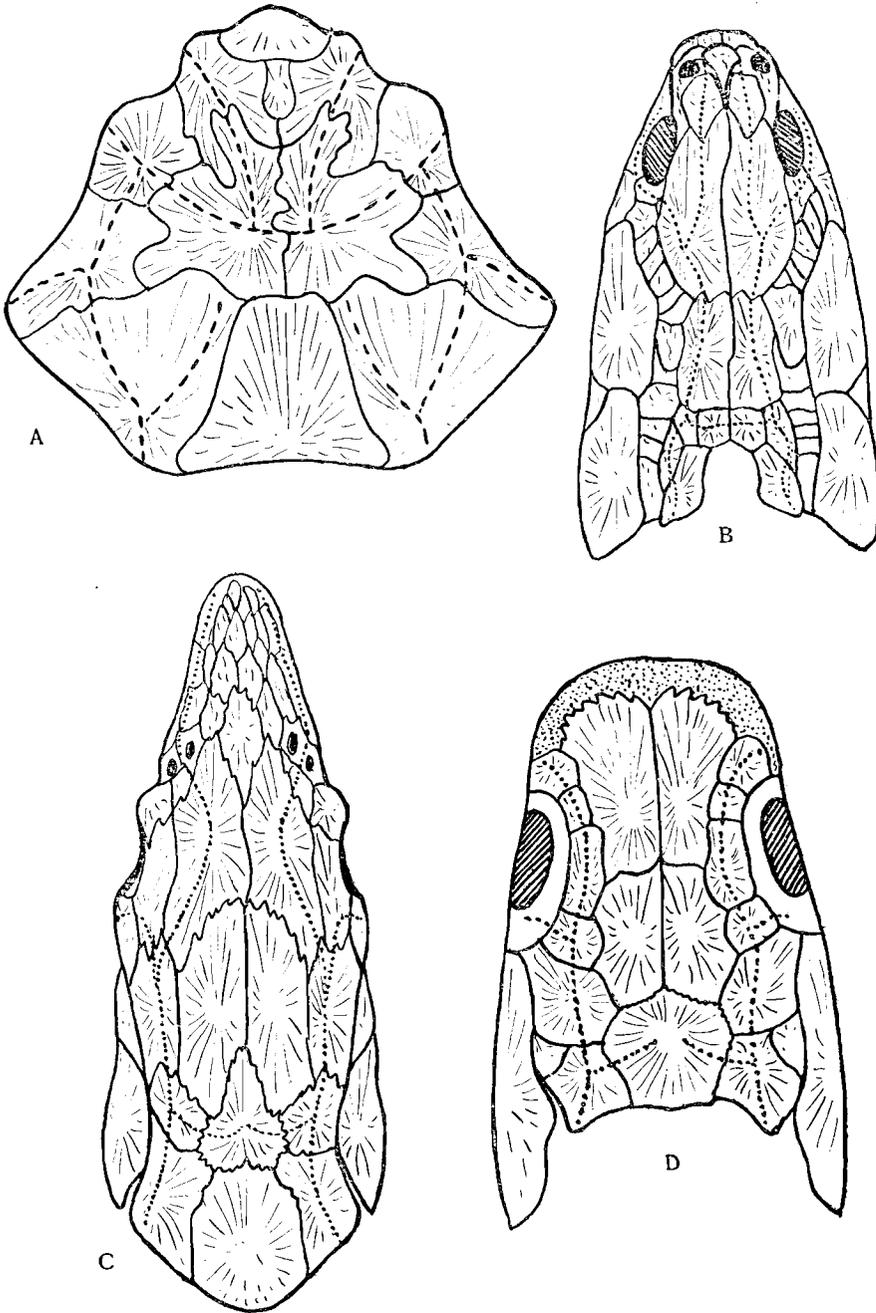


Fig. 4. Schädeldach bei verschiedenen Fischen.

- A. *Coccosteus decipiens* AG.
 B. *Polypterus* HUX. nach GOODRICH.
 C. *Acipenser sturio* L. —, —
 D. *Phaneropleuron* HUX. —, —

TRAQUAIR (51), GOODRICH (12, 13) und anderen weiter ausgebaut. Danach sollen die größeren Platten in phylogenetischer Entwicklung durch Verschmelzung von kleineren Placoidschuppen (Hautzähnchen) gebildet worden sein. Für die primitivsten Formen werden da solche wie *Lanarhia* und *Thelodus* angesehen, weil sie mit kleinen Hautzähnchen bedeckt waren. Mehr entwickelt sind schon die *Anaspiden*, während die *Cephalaspiden* und *Pteraspiden* eine noch höhere Stufe erreicht haben, da bei ihnen schon ein zusammenhängender Panzer ausgebildet ist.

Eine ganz entgegengesetzte Anschauung hat Prof. JAEKEL (22, 25) und später auch Prof. STENSIÖ (42, 43, 44) ausgesprochen. Danach werden als primäre Bildungsstufe die zusammenhängenden Panzer angesehen, die im Laufe der phylogenetischen Entwicklung sich in kleinere Platten zerlegen. Als die primitivsten Arten müssen hier *Cephalaspida* und *Pteraspida* angesehen werden. Die *Arthrodira* und *Asterolepida* sind bereits höher spezialisiert, während die rezenten *Selachier* und *Cyclostoma* den Panzer schon ganz verloren haben.

Nach JAEKEL müßten wir also erwarten, bei den primitivsten (noch unbekannt) *Arthrodira* einen einheitlichen Panzer zu finden und die uns bekannten Formen als mehr spezialisierte auffassen.

Wie wir schon früher betont haben, ist bei einem geschlossenen, ungegliederten Panzer die Wachstumsmöglichkeit sehr gering. Soll das Wachstum möglich sein, müssen sich auf dem Panzer bestimmte „Wachstumszonen“ vorfinden, die die einzelnen Ossifikations-Regionen voneinander trennen. Hier wurde ein Teil des ursprünglichen Bindegewebes aufbewahrt und dadurch eine Möglichkeit für die weitere Knochenbildung gegeben. (Eine Analogie mit der Epiphyslinie im langen Knochen bei höheren Wirbeltieren.) Diese Wachstumszonen sind wohl anfangs nicht scharf ausgebildet gewesen und die einzelnen Oss.-Regionen konnten wahrscheinlich leicht ineinander übergehen (Taf. III, Fig. 1). Bei der weiteren Entwicklung werden die Grenzen immer schärfer, und zuletzt zerfällt der Panzer in einzelne selbständige Platten. Es ist also natürlich anzunehmen, daß ein eigentlich „ungegliederter“ einheitlicher Panzer nie existiert habe, da schon bei den primitivsten Formen einzelne „Wachstumszonen“ ausgebildet waren, die später als Grundlage für die Panzerzerlegung dienten.

Diese theoretische Schlußfolgerung hat bei dem Studium der *Acanthaspida* von Spitzbergen eine ausgezeichnete Bestätigung gefunden. Wie wir aus der weiteren Beschreibung ersehen werden, ist bei Formen aus dem Unterdevon der Panzer noch nicht in einzelne Platten zerlegt und sieht wie eine einheitliche „Kapsel“ aus. Aber bei einer mehr detaillierten Untersuchung kann man leicht verschiedene „Regionen“ finden, von denen jede ein Ossifikations-Zentrum besitzt und von den anderen durch einen mehr oder weniger deutlichen „Saum“ getrennt ist (Taf. III, 1, 3. Taf. V, 3. Taf. IX, 2). Das sind die ersten „Platten“,

die im großen und ganzen mit der Plattenanordnung bei allen anderen *Arthrodiren* übereinstimmen. Bei jüngeren Formen aus dem oberen Unterdevon kann man die Grenzen schärfer sehen (Taf. XX, 1, 2), bei Formen aus dem Mitteldevon ist der Panzer schon in ganz selbständige Platten zerlegt (Taf. XXI, 1).

3. Material und Methoden.

Schon in der Einleitung haben wir gesagt, daß das ganze Material aus Spitzbergen in zwei ungleich große Gruppen geteilt werden kann, und zwar dasjenige aus der Wood Bay Serie, die die überwiegende Mehrzahl von Stücken geliefert hat, und dasjenige aus der Grey Hoek Serie, die nur durch wenige Stücke vertreten ist.

Die Bergart aus der Wood Bay Serie ist überwiegend roter, doch auch grüner und grauer, ziemlich grober Sandstein. Nicht selten sind auch Schichten, die man als „konglomeratartige“ oder „Konkretionslagen“ bezeichnen kann: in der Sandstein-Grundsubstanz sind reichlich größere oder kleinere Stücke von anderer Beschaffenheit eingebettet. (Taf. XIV). Diese „Konkretionslagen“ sind in der Regel reich an Versteinerungen.

Mehr feinkörnige schieferartige Schichten von dunkel graugrüner Farbe sind auch in der Wood Bay Serie zu finden, aber nur selten.

Im roten und graugrünen Sandstein sind die Fossilien von hell bläulicher oder rötlicher Farbe, die oft in reines Weiß übergeht. In den schieferigen Bergarten dagegen sind sie dunkelblau bis schwarz.

Der Grad der Aufbewahrung ist ein recht guter, man kann deutlich sowohl die Skulptur der Oberfläche als auch den inneren Knochenbau studieren. Bei mikroskopischen Präparaten bekommt man jedoch kein gutes Bild, da die hellen Panzerreste, die auch oft ziemlich stark gepreßt sind, zu durchsichtig erscheinen, um detailreiche Bilder zu geben. (Taf. XXII. Taf. XXIII.)

Die Größe der *Acanthaspiden* ist sehr verschieden: ein Rumpfpanser kann von knapp 2 cm bis über 18 cm messen. Die einzelnen Formen unterscheiden sich stark voneinander was Größe, Länge, Form des Stachels und Skulptur der Oberfläche betrifft.

In dem mir zur Verfügung stehenden *Acanthaspis*-Material befanden sich hauptsächlich mehr oder weniger vollständige Panzerfragmente, am häufigsten Bauchpanzerreste mit Stachel, seltener Rückenpanzerstücke und nur eine geringe Anzahl kompletter Rumpfpanser. Die einzelnen Bruchstücke bestehen nie aus einer Panzerplatte, immer sind es Fragmente von zwei oder mehreren Platten, das heißt die Bruchlinie fällt in Wirklichkeit nie mit der Grenze, die die einzelnen Platten voneinander trennt, zusammen, was deutlich zeigt, wie unvollständig noch die Zerlegung des Panzers in Platten ist.

Zu den größten Seltenheiten gehören aber die Kopfpfanzstücke. Es sind im ganzen nur 16 solche Stücke bekannt, deren Größe von 2 bis 15 cm variiert. Die Plattengrenzen sind hier deutlicher ausgeprägt, als auf dem Rumpfpfanz, und die Tremalkanäle sind gut entwickelt und deutlich erkennbar. Aber dennoch stellt der obere Kopfpfanz ein vollständig zusammenhängendes Stück dar, das selten längs den Plattengrenzen bricht.

Nur in einem Falle liegt Kopf- und Rumpfpfanz im Zusammenhang vor (Taf. II), sonst sind sie immer getrennt gefunden worden, und da ist es so gut wie unmöglich mit Sicherheit zu bestimmen, welcher Kopfpfanz zu welchem Rumpfpfanz gehört: die Oberflächenskulptur ist wenig charakteristisch, und auch die Größe und Form geben keine genügenden Anhaltspunkte.

Zusammen mit den *Acanthaspiden* sind auch Reste von anderen Fischen in der Wood Bay Serie gefunden worden, und zwar Pfanzstücke von zwei großen *Pteraspis*-Arten (s. g. *Pteraspis Nathorsti* LANK. und *Gigantaspis* KLÆR), Schuppen und Platten von *Porolepis* und seltener Reste von *Cephalaspiden* und *Arthrodiren*.

Die Fossilien aus der Grey Hoek Serie sind in dunkelgrauem schieferigem Sandstein gefunden worden. Sie stammen aus zwei Lokalitäten. Erstens von dem eigentlichen Grey Hoek Kap, wo reichliche, aber schlecht aufbewahrte, blauschwarz gefärbte *Acanthaspiden*-Reste zusammen mit anderen Fischresten, Pflanzenresten und Muscheln in grauem Sandstein mit scharf ausgeprägter, falscher Schieferung gefunden worden sind. Zweitens aus dem Purpurtal und Kurzental, tiefer in der Wijde Bay gelegen, wo zahlreiche Fischreste in beinahe schwarzen schieferigen Sandstein eingebettet sind. Die *Acanthaspiden*-Reste weisen feine Oberflächenskulptur auf und sehen den amerikanischen und rheinischen Formen sehr ähnlich. Aus derselben Lokalität stammen auch einige *Crossopterygien*-Zähne und -Schuppen, und einzelne *Ostracoden*.

Außerdem sind *Acanthaspiden* noch in zwei anderen Devongebieten gefunden worden, und zwar in Hornsund und in der Gegend zwischen der Dickson Bay und der Klaas Billen Bay. Aus Hornsund besitzen wir zwei Stücke von hellgrauem Sandstein mit schlecht aufbewahrten *Acanthaspiden*-Resten (Bauchpfanz mit Stachel), einzelnen *Porolepis*-Schuppen und anderen, unbestimmbaren Knochenfragmenten. Aus dem zweiten Fundort liegt nur ein Rumpfpfanz mit zwei Stachelfragmenten vor, die jedoch gut erhalten sind. Sie sind in eisenhaltigen Konkretionen, zusammen mit *Crossopterygien*-Schuppen und -Zähnen, Pfanzresten von anderen *Arthrodira* und *Asterolepida* (?) und zwei Muscheln gefunden worden.

Nachdem wir uns mit dem mir zur Verfügung stehenden Material bekannt gemacht haben, wollen wir zu den von mir angewandten Präparationsmethoden übergehen.

Die gröbere Präparation der einzelnen Stücke war meistens überflüssig, da die Natur selbst sie schon genügend ausgewittert hatte. Nur in einzelnen Fällen erwies es sich notwendig, größere Gesteinstücke mit dem Meißel wegzusprenge, um die äußeren Konturen der Fossilien besser sehen zu können. Die feinere Präparation dagegen hat viel Zeit und Arbeit in Anspruch genommen. Es ist nämlich ziemlich selten, daß man die Struktur der Oberfläche auf einem unpräparierten Exemplar sehen kann. Das Gestein hängt viel stärker mit der skulpturierten Oberfläche des Panzers, als mit der glatten Unterseite desselben zusammen. Bei der Spaltung geht der Bruch in der Regel längs der Unterfläche, so daß man nichts von der Oberflächenskulptur zu sehen bekommt. Will man diese Skulptur bloßlegen, so muß man entweder das obenliegende Gestein mit größter Vorsicht wegpräparieren (die Panzerreste sind weicher als das Gestein), oder den Panzer selbst wegsprengen oder mit Säure wegätzen. Auf diese Weise bekommt man eine Form, ein „negatives“ Bild der Oberflächenskulptur in Stein, von dem man „positive“ Abdrücke aus Guttapercha anfertigen kann. Diese letztere Methode habe ich bei Herrn Professor Dr. JAEKEL kennen gelernt, und ich erlaube mir hier, ihm meinen herzlichen Dank dafür auszusprechen.

Selbstverständlich war es notwendig, bei beiden Methoden ein Binokular-Mikroskop und die feinsten Präparations-Nadeln anzuwenden. Bei der „positiven“ Präparation fällt es jedoch sehr schwer, größere Stücke der Oberfläche freizulegen, da der Panzer sehr spröde ist.

Bei der „negativen“ geht der ganze Panzer verloren, so daß man nur die Oberflächenskulptur und nichts vom inneren Bau des Panzers zu sehen bekommt. Bei den *Acanthaspiden*, wo nur in Ausnahmefällen die Plattengrenzen auf der Oberfläche des Panzers zu unterscheiden sind, ist oft die Anzahl und Größe der einzelnen Panzerplatten nur aus dem inneren Bau des Panzers zu bestimmen. Präpariert man die Knochensubstanz weg — so bleibt nichts von den Ossifikationszentren oder Strahlungen zurück, und da ist uns jede Möglichkeit genommen zu beurteilen, wie der Panzer eigentlich zerlegt gewesen war. Aus diesem Grunde habe ich die „negative“ Präparationsmethode nur selten angewandt, und zwar nur in den Fällen, wo die Plattenanordnung schon im voraus bekannt war.

Die Bestimmung der Plattengrenzen war auch keine leichte Aufgabe. Wie schon früher häufig betont, ist der Panzer bei den *Acanthaspiden* aus Spitzbergen nicht in einzelne Platten zerlegt, sondern besteht aus einzelnen Ossifikations-Regionen, die nicht scharf voneinander getrennt sind. (Taf. III, 1, 3. Taf. V, 3. Taf. IX, 2.) Um den ungefähren Verlauf ihrer Grenzen bestimmen zu können, muß man die Ossifikations-Zentren und Strahlen gut sehen. Da aber die Ossifikationsfiguren in den mittleren Lagen des Panzers am schärfsten ausgebildet sind, so muß man,

um sie gut sehen zu können, die oberen oder unteren Schichten des Panzers ganz wegpräparieren. Dies habe ich mit Hilfe einer Bohrmaschine, die mit einem kleinen Schleifstein versehen war, ausgeführt. Unter der Binokularlupe schleift man den oberen Teil des Panzers weg und betrachtet darauf die Stücke unter Spiritus, da kommen alle Einzelheiten viel besser zum Vorschein. Auf diese Weise wurde ein Teil der Rumpfpanzer und Kopfschilde behandelt.

Beim Photographieren war es oft sehr schwer, gute Resultate zu erlangen, da das Gestein oft von roter Farbe war, die in ihm eingebetteten Fossilien aber auch rötlich gefärbt erschienen, was auf gewöhnlichen photographischen Platten nur undeutliche Bilder ergab. Ich habe deshalb teilweise panchromatische Platten mit grünem Filter gebraucht und auf diese Weise gute Resultate erzielt. Beim Photographieren wurden ausschließlich Imperial-Platten gebraucht.

In einzelnen Fällen habe ich das Gestein, das die Fossilien umschloß, mit Wasserfarben bemalt, um einen stärkeren Kontrast zwischen beiden zu bekommen. In vielen Fällen war es geraten, die Stücke unter Spiritus zu photographieren, weil dabei viele Einzelheiten — (Knochenbau, Tremalkanäle) — deutlicher hervortreten.

4. Systematik.

Die ursprünglichen *Acanthaspis*-Arten, die aus Amerika (9, 35) und dem Rheinlande (8, 50) stammen, sind nur durch kleinere Fragmente vertreten, so daß es schwer fällt, eine ausführliche Definition für die Ordnung *Acanthaspida* zu geben. Wir können nur folgendes mit Sicherheit sagen:

Unter *Acanthaspida* versteht man die Panzerreste eines zur Unterklasse *Arthrodira* gehörenden Fisches mit langem, hohlem Stachel, der mit der Anterior-lateralen und Anterior-ventro-lateralen verwachsen ist.

Unter- und Mitteldevon.

Diese Definition trennt die *Acanthaspida* einerseits von allen stachellosen *Arthrodira* (*Oxyosteus*, *Selenosteus*, *Titanichthys*, *Dinichthys*, *Homosteus*, *Heterosteus*), andererseits von den stacheltragenden, deren Stachel aber nicht mit dem Panzer verwachsen ist (*Coccosteus*, *Pholidosteus*, *Brochydirus*).

Bei der weiteren Einteilung der Ordnung *Acanthaspida* müssen wir in Betracht ziehen, daß wir es hier mit einem Formkreis zu tun haben, der über das ganze Unter- und Mitteldevon verbreitet ist. Während dieses großen Zeitraumes haben die *Acanthaspiden* eine lange phylogenetische Entwicklung durchgemacht — von Formen mit so gut wie ganz einheitlichem Panzer bis zu Formen, bei denen der Panzer in einzelne Platten zerlegt ist. Es ist daher natürlich, die Einteilung der

ganzen Ordnung nach diesem Prinzip durchzuführen und in jeder Familie diejenigen Formen zusammenzufassen, die eine gleiche phylogenetische Entwicklungsstufe erreicht haben.

Auf diese Weise wird die ganze Formenmenge der *Acanthaspiden* im Unter- und Mitteldevon zuerst in größere Kreise (Familien) geteilt, die sozusagen übereinander liegen (horizontale Teilung), und darauf jeder Kreis in einzelne kleine Gruppen (Gattungen) gesondert, die nebeneinander stehen (vertikale Teilung).

Nach dem Zerlegungsgrade ihres Panzers lassen sich die *Acanthaspida* in drei Familien teilen, die auf folgende Weise definiert werden können:

I. Fam. *Monaspidae*. *Acanthaspida* mit scheinbar einheitlichem Panzer, der nur in einzelne Ossifikationsregionen geteilt ist. Die Grenzen zwischen den einzelnen Regionen oft undeutlich und auf der Oberflächenskulptur gar nicht oder nur schwach sichtbar.

II. Fam. *Mediaspidae*. *Acanthaspida* mit deutlich zerlegtem Panzer, doch mit ziemlich stark verbundenen (verwachsenen) Platten. Die Plattengrenzen auf der Oberflächenskulptur deutlich sichtbar.

III. Fam. *Polyaspidae*. *Acanthaspida* mit Panzer, der ganz in einzelne Platten zerlegt ist.

Der größte Teil der *Acanthaspis*-Formen aus Spitzbergen muß zu der Fam. *Monaspidae* gerechnet werden. Leider sind, wie schon früher erwähnt, nur in wenigen Fällen komplette Panzer gefunden, hauptsächlich liegen nur Bruchstücke vor. Dies erschwert selbstverständlich in hohem Grade die Definition der einzelnen Gattungen. Meiner Ansicht nach sollte nur dann eine neue Gattung aufgestellt werden, wenn das vorliegende Material eine einigermaßen scharfe Definition erlaubt. Es hat keinen Zweck, unzählige neue Gattungsnamen zu schaffen, wenn sie nur auf mangelhaftem Material basiert sind. Deshalb habe ich auch die Anzahl neuer Gattungsnamen bis zum Minimum beschränkt und es vorgezogen, die zweifelhaften Stücke in die zunächstliegende, sicherbestimmte Gattung einzureihen oder als Appendix beizugeben.

Eine andere Schwierigkeit bei der systematischen Einteilung der *Monaspidae* besteht darin, daß die für die Charakteristik der Gattung so wichtigen Kopfpanzer, mit einer einzigen Ausnahme, immer von den Rumpfpanzern getrennt gefunden worden sind. Auf diese Weise kann es geschehen, daß zusammengehörige Kopf- und Rumpfpanzer in verschiedene Gattungen eingeordnet werden. Um diese Möglichkeit zu verringern, habe ich alle mir zur Verfügung stehenden Kopfpanzer vorläufig nur in

drei Gattungen angebracht, obgleich spätere Funde vielleicht erweisen werden, daß wir es hier mit einer größeren Anzahl Gattungen zu tun haben.

In die Familie *Mediaspidae* können wir nur eine einzige Form aus Spitzbergen einordnen, die durch einen Rumpfpfanzter aus dem oberen Unterdevon repräsentiert ist. Zu dieser Familie werden wir außerdem die *Phlyctenaspis*-Arten aus England und Amerika rechnen.

Die Familie *Polyaspidae* ist durch die mitteldevonischen Formen von Wijde Bay vertreten. Hierher müssen auch die ältesten bekannten *Acanthaspis*-Arten aus Amerika und dem Rheinland gerechnet werden.

IV. Spezieller Teil.

In den folgenden Kapiteln wollen wir die drei *Acanthaspidae*-Familien näher beschreiben. Außer den Formen aus Spitzbergen werden auch die früher bekannten Formen aus England, Amerika und dem Rheinlande in Kürze erwähnt, um ein vollständigeres Bild der Ordnung *Acanthaspida* zu geben.

Familie *Monaspidae* n. f.

Acanthaspida mit scheinbar einheitlichem, aus Knochengewebe aufgebautem Panzer, der nur in einzelne Ossifikationsregionen geteilt ist, deren Grenzen ziemlich geradlinig sind. Kopfpfanzter flach, Orbita schwach eingeschnitten. Pineal- und Rostralplatte noch nicht geteilt, doch von dem übrigen Panzer deutlich getrennt. Eine ausgeprägte Pinealöffnung vorhanden. Marginalplatte klein. Postorbitale und External-occipitale können einander berühren. Abstand zwischen beiden Fossa Kondyli auf der rechten und linken External-occipitalplatte klein. Median-occipitale nach hinten zu abnehmend. Ober- und Unterkieferplatten nicht bekannt. Tremalkanäle gut entwickelt.

Rumpfpfanzter in Form einer länglichen, flachen, im Querschnitt dreieckigen Kapsel. Die einzelnen Ossifikationsregionen — der Plattenanordnung der anderen *Arthrodira* im großen und ganzen entsprechend. Der Einschnitt zwischen Rücken- und Bauchpanzer nicht tief, so daß die Verwachsungslinie zwischen beiden verhältnismäßig lang ist.

Stachel von stark wechselnder Form und Größe, dessen Hohlraum von dem übrigen Panzerhohlraum durch eine halbkreisförmige Knochenlamelle getrennt ist, die die Anterior-laterale mit der Anterior-ventrolateralen verbindet. Abstand zwischen den beiden länglichen, flachen Kondyli sehr klein (in Übereinstimmung mit dem Abstand zwischen den Fossa Kondyli auf dem Kopf). Die Posterior-laterale nicht mit Sicherheit konstatiert. Die Median-dorsalplatte nimmt nach vorne zu stark ab. Die Lücke zwischen Kopf- und Rumpfpfanzter muß ganz un-

bedeutend gewesen sein. Tremalkanäle auf dem Rumpfpanzer schwach ausgeprägt. Vom hinteren Teile des Rumpfes nichts bekannt.

Unterdevon. Spitzbergen.

a. Histologie.

Die histologische Untersuchung des Baues der *Monaspida*-Panzer ist recht beschwerlich. Erstens finden sich nur wenige Stücke, die zur Schleifung geeignet sind. Zum größten Teil ist der Panzer selbst stark zerquetscht oder ganz zerstört, so daß wir es nur mit einem Abdruck oder Steinkern zu tun haben. Zweitens sind selbst die Stücke, die man schleifen kann, ziemlich schlecht aufbewahrt. Das eigentliche „Knochengewebe“ ist beinahe ganz farblos und durchsichtig. Die Kanäle und Hohlräume der Knochenzellen sind nicht immer von dunklem Stoffe ausgefüllt, so daß man oft auf dem Präparat so gut wie nichts sehen kann.

Aber doch konnte man von den 12 Präparaten, die mir zur Verfügung standen, ein ziemlich klares Bild vom mikroskopischen Baue des Panzers gewinnen. (Taf. XXII, XXIII, XXIV.)

Von unten nach oben kann man vier verschiedene Schichten im Panzer unterscheiden, die jedoch nicht scharf voneinander getrennt sind. (Fig. 5.)

I. Die basale Schicht ist ziemlich dünn und besteht aus feinen Lamellen, die dem basalen Teil der Platte parallel laufen. (Taf. XXII, 4.) Die Knochenzellen sind zwischen den Lamellen unregelmäßig zerstreut und nicht in Reihen geordnet. Einzelne Kanäle gehen von der Unterseite ins Innere des Knochengewebes, perpendicular zu den Lamellen, andere zahlreiche Kanäle gehen den Lamellen parallel. Unten ist der Abstand zwischen den einzelnen Kanälen ziemlich groß, die Kanäle selbst aber schmal. In der Richtung nach oben werden die Kanäle breiter, der Abstand zwischen ihnen schmaler, und wir gehen in die nächste Schicht,

II. die Kanal-Schicht über. Die einzelnen Kanäle laufen dem basalen Teil des Panzers parallel. (Taf. XXII.) Die Kanalwände sind dünner als der Kanalhohlraum. Nach oben zu werden die einzelnen Kanäle unregelmäßiger, kürzer, breiter, die Wände laufen nicht mehr einander parallel. Die Kanal-Schicht geht in die nächste Schicht,

III. die Maschen-Schicht über. Diese besteht aus größeren und kleineren, unregelmäßigen, untereinander verbundenen Hohlräumen, die im Querschnitt maschenähnlich aussehen. (Taf. XXII, XXIV, 4.) Die Wände zwischen den einzelnen Maschen sind von sehr verschiedener Dicke. Diese Schicht ist immer die ausgedehnteste. Nach oben zu werden die Wände der Maschen immer dicker, ihre lamellenartige Struktur kommt immer schärfer zum Ausdruck, und wir gehen in die letzte Schicht,

IV. die Oberflächen-Schicht über. Wie der basale Teil, besteht auch diese Schicht hauptsächlich aus Knochenlamellen, die jedenfalls im obersten Teil der Oberfläche parallel laufen. (Taf. XXII.) Doch sind hier viel zahlreichere Kanäle vorhanden, als in der basalen Schicht. Sie verlaufen ganz unregelmäßig, einige verzweigen sich oder öffnen sich auf der Oberfläche, andere sammeln sich in kleine Hohlräume, doch sind sie immer von untergeordneter Bedeutung. Es ist immer die Lamellen-Substanz, die hier dominiert.

In allen Schichten, besonders deutlich in der obersten, kann man sehen, wie die einzelnen Lamellen konzentrisch um die Kanäle angeordnet sind. (Taf. XXIV, 4, H. L.) In der Kanal- und Maschen-Schicht äußert sich diese konzentrische Anordnung nur in einer parallelen Streifung der Wände.

Die Knochenzellen sind selten zu sehen. Wo man sie aber zu sehen bekommt, sind sie immer unregelmäßig zwischen den Lamellen verstreut und gleich diesen konzentrisch um die Kanäle herum angeordnet. (Taf. XXIV, 4, K. C.) Wir haben es hier auf diese Weise mit typischem Knochengewebe zu tun, mit Knochenlamellen, Knochenzellen und Havers'schen Kanälen.

Die vier obenbesprochenen Panzerschichten sind nicht immer gleich stark ausgebildet und einzelne davon können sogar vollständig fehlen.

Die Basalschicht ist immer vorhanden und bildet nur eine dünne Lage. Die Kanalschicht kann sehr schwach entwickelt und undeutlich ausgeprägt sein, im Gegenteil ist die Maschenschicht immer stark ausgebildet, besonders in den verdickten Panzerteilen, wo die einzelnen Maschen sehr groß werden können und sogar mit bloßem Auge ganz deutlich zu sehen sind. Die Oberschicht ist auch immer vorhanden, kann aber stark variieren, was ihre Mächtigkeit anbetrifft, ist z. B. dünn bei *Jaekelaspis*, dick bei *Arctaspis*. (Taf. XXII, 3, 5.)

Der einzige Schliff eines Kopfpanzerfragmentes (*Svalbardaspis typicus*) weist einen abweichenden Bau auf. (Taf. XXIII, 4.) Die Basalschicht ist auf diesem Präparat nicht aufbewahrt. Anstatt der Kanal- und Maschenschicht ist eine mehr homogene Schicht ausgebildet, die aus ziemlich dünnen, kurzen, unregelmäßig verzweigten Kanälen besteht. Aus einem Flächenschnitt ersehen wir, daß die Kanäle im großen und ganzen einander parallel laufen. Die Oberflächenschicht ist sehr dünn, die Kanäle von der untenliegenden Schicht gehen beinahe bis zur äußeren Grenze des Panzers und senden viele Ausläufer nach oben, die auf der Oberfläche münden.

Ob dieser Bau für alle Kopfpanzerplatten oder nur für Genus *Svalbardaspis* charakteristisch ist, läßt sich im Augenblick noch nicht bestimmt sagen, da uns ungenügendes mikroskopisches Material zur Verfügung steht.

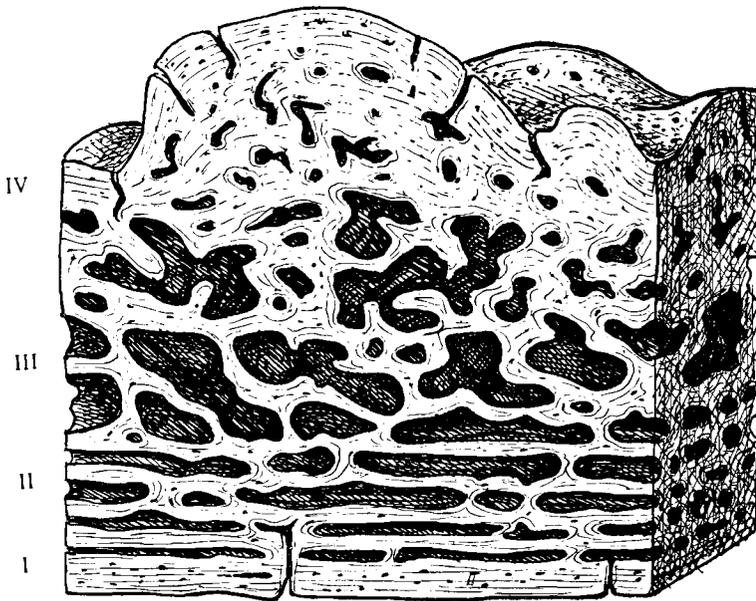


Fig. 5. Mikroskopischer Bau eines *Monaspidae*-Panzers
(*Arctaspis hoeli* n. sp.). Ca. $\times 50$.

- I. Basale Schicht.
- II. Kanal-Schicht.
- III. Maschen-Schicht.
- IV. Oberflächen-Schicht.

Der Stachel weist auch interessante Besonderheiten in seinem Bau auf. (Taf. XXIII, 1, 2.) Auf einem Querschnitt sehen wir in der Mitte des Stachels einen ziemlich großen ovalen Hohlraum. Die Oberflächenschicht ist nicht aufbewahrt, muß aber allem Anschein nach typisch ausgebildet gewesen sein, da ja der Stachel immer mit Oberflächenskulptur bedeckt ist. Unter der Oberflächenschicht geht hier die Kanalschicht, die aus dünnen, runden Kanälen besteht, die alle außerordentlich regelmäßig der Längsachse des Stachels parallel laufen (was man deutlich aus dem Flächenschnitt ersehen kann). Ein Stachel-Querschnitt zeigt uns, daß diese Schicht sehr stark längs den schmalen Seiten des Stachels ausgebildet ist und ganz dünn an den breiten Seiten des Stachels ist. (Taf. XXIII, 3.)

Gegen das Zentrum hin geht die Kanalschicht rasch in die Maschenschicht über. Die einzelnen Maschen werden unregelmäßig, groß. Die Wände zwischen ihnen werden immer dünner, und zuletzt lösen sie sich ganz auf und bilden den inneren Hohlraum des Stachels, ohne irgend eine scharfe Grenze zu bilden, so daß der Hohlraum als eine große innere Masche betrachtet werden kann. Wir haben es hier also mit

einem typischen Resorbtions-Phänomen zu tun: die inneren Teile des Stachels werden im Laufe des Wachstums immer mehr aufgelöst, und auf diese Weise vergrößert sich der innere Stachelhohlraum dem Wachstum des Stachels entsprechend. Sowohl auf dem Querschnitt, als auch auf dem Flächenschnitt ist dies deutlich zu sehen. (Taf. XXIII, 1, 2, 3.)

Wenn wir den mikroskopischen Bau des Panzers der *Monaspidae* mit demjenigen der anderen *Arthrodira* und der *Asterolepida* (Taf. XXIV) vergleichen, so sehen wir, daß sie in dieser Hinsicht den *Arthrodira* sehr nahe stehen. Auf dem Querschnitt durch ein Panzerfragment von *Homosteus* (aus Lettland) und von *Coccosteus* (aus Rußland) finden wir im großen und ganzen denselben Bau. (Taf. XXIV, 1,3). Basalschicht, Kanalschicht, Maschenschicht und Oberflächenschicht sind deutlich zu sehen, und auch die Knochenlamellen und Havers'schen Kanäle sind typisch ausgebildet.

Bei den *Asterolepiden* (Taf. XXIV, 2) finden wir im Gegenteil einen ziemlich abweichenden Bau. Die basale Schicht ist dick und oft in Form von Isopedin-Gewebe ausgebildet. Keine eigentliche Kanalschicht oder Maschenschicht vorhanden. Der ganze innere Teil der Panzerplatten besteht aus unregelmäßigen, in Form und Größe stark variierenden Kanälen und Hohlräumen, die nicht als Havers'sche Kanäle betrachtet werden können, da die konzentrische Anordnung der einzelnen Lamellen nicht deutlich ausgeprägt ist (GEBHARDT, 10). Die Kanäle sind nur von einer Schicht umringt und der Zwischenraum ist mit unregelmäßigem Knochengewebe angefüllt. Oft findet man auch Reihen von feinen Lamellen, die ungefähr parallel mit der Basalschicht verlaufen (KIÆR, 28) und aus Knochenlamellen und Zellen aufgebaut sind, die sehr an die Basalschicht erinnern. Sie teilen den ganzen Panzer in übereinanderliegende, durch gerade Linien begrenzte Abschnitte. Die Oberflächenschicht ist sehr dick, ohne nennenswerte Kanäle. Sie besteht aus feinen Knochenlamellen und längs ihren Grenzen angeordneten Zellen mit langen feinen Ausläufern.

b. Kopfpanzer.

Der flache, ovale Kopfpanzer der *Monaspidae* ist in die für *Arthrodira* typischen zwölf Ossifikations-Regionen zerlegt, die wir im folgenden kurz als „Platten“ bezeichnen werden. Die Grenzen zwischen den einzelnen Platten sind ziemlich geradlinig (was die *Monaspidae* von allen anderen *Arthrodira*, mit Ausnahme von *Phlyctenaspis*, unterscheidet), nicht scharf markiert und oft schwer bestimmbar. In einzelnen Fällen sind sie ein wenig verdickt, in anderen weisen sie deutliche, feine Streifung auf. In der Skulptur der Oberfläche sind die Grenzen schwach sichtbar, höchstens in Form von undeutlichen Vertiefungen.

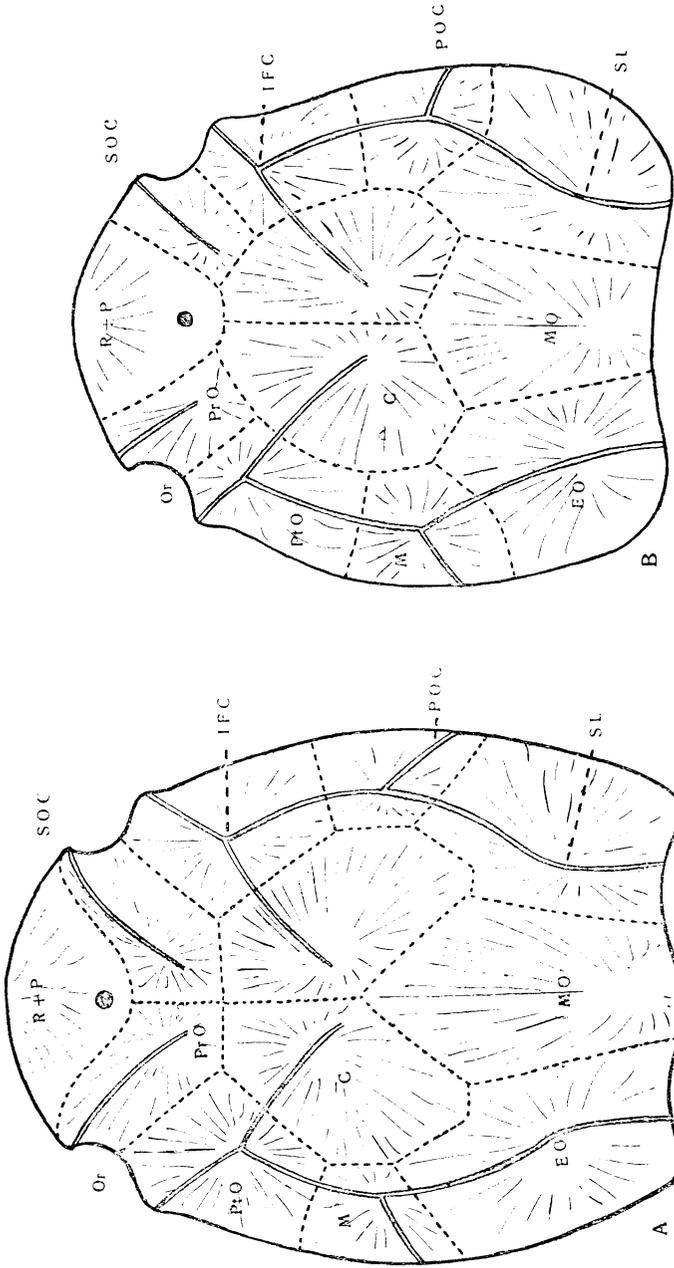


Fig. 6. Zwei Typen des Koppanzers von Monaspidae.

A. *Svalbardaspis typicus* n. sp.

B. *Jacketaspis decipiens* W.

C. — Centrale.

Pr. O. — Prä-Orbitale.

E. O. — Ex-Occipitale.

Pt. O. — Post-Orbitale.

I. F. C. — Infraorbital Trem.-Kan.

P. O. C. — Präorbital Trem.-Kan.

M — Marginale.

R. + P. — Pineal-Rostrale.

M. O. — Median-Occipitale.

S. O. C. — Supraorbital Trem.-Kan.

S. L. — Seitenlinie-Kan.

Was die Plattenanordnung anbetrifft, lassen sich hier 2 Typen unterscheiden. Beim ersten stoßen die beiden Präorbitalplatten in der Medianlinie zusammen, so daß die Zentrale mit der Pinealrostralen nicht in Berührung kommt (gleiche Anordnung wie z. B. bei *Cocosteus*, *Phlyctaenaspis*, *Protitanichtys*). (Fig. 6 a, Taf. XVII, 1, 2, Taf. XVIII, 3, 4, Taf. XIX, 1, 2). Beim zweiten Typus kommt die Zentrale in Kontakt mit der Pinealrostralen, wodurch die beiden prä-orbitalen Platten voneinander getrennt werden, (Fig. 6 b, Taf. II, Taf. XVIII, 1, 2) (dasselbe finden wir bei vielen anderen Formen, wie *Dinichtys*, *Titanichtys*, *Selestosteus*, *Homosteus* usw.). Die pineal-rostrale Platte, die nur die ersten Andeutungen einer Teilung aufweist, ist von dem übrigen Panzer scharf getrennt, weshalb der Panzer nicht selten ohne diese Platte gefunden wird. (Taf. XIX, 1.) Der hintere Teil der Pineal-rostralen, der der eigentlichen Pinealplatte entspricht, ist stark verdickt. In der Mitte dieser Verdickung ist eine deutliche ovale Vertiefung vorhanden, die in eine kleine Öffnung übergeht — die eigentliche Pinealöffnung (Fig. 7, P, Taf. XVIII, 1, 2, XIX, 1, 2). Die Prä- und Postorbitalplatten bilden die vorderen und hinteren Augenecken, die selten scharf ausgeprägt sind, und begrenzen die Augenhöhlen von oben. Die Marginalplatte ist ziemlich klein und häufig undeutlich begrenzt. In einzelnen Fällen geht ein Ausläufer von der Ex-Occipitalplatte längs dem Tremalkanal bis zur Postorbitalen und trennt auf diese Weise die Marginale von der Zentralen (nur sehr selten bei anderen *Arthrodira* zu treffen — *Pachyosteus*). (Taf. XVII, 2, XVIII, 3, XIX, 1, 2.) Die Ex-Occipitalplatte ist groß und breit. Die Fossa Kondyli sind deutlich ausgebildet, aber ziemlich flach. (Taf. II, F. K.) Der Abstand zwischen den Fossa ist klein, wodurch die Median-occipitalplatte, die ohnehin schon verhältnismäßig klein und schmal ist, im hinteren Teil noch mehr an Breite abnimmt. Auf ihrer Unterseite finden wir nicht die Verdickungen und Kämme, die sonst für die *Arthrodira* so charakteristisch sind und zur Befestigung der Muskeln dienen. Das läßt sich leicht verstehen, wenn wir in Betracht ziehen, daß zwischen Kopf- und Rumpfpanzer so gut wie keine Lücke existiert hat und auf diese Weise keine wesentliche Bewegung des Kopfes in Relation zum Rumpfe stattfinden konnte, weshalb hier auch keine entwickelte Muskulatur notwendig war. — Bis jetzt ist es nicht gelungen, etwas von den Platten, die den unteren Teil des Kopfes bedeckt haben und Ober- und Unterkiefer bildeten, zu finden. Man muß jedoch annehmen, daß sie sich nicht wesentlich von denjenigen der anderen *Arthrodira* unterscheiden.

Die Tremalkanäle sind gut entwickelt und deutlich zu sehen, ihr Verlauf unterscheidet sich wenig von demjenigen bei den übrigen *Arthrodira*. Sie sind ganz schmal auf der Oberfläche und erweitern sich in den tieferen Schichten des Plattengewebes, sodaß sie im Querschnitt birnenförmig aussehen. Dasselbe hat STENSIÖ für die *Phlyctaen-*

aspis-Arten nachgewiesen. Seiner Arbeit entnehme ich im folgenden die Nomenklatur der einzelnen Kanäle. (Fig. 6.)

Der Supra-orbital-Kanal zieht sich von der äußeren Ecke der Prä-orbitalplatte schräg nach unten, geht aber nie auf die Zentralplatte über, wie es bei dem größten Teil der anderen *Arthrodira* der Fall ist. Bei einigen Formen stößt der Supra-orbital-Kanal der rechten Platte mit demjenigen der linken Platte beinahe zusammen (Taf. XVII, 2, XVIII, 4), und die Ossifikationszentren, die immer in Relation zu den Kanälen stehen, liegen so nahe beieinander, daß es schwer fallen kann,

eine Grenze zwischen den beiden Platten zu ziehen. — Der Infra-orbital-Kanal zeigt keine besonderen Eigentümlichkeiten. Sein oberer Zweig geht auf die Zentrale über und kann auch, wie der Supra-orbital-Kanal, mit dem entsprechenden gegenüberliegenden Kanal in der Medianlinie beinahe zusammenstoßen. (Taf. XVIII, 3.) — Im übrigen entspricht der Verlauf der Tremalkanäle bei den *Monaspidae* im großen und ganzen demjenigen der übrigen *Arthrodira*, wovon die beigegebenen Abbildungen ein deutliches Bild geben. (Taf. II, VIII, 1, XVII, XVIII, XIX.)

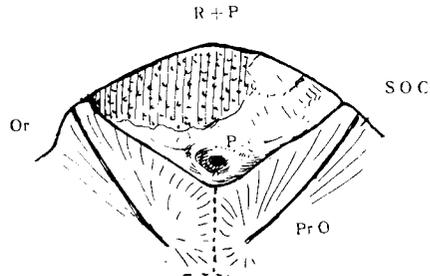


Fig. 7. Vorderer Teil des Kopfpanzers eines *Monaspidae* (*Svalbardaspis Stensiöi* n. sp.). × 1.

- R. + P. — Pineal-Rostralplatte.
- Pr. O. — Prä-Orbitalplatte.
- P. — Pinealöffnung.
- S. O. C. — Supraorbital Tremalkan.
- Or. — Augenausschnitt.

c. Rumpfpanzer.

Der Rumpfpanzer, der im vorderen Teil am breitesten ist und nach hinten zu abnimmt, stellt eine ziemlich flache, an beiden Enden offene Kapsel dar, die unten aus dem ganz flachen Bauchpanzer, oben aus dem gewölbten Rückenpanzer besteht. Die vordere Öffnung der Panzerkapsel ist beinahe dreieckig (Fig. 8, a, 9, a, b), da die Grenzlinie des Bauchpanzers gerade ist, die Grenzlinie des Rückenpanzers eine Ausbuchtung bildet, die sich schräg nach hinten zu hebt. — An der hinteren Öffnung der Panzerkapsel finden wir mehr oder weniger tiefe Einschnitte (Taf. IX, x) auf beiden Seiten zwischen Rücken- und Bauchpanzer. (Fig. 9, a.) Der Rückenpanzer läuft in eine stumpfe Spitze aus, der Bauchpanzer endet in einer Einbuchtung. (Fig. 8, a, b.) Der Querschnitt des vorderen Panzerteiles ist ungefähr dreieckig, weiterhin vielmehr fünfeckig und im hinteren Teil abgeplattet rund.

Das meist charakteristische bei den *Monaspidae*, wie bei den übrigen *Acanthaspida*, ist der Stachel, dem ja die ganze Ordnung ihren Namen verdankt (*Acanta*—Stachel). Er ist ganz vorn am Panzer befestigt und bildet die äußerste Ecke desselben. Der Stachel variiert

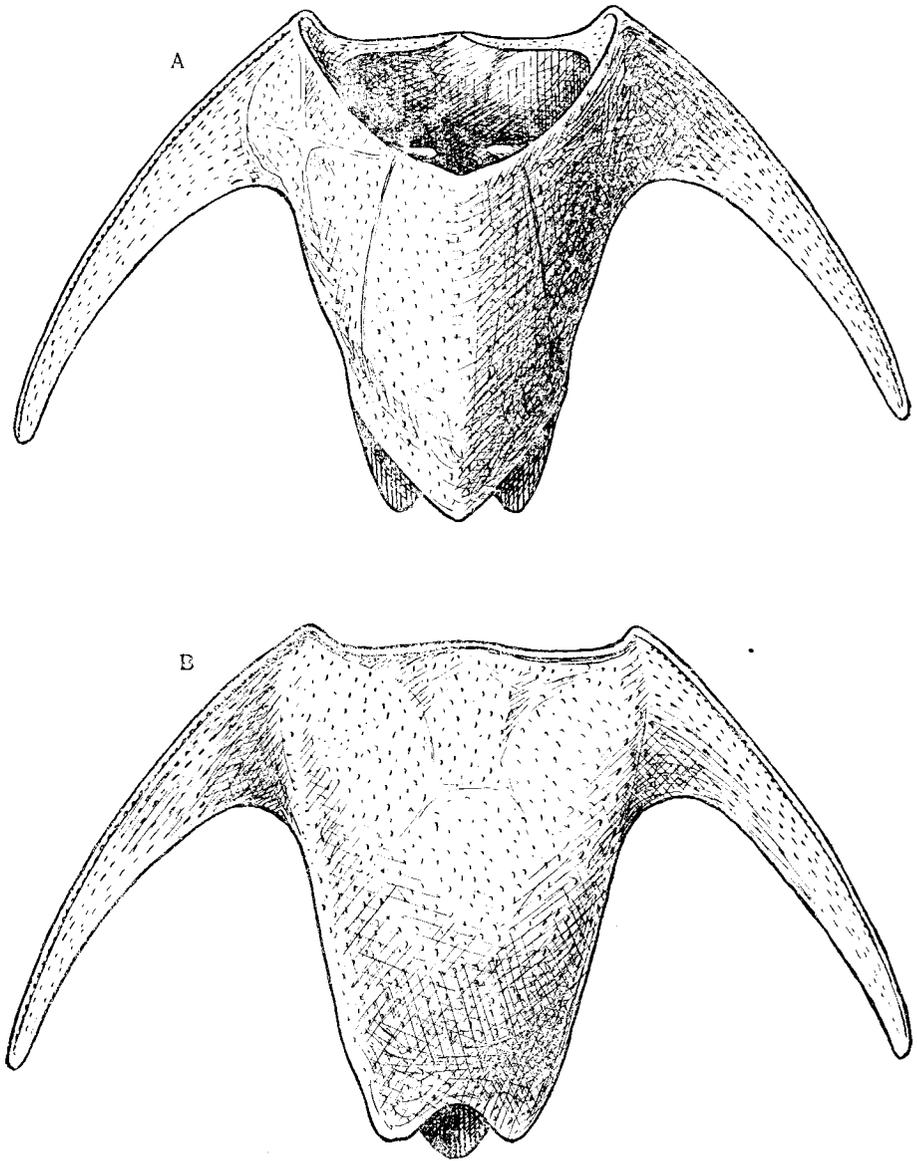


Fig. 8. Rekonstruktion des Rumpfpanzers eines *Monaspidae*
(*Jaekelaspis decipiens* W.).

A. Rückenseite. B. Bauchseite.

stark in Form und Größe, vom schmalen, langen bis zum breiten, kurzen; vom geraden bis zum stark gekrümmten, vom ganz glatten bis zum ausgeprägt gezackten. (Taf. II, VII, IX, XII, 1, XIII, XVI.) Doch ist der Winkel zwischen der Längsachse des Stachels und der Medianlinie des Rumpfpanzers ziemlich konstant, und zwar 40° bis 48° . Der Stachel geht ganz allmählich in den Panzer über, ohne eine scharfe

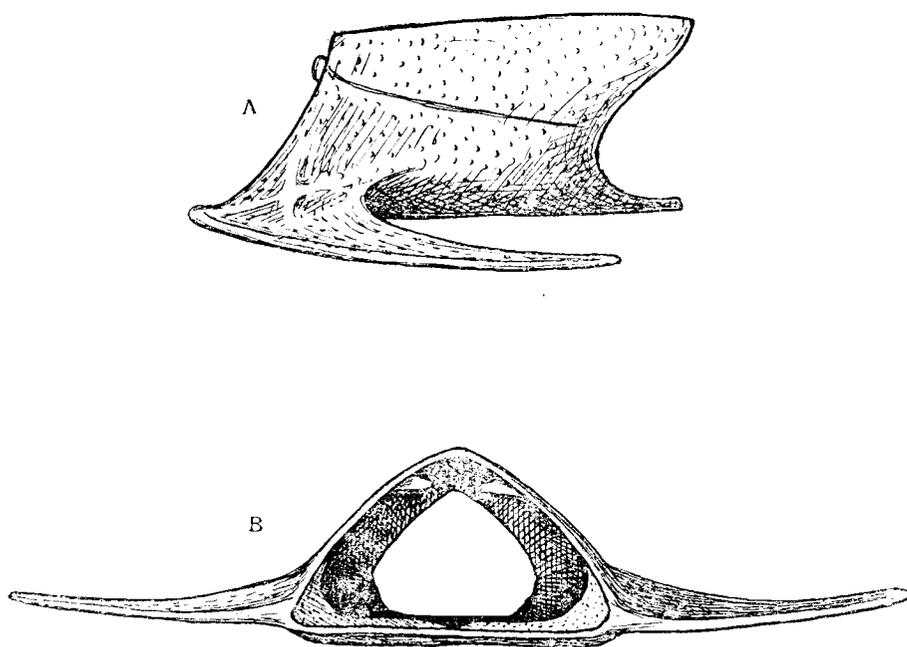


Fig. 9. Rekonstruktion des Rumpfpanzers eines *Monaspidae*
(*Jackelaspis decipiens* W.).

A. Von der Seite. B. Von vorn.

Grenze zu bilden, und ist so mit dem Panzer verbunden, daß der vordere Befestigungspunkt ungefähr in der Bauchpanzer-Ebene liegt, der hintere aber ein wenig erhoben ist. (Fig. 9 A.) Auf diese Weise wird die Ebene des Stachels nicht mit der Bauchpanzer-Ebene parallel liegen, sondern einen Winkel mit ihr bilden, und zwar so, daß die Stacheloberfläche sich nach hinten zu hebt. (Taf. IV 1, IX 1.)

Der Stachel ist im Querschnitt sehr schmal, von zusammengepreßt-ovaler Form. (Taf. V 1.) Er besitzt innen einen Hohlraum, der aber mehr rund-oval ist, so daß die vordere und hintere Wand des Stachels viel dicker ist als die obere und untere. (Taf. XXIII 1.)

Gleichzeitig mit der Stachel-Breite nimmt auch die Hohlraum-Größe zu. An der Stelle, wo der Stachel in den Panzer übergeht, ist der Hohlraum schon ziemlich groß und hat eine ungefähr dreieckige Form. (Taf. VIII 1, 2.) Vom Panzerhohlraum ist er durch eine Knochenlamelle getrennt.

Wie wir schon wissen, sieht der Panzer der *Monaspidae* ganz einheitlich aus; doch bei genauerer Untersuchung kann man einzelne Ossifikationsregionen (Platten) unterscheiden, obgleich die Grenzen nie scharf ausgeprägt sind, was man deutlich aus Tafel III 1, 3, wo drei verschiedene Ossifikationsregionen zusammenstoßen, ersehen kann.

Untersuchen wir zuerst den Bauchpanzer, so finden wir hier dieselben 6 großen Platten (2 A.V.L., 2 P.V.L., M.V. und A.M.V.) und 2 kleinen (2 I. L.), die für den *Arthrodira*-Panzer charakteristisch sind. (Fig. 10 B. Taf. I, IV 1, VI 2, VIII 2, IX 2, X 1, XII 1, XIII 2, XX 1.)

Bei seiner Beschreibung von „*Acanthaspis decipiens*“ aus Spitzbergen meint A. SM. WOODWARD (54) den Beweis erbracht zu haben, daß hier der Bauchpanzer in Übereinstimmung mit demjenigen der *Asterolepida* in 5 Platten zerlegt ist, (keine A. V. M., keine I. L., und M.V. viereckig). Das Originalstück (Taf. I), das dieser Behauptung WOODWARD's zu Grunde liegt, habe ich, dank Prof. STENSIÖ's Liebenswürdigkeit, aus Stockholm zugeschickt erhalten und überzeugte mich bei genauer Untersuchung dieses Exemplares in Spiritus unter Bino-kularlupe, daß der Bauchpanzer hier doch aus 6 Platten besteht (beide I.L. sind auf diesem Stücke nicht aufbewahrt). Die Linie, die WOODWARD für die Grenze zwischen beiden A.V.L. annimmt, hat sich als eine zufällige Spalte auf der A.V.M. erwiesen.

Wenden wir uns jetzt zur Beschreibung der einzelnen Platten.

Die P.V.L. deckt den hinteren Teil des Bauchpanzers, biegt dann ungefähr rechtwinklig nach oben und deckt einen Teil der Rumpfseite. (Fig. 10 b, 11.) Längs dem hinteren Rande der Platte ist eine Verdickung ausgebildet, die besonders kräftig auf dem nach oben verlaufenden Teil der Platte entwickelt ist. Das Ossifikationszentrum liegt auf dieser Verdickung ungefähr an der Biegungsstelle der Platte. (Taf. IV 1, IX 1, 2, X 1.)

Die M. V. ist ziemlich groß, von fünfeckiger Form. Hier sind die Strahlungen immer gut zu sehen. (Taf. I, III 1,3, IV 1, VI 2, IX 2, X 1, XII 1, XIII 1, 2, XX 1.)

Die A.M.V. ist auch ungewöhnlich groß, auch von fünfeckiger, aber nicht so regelmäßiger Form. Das Ossifikationszentrum liegt hoch, beinahe an der oberen Grenze.

Die A.V.L. ist die eigentümlichste und am meisten charakteristische Platte, die auch am häufigsten gefunden wird. Auf ihrer äußeren Seite befindet sich der Stachel. Wie die P.V.L. biegt auch die A.V.L. nach oben und deckt einen Teil der Rumpfseite. (Fig. 10, 11. Taf. IX 1.) Dieser obere Teil geht bis zum hinteren Teil des Stachels, dort biegt sich die Platte nochmals nach außen um, wird wieder horizontal und geht in die Stacheloberfläche über. Die Grenze zwischen der Platte und dem Stachel (Spinale) ist undeutlich. Das Ossifikationszentrum der A.V.L. liegt dem Außenrande nahe, ungefähr in der Mitte der Platte. Die Strahlungen gehen auf den Stachel über, und nur in einzelnen Fällen kann man einen Winkel zwischen den Stachel- und Platten-Strahlungen beobachten und auf diese Weise die Grenze zwischen dem Stachel und der A.V.L. konstatieren. (Taf. I, IX 2, XII 1, XIII 1.)

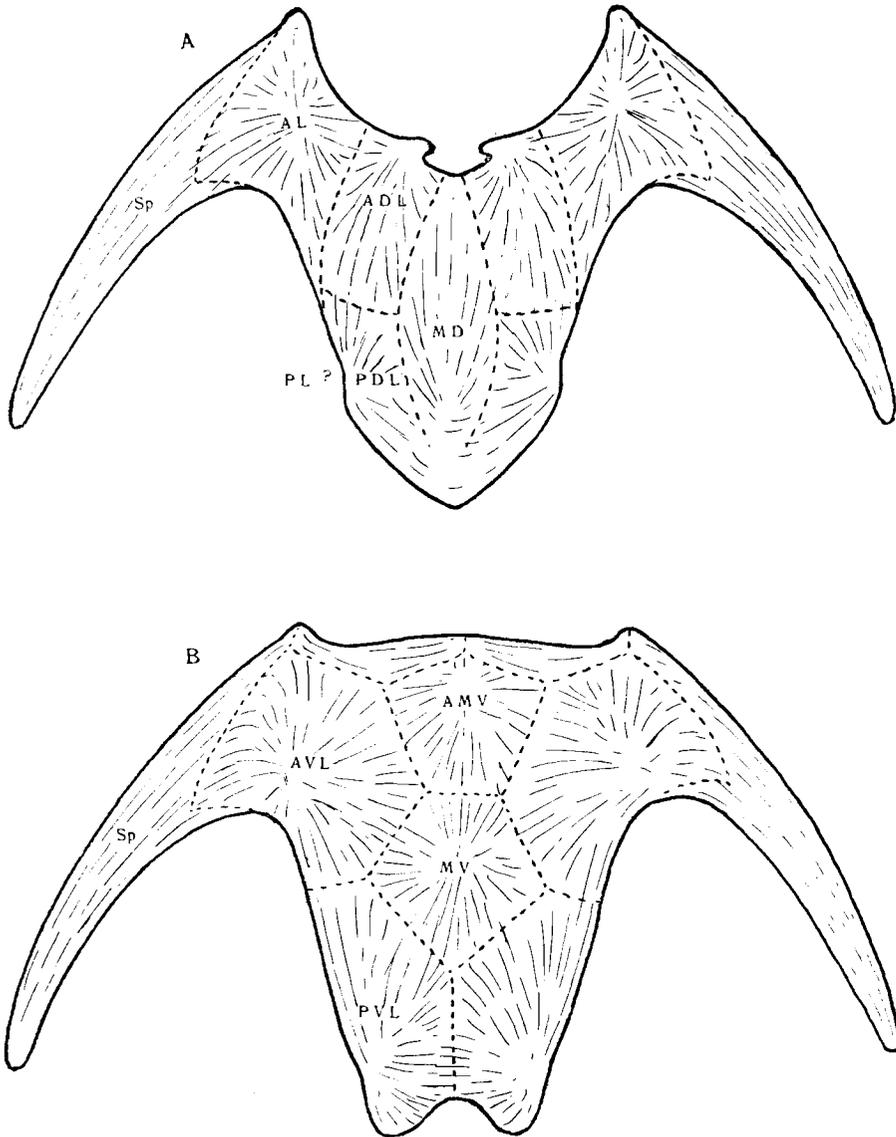


Fig. 10. Platten-Anordnung auf einem *Monaspidae*-Panzer (*Jaekelaspis decipiens* W.)

A — Rückenpanzer. B — Bauchpanzer.

A. D. L. — Anterior-dorso-laterale; A. L. — Anterior-laterale; A. M. V. — Anterior-median-ventrale; A. V. L. — Anterior-ventro-laterale; I. L. — Intero-laterale; M. D. — Median-dorsale; M. V. — Median-ventrale; Sp. — Spinale; P. D. L. — Posterior-dorso-laterale; P. L. — Posterior-laterale; P. V. L. — Posterior-ventro-laterale.

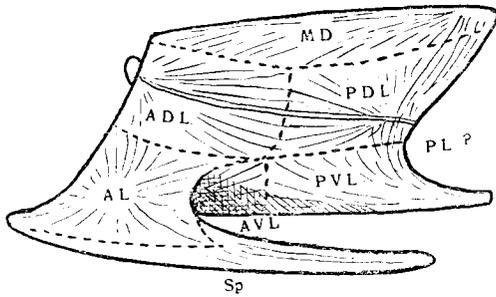


Fig. 11. Platten-Anordnung auf einen *Monaspidae* Panzer (*Jaekelaspis decipiens* W.) von der Seite gesehen.

Bezeichnung wie auf Fig. 10.

Die I.L. in Form eines kleinen, länglichen Plättchens bildet die äußere Begrenzung des Bauchpanzers nach vorn. Sie grenzt nach hinten an die A.V.L. und A.M.V. und nimmt zusammen mit dem Stachel an der Bildung der äußersten Ecke des Panzers teil. (Fig. 12 A, B, Fig. 13 A, B.) Längs dem äußeren Rande des Bauchpanzers biegt sie in scharfem Winkel nach oben und bildet einen kleinen skulpturierten Um-

schlag, der im Mittelpunkte des Panzerrandes ganz schmal ist, nach den Seiten zu breiter wird und an der äußersten Ecke der vorderen Panzeröffnung eine ziemlich große dreieckige Fläche bildet, die Bauch- und Rückenpanzer verbindet. (Taf. III 3, IV 1, V 1, VI 1, VII 1, 2, VIII 1, XI 1, XII 1, XIII 1, 2, XV 1, 2.) Auf diese Weise bekommt die vordere Öffnung des Panzers eine mehr abgerundete Form.

Viel schwieriger ist es, den Rückenpanzer in einzelne Elemente zu teilen. Schon WOODWARD in seiner oben erwähnten Arbeit schreibt, daß „the dorsal shield . . . seems to consist of a single continuous piece“, und es ist wirklich nicht leicht, hier mehr oder weniger deutliche Grenzen zu finden. Durch sorgfältige Präparation und Schleifung gelang es mir doch, einige Rückenschilder von unten aus bloßzulegen (Taf. II, V 3) und nach der Ausbreitung der Ossifikationsregionen die ungefähre Größe und Lage der einzelnen „Platten“ zu bestimmen.

Wie beim Bauchpanzer, haben wir es auch hier mit einer Plattenanordnung zu tun, die derjenigen der *Arthrodira* sehr nahe liegt. (Fig. 10 A, 11.)

Von den 7 für die *Arthrodira* charakteristischen Platten konnte ich mit Sicherheit die 5 wichtigsten konstatieren, und nur die kleinste, die P.L., ist bis jetzt noch nicht gefunden.

Die M.D. (Taf. I, II, III 2, IV 2, V 3, VI 1, IX 1, XI 1, XVI 1) ist ungefähr in der Mitte am breitesten und wird nach vorn zu immer schmaler, bis sie so gut wie ganz zwischen den beiden A.D.L. verschwindet. Auf ihrer Unterseite sehen wir eine schwache Leiste, die längs der Medianlinie verläuft. Nahe dem hinteren Rande liegt eine ziemlich starke Verdickung quer über der Platte, die auf die P.D.L. und P.V.L. und zuletzt auf den Bauchpanzer übergeht und einen verdickten Ring bildet, der die hintere Öffnung des Panzers begrenzt und offenbar zur Befestigung der Schwanzmuskulatur gedient hat. — Im hinteren Teil wird die M.D. wieder dünner. Hier finden wir zwei

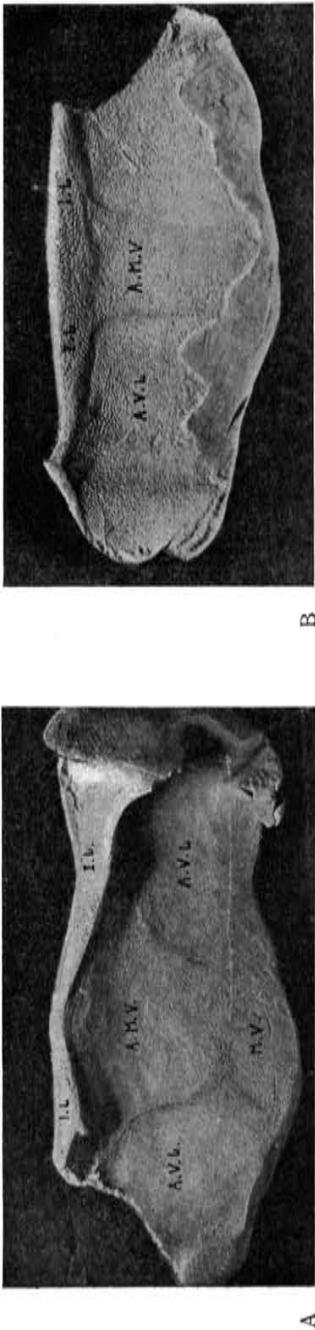


Fig. 12.

Vorderer Teil des Bauchpanzers eines *Monaspidae* (*Jaekelaspis decipiens* W.)

A — Innenseite.

B — Außenseite.

A. V. L. — Anterior-ventro-laterale; A. M. V. — Anterior-median-ventrale; M. V. — Median-ventrale; I. L. — Intero-laterale.

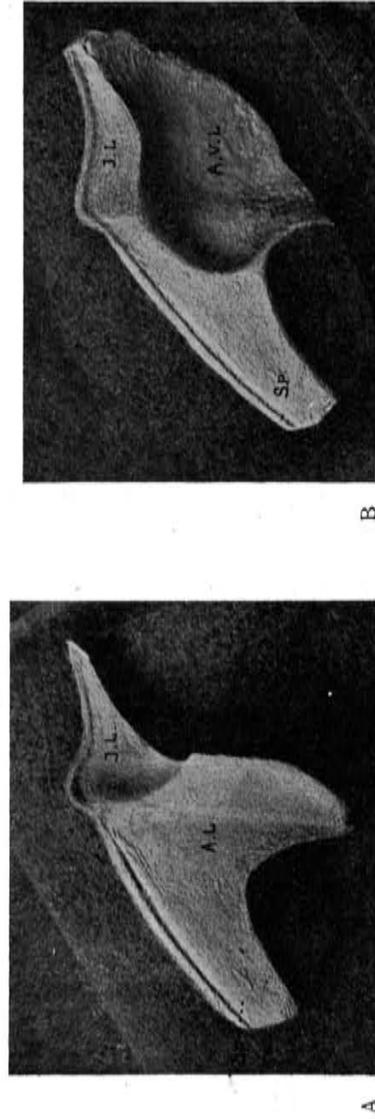


Fig. 13.

Rechte vordere Ecke des Rumpfschields eines *Monaspidae* (*Jaekelaspis decipiens* W.) von oben.

A. zeigt den Übergang der I. L. in die A. L.

B. dieselbe Figur, aber die A. L. längs der Prä-Spinal-Lamelle entfernt, so daß die A. V. L. sichtbar ist.

kleine, auf beiden Seiten der Medianlinie placierte Vertiefungen, die, zusammen mit der eben erwähnten Querleiste, für die M.D.-Platte der *Arthrodira* bezeichnend sind.

Die A.D.L.-Platte (Fig. 10 A, 11) ist schwer zu begrenzen. Ihr Ossifikationszentrum liegt gerade hinter dem Kondylus, die Strahlungen gehen auf die Nachbarplatten über, so daß keine ausgeprägten Grenzen gebildet werden. Der Kondylus ist ziemlich groß, von unten durch einen Kamm verstärkt, der sich auf der Unterseite der Platte fortsetzt. Vom Kondylus schräg über die Platte geht der Tremalkanal, der darauf auf die P. D. L. übergeht. Der äußere Rand der A. D. L., der die vordere Öffnung des Panzers bildet, ist ein wenig verdickt. (Taf. I, II, IV 2, V 3, VI 1, IX 1, X 1, 2, XVI 1, 2, XX 2).

Die P. D. L. ist ungefähr eben so groß wie die A. D. L. Auf ihrem hinteren Teil befindet sich die verdickte Leiste, die die hintere Begrenzung des Panzers bildet und, wie schon gesagt, von der M. D. bis zur P. V. L. geht. Der Tremalkanal von der A. D. L. geht auch über die P. D. L. bis zum hinteren Rande des Panzers.

Wie schon früher erwähnt, ist die P. L. bis jetzt noch unbekannt. Man muß sie, ihrer Lage bei den anderen *Arthrodira* gemäß, zwischen der A. L., A. D. L. und P. V. L. suchen. Hier ist jedoch nichts von einem selbständigen Ossifikationszentrum zu sehen. Wahrscheinlich ist dieses kleine Plättchen bei den *Monaspidae* noch nicht als selbständiges Element des Panzers differenziert.

Im Gegenteil ist die A. L. (Fig. 10 A, 11, 13 A. Taf. I, II, IV 2, VI 1, IX 1, XI 1, 2, XX 2) stark und typisch entwickelt. Sie bildet eine rhombenförmige, große Platte, deren vordere Seite mit ihrem etwas verdickten Rande die äußere Grenze der vorderen Panzeröffnung bildet. Ihre untere Seite geht in den Stachel über. Auf ihrer Oberfläche finden wir zwei sich kreuzende Verdickungen, die wie Diagonale in einem Rhombus placiert sind (Taf. XVI 1, 2). An der Stelle, wo sie sich kreuzen, entsteht ein Knoten, hier befindet sich auch das Ossifikationszentrum. Diese Leisten dienen offenbar zur Verstärkung des Panzers und sind für viele *Acanthaspida* charakteristisch.

Wir haben schon früher oftmals die Knochenlamelle erwähnt, die den Stachelhohlraum vom Panzerhohlraum trennt. Wir können sie als „Prä-Spinal-Lamelle“ bezeichnen und wollen sie jetzt eingehend beschreiben. (Fig. 13 B, 14.)

Sie beginnt in der äußersten Ecke der A. V. L.-Platte gerade dort, wo diese mit der A. V. M. zusammenstößt. (Taf. VII 1, 2.) Zuerst zieht sie sich in Form einer ganz niedrigen Wand von der A. V. L.-Platte zum früher erwähnten Umschlag der I. L., so daß eine verdickte, im Querschnitt dreieckige Leiste, die längs dem äußeren Rande des Bauchpanzers geht, gebildet wird. Wenn der Umschlag der I. L. sich ausbreitet und die große dreieckige Fläche bildet, die auf die A. L. über-

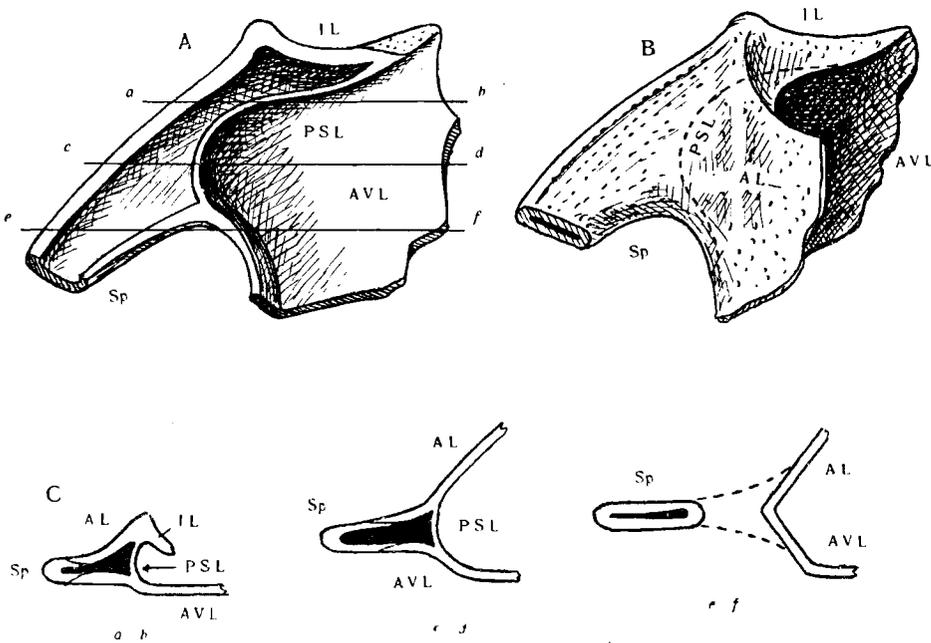


Fig. 14. A. Flächenschnitt durch den Stachel und den Vorderteil eines *Monaspidae* Panzers. Stachelhohlraum, Prä-Spinal-Lamelle, A. V. L. und I. L. deutlich sichtbar. B. Stachel und linker Vorderteil desselben Panzers von oben gesehen. Der Verlauf der Pr.Sp.L. durch Punktierlinie angedeutet. C. Drei Querschnitte durch den Vorderteil des Panzers längs den Linien a—b, c—d und e—f der Figur A.

geht, hebt sich auch die Prä-Spinal-Lamelle und schmilzt mit der A. L. zusammen. Weiter bildet sie eine halbkreisförmige Wand, die mit ihrer konvexen Seite dem Stachelhohlraum zugewandt ist, und die A. V. L. mit der A. L. verbindet. Ungefähr dort, wo die hintere Ecke des Stachels befestigt ist, geht die Prä-Spinal-Lamelle in die Panzerseitenwand über. (Taf. I, IV 1, V 1, VI 2, VII 1, 2, X 1, XII 1, XIV, XV 2, XVI 1.) Auf diese Weise ist also der Panzerhohlraum ganz vom Stachelhohlraum isoliert. Auf einem Steinkern, der nur einen Abguß des Panzerhohlraumes darstellt, sehen wir an der Stelle, wo der Stachel eigentlich befestigt war, nur kurze, abgerundete Ausbuchtungen, die den Verlauf der Prä-Spinal-Lamelle deutlich veranschaulichen. (Taf. III 2, IV 1, VI 1, IX 1, X). Die Prä-Spinal-Lamelle ist immer stark ausgebildet und oft sogar auf der Panzeroberfläche als eine halbkreisförmige Linie, die längs der Basis des Stachels geht, sichtbar. Die Lamelle ist von vielen kleinen Poren durchbrochen — zwischen diesen gingen die Blutgefäße und Nerven zum Stachel. Auf einigen Stücken kann man noch deutlich die Abdrücke der Kanäle sehen, die durch die Lamelle in den Stachel führten. (Taf. V 1, VII 1, 2.) Auf Fig. 14 sind einige schematische Schnitte durch den

vorderen Teil des Panzers gegeben, um den Verlauf und die Stellung der Prä-Spinal-Lamelle klarzulegen.

Solche Lamellen, die einen Teil des Panzers vom anderen isolieren, können auch bei anderen Placodermen vorkommen. V. ROHAN (38) in seiner Schrift „über *Pterichthys*“ beschreibt eine Lamelle, die horizontal im obersten Teile des Panzers verläuft und den Panzerhohlraum in zwei ungleiche Teile zerlegt. Sie ist auch — wie bei den *Monaspidae* — ziemlich dünn und verläuft ganz unabhängig von den Plattengrenzen.

Wenn wir uns zuletzt zu dem Stachel wenden, so sehen wir, daß er aus einem Stück besteht. In seinem basalen Teile geht er in die A. L. und A. V. L. über, wobei eine ausgeprägte Grenze nur selten zu sehen ist. Wenn man jedoch die Grenzregion genauer untersucht, so bemerkt man, daß die beiden eben erwähnten Platten über der Basis des eigentlichen Stachels (Spinale) liegen, und ihn sozusagen zwischen sich einklemmen. (Fig. 14 C, Taf. I, V 1, XI 2, XII 1, XVI 1.)

Dieses Verhältnis finden wir auch bei anderen stacheltragenden *Arthrodira*; so ist z. B. bei *Pholidosteus* (Jk.) (23) der Stachel auch zwischen der A. L. und A. V. L. eingeklemmt, doch nicht mit ihnen verwachsen.

Wir haben also gesehen, daß der Rumpfpanser der *Monaspidae*, der im großen und ganzen mit dem Panzertypus der *Arthrodira* übereinstimmt, doch viele Eigentümlichkeiten aufweist. Er ist ungewöhnlich flach und gedehnt, die Verbindungslinie zwischen Rücken- und Bauchpanzer ist verhältnismäßig lang, die Kondyli stehen ganz nahe beieinander.

Vergleichen wir (Fig. 15, 16) den Panzer eines *Arthrodira* (z. B. *Pholidosteus*) (23) und eines *Asterolepida* (z. B. *Pterichthys*) (45) mit demjenigen eines *Monaspidae* so wird es auf den ersten Blick natürlicher erscheinen, die *Monaspidae* zu den *Asterolepiden* zu rechnen, da sie mit den letzteren vieles gemeinsam haben. Diese Übereinstimmung ist aber nur scheinbar. Obgleich die P. V. L.-Platten bei diesen beiden Formen sich ganz erstaunlich ähnlich sehen, obgleich eine verdickte Leiste auch bei den *Asterolepiden* längs dem hinteren Rande des Panzers geht, obgleich der Panzer bei den *Asterolepiden* auch ziemlich flach und gestreckt ist und die Verwachsungslinie zwischen Rücken- und Bauchpanzer auch groß ist, sind doch zu wichtige Verschiedenheiten vorhanden, als daß man diese beiden Formen näher verbinden könnte.

Wir wollen nur hervorheben, daß

1. der Rückenpanzer bei den *Monaspidae* von oben mit einer einheitlichen Platte bedeckt ist — (M. D.) — und nicht mit zwei, wie bei den *Asterolepiden*;

2. daß auf der A. D. L. ein Kondylus, nicht eine Fossa kondyli — wie bei den *Asterolepiden* — ausgebildet ist;

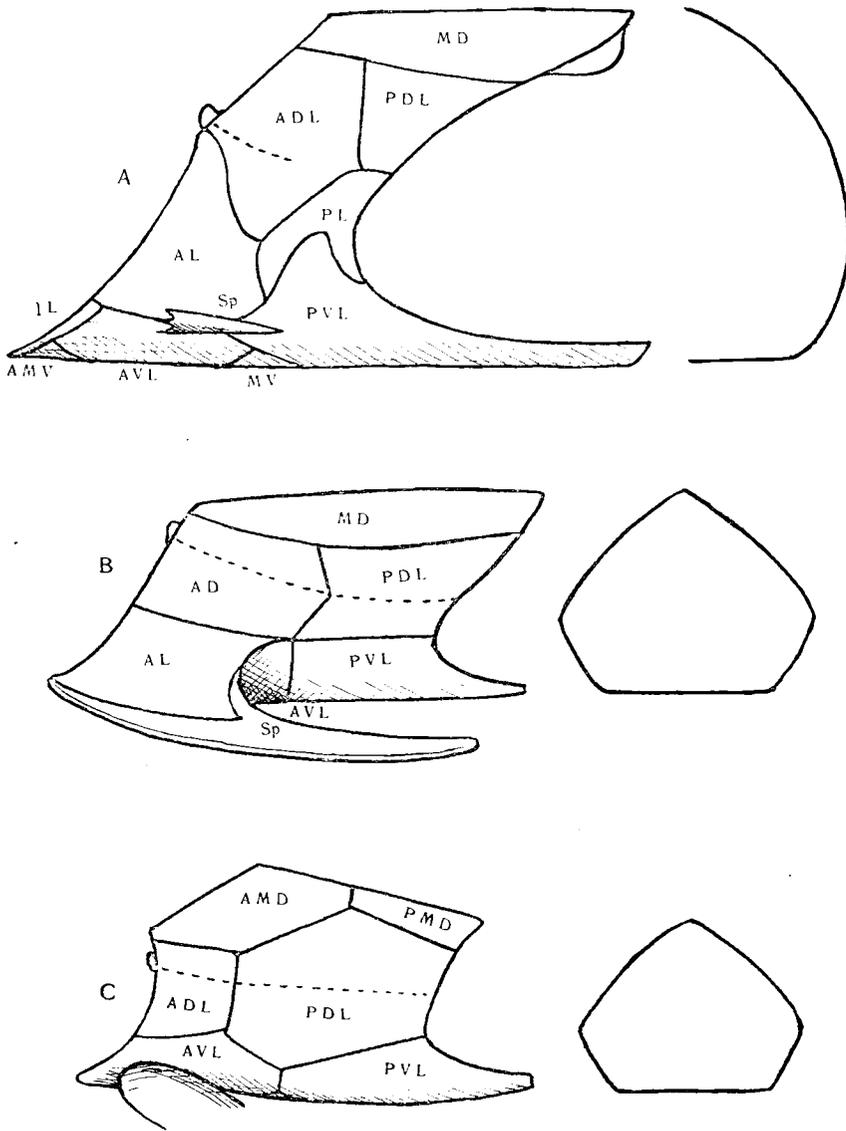


Fig. 15. Seitenansicht und schematischer Querschnitt des Panzers von

- A. *Pholidosteus* (Jk.),
- B. *Monaspidae* (n. gn.).
- C. *Pterichthys* (Ag.).

Bezeichnungen wie auf Fig. 10.

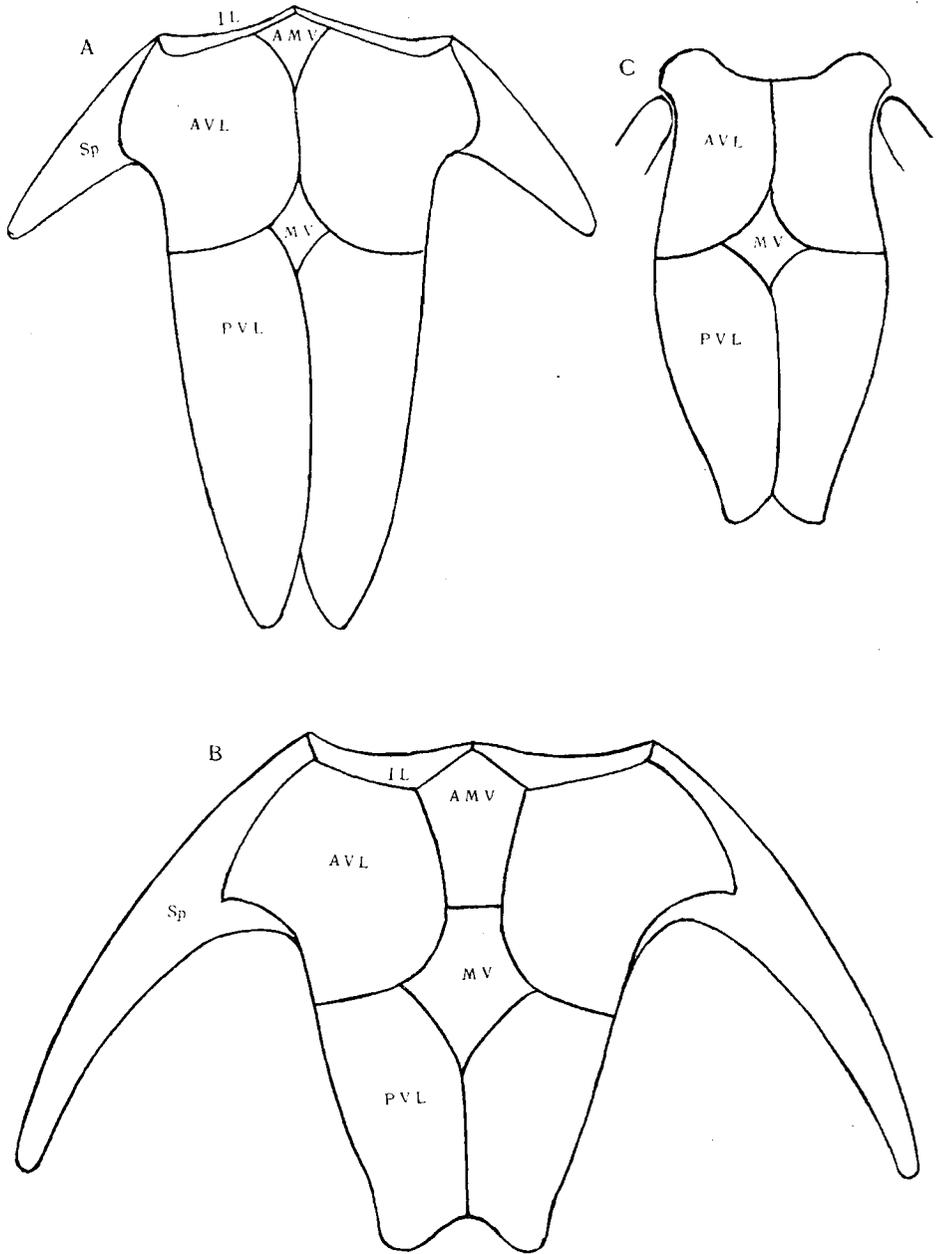


Fig. 16. Bauchpanzer von

A. *Pholidosteus* (Jk.).

B. *Moraspidae* (n. gn.).

C. *Pterichthys* (Ag.).

Bezeichnungen wie auf Fig. 10.

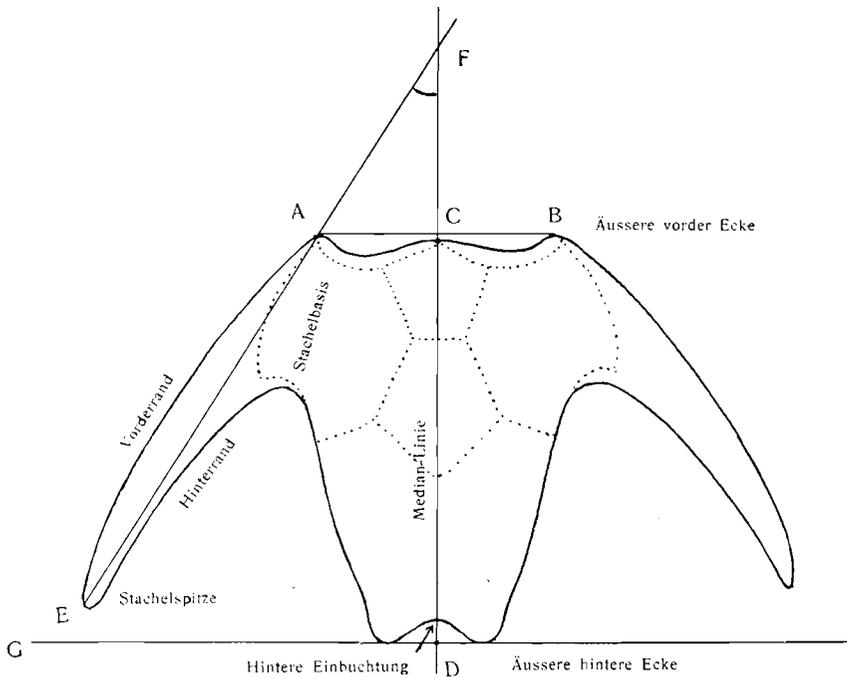


Fig. 17. Bauchpanzer eines *Monaspidae*. Schema.

A—B. Panzerbreite.

C—D. Panzerlänge.

A—F—C. Winkel zwischen Panzer und Stachel.

3. daß die A.L. groß und wohl entwickelt ist, während sie bei den *Asterolepiden* ganz fehlt;

4. daß der Stachel mit dem Rumpspanzer verwachsen und nicht gelenkt ist, wie bei den *Asterolepiden*;

5. daß die A.L. von oben, die A.V.L. von unten über den basalen Teil des Stachels greifen, und nicht, wie bei den *Asterolepiden*, das Ruderorgan (= Stachel) den Auswuchs der A.V.L. Platte von beiden Seiten umschließt;

6. daß die I.L. und A.V.M., die bei den *Asterolepiden* fehlen, hier gut ausgebildet sind.

Dies allein wird genügen, um klarzulegen, daß die *Asterolepida* mit den *Monaspidae* in keiner unmittelbaren, phylogenetischen Verbindung stehen. Nehmen wir noch in Betracht, daß auch der mikroskopische Bau des Panzers bei den *Monaspidae* und *Asterolepida* ziemlich verschieden ist, und daß der Kopspanzer bei beiden Formen ganz abweichend aufgebaut ist, so müssen wir die Voraussetzung ganz fallen lassen, daß die *Monaspidae* als Bindeglied zwischen den *Asterolepida* und *Arthrodira* dienen könnten. Die *Monaspidae* müssen ohne Zweifel als echte *Arthrodira* betrachtet werden, die einen primitiven, aber doch hochspezialisierten Seitenzweig dieses Stammes bilden.

d. Beschreibung der einzelnen Genera.

Die Einteilung der Familie *Monaspidae* in einzelne Gattungen ist hauptsächlich auf ihrer äußeren Gestaltung, der Größe und Form ihres Stachels und der Skulptur ihrer Oberfläche basiert.

Bevor wir zur Beschreibung der einzelnen Arten übergehen, wollen wir hier einige Bezeichnungen erklären, die wir später gebrauchen werden. (Fig. 17.)

1. Breite und Länge des Panzers. Unter der Breite eines Panzers versteht man den Abstand zwischen den äußersten vorderen Ecken desselben oberhalb des Stachels (AB.). Die Länge wird nach der Medianlinie des Bauchpanzers gemessen (CD).

2. Winkel zwischen Panzer und Stachel. Man versteht darunter den Winkel (AFC) zwischen der Fortsetzung der Linie, die die Spitze des Stachels mit der äußeren vorderen Panzer-Ecke (EAF) verbindet, und der Medianlinie des Bauchpanzers (DCF).

3. Verhältnis zwischen Stachellänge und Panzerlänge. Der Stachel ist kürzer als der Panzer, wenn seine Spitze (E) nicht die Linie erreicht, die perpendicular zur Medianlinie längs dem hinteren Rande des Bauchpanzers geht (DG).

Genus *Jaekelaspis* n. g.

In Anerkennung der großen Verdienste Professor Dr. JAEKELS (Greifswald) auf dem Gebiete der *Arthrodira*-Forschung habe ich mir erlaubt, das verbreitetste und bekannteste Genus dieser Gruppe nach ihm zu benennen.

Mittelgroße Formen, mit ziemlich gewölbtem Rückenpanzer. Oberfläche fein tuberkuliert. Rücken- und Bauchpanzer ungefähr von gleicher Länge. Ausschnitt zwischen beiden, im hinteren Teile des Panzers, nicht tief. Der Stachel kürzer als der Panzer, mehr oder weniger gekrümmt, am breitesten im basalen Teil, nach der Spitze zu gleichmäßig abnehmend, mit feinen Tuberkeln, die in Längslinien angeordnet sind, bedeckt.

Kopfpanzer flach, Rostral-pineal-Platte groß, grenzt direkt an die Zentrale und trennt auf diese Weise beide Prä-orbital-Platten voneinander. Nichts vom Hinterkörper bekannt. Unterer Devon. Spitzbergen.

Jaekelaspis decipiens WOODWARD.

Die ersten Exemplare (Taf. I) dieser Form wurden von NATHORST im Jahre 1882 in Dickson Bay gefunden und zuerst von LANKESTER (33) (1889) als *Cephalaspis*, später von WOODWARD (54) (1891) als *Acanthaspis decipiens* beschrieben. Dies ist die einzige Form, wo der Kopfpanzer im Zusammenhang mit dem Rumpspanzer gefunden worden ist.

Kopfpanzer ziemlich rund. (Fig. 18 u. 19 B; Taf. II.) Rostral-pineal Platte groß, lang. Pinealöffnung liegt ungefähr in der Mitte der Platte — ungewöhnlich hoch. Prä-orbitale und Post-orbitale klein, wie auch Marginale. Zentrale im Gegenteil groß. Median-occipitale ziemlich klein, kurz, fünfeckig. External-occipitale groß, flach. Auf einem der drei bekannten Kopfexemplare ist auf der rechten Ex.-O.-Platte die Fossa Kondyli ganz deutlich zu sehen als kleiner Auswuchs und flache Vertiefung, die in Form und Größe dem Kondylus der Anterior-dorso-laterale entspricht. Der supra-orbitale Tremalkanal ist kurz und schwach sichtbar, die anderen Kanäle im Gegenteil sind gut entwickelt.

Rumpfpanzer. (Fig. 8. u. 9. 18; Taf. I, II, III, IV, V 2, 3.) Die obengegebene Beschreibung des Rumpfpanzers der *Monaspidae* (Seite 33) ist hauptsächlich auf *Jaekelaspis decipiens* basiert, so daß hier nicht viel mehr darüber zu sagen ist. Das Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Panzers ist ca. 1,3:1. Der Stachel ist erheblich kürzer als der Panzer. Der Winkel zwischen Stachel und Panzer ist ca. 40°. Der Stachel ist im basalen Teil ziemlich breit und nimmt gegen die Spitze hin rasch ab. Längs dem oberen Rande des Stachels geht eine rinnenförmige Vertiefung von der Basis bis zur Stachelspitze.

Jaekelaspis decipiens ist die verbreitetste Art der *Monaspidae*. Nicht weniger als 15 mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare sind bis jetzt an verschiedenen Stellen gefunden worden, und zwar:

In Dickson Bay — 9 Stück (P. M. O.¹: B 004, B 006, B 007, B 008, B 010, B 011, B 014. R. M. S.²: P 6).

In Eckman Bay — 1 Stück (H. M.³: No. 65 und 66).

In Wijde Bay Skuggefjellet — 1 Stück (P. M. O.¹: B 001).

In Liefde Bay — 2 Stück (R. M. S.²: P 7, P. M. O.¹: B 005).

Auf der Renntierhalbinsel — 2 Stück (P. M. O.¹: B 002, B 003)

Jaekelaspis Lewini n. sp.

Ich habe diese Form nach Ingenieur S. LEWIN (Oslo) benannt, der viele gut erhaltene Fossilien in Dickson Bay aufgefunden hat.

Kopfpanzer unbekannt.

Rumpfpanzer in Größe und Form *Jaekelaspis decipiens* ähnlich, doch ist er flacher und länger. Die Median-dorsale läuft in scharfer Spitze nach hinten aus. (Taf. VI 1, 2.) Verhältnis zwischen Länge und Breite ist ca. 1,4:1. Oberflächenskulptur sehr fein tuberkuliert. Der hauptsächlichste Unterschied liegt in der Stachelform. Der Stachel ist 1) im

¹ Paläontologisches Museum Oslo.

² Reichs-Museum Stockholm.

³ Hamburger Museum.

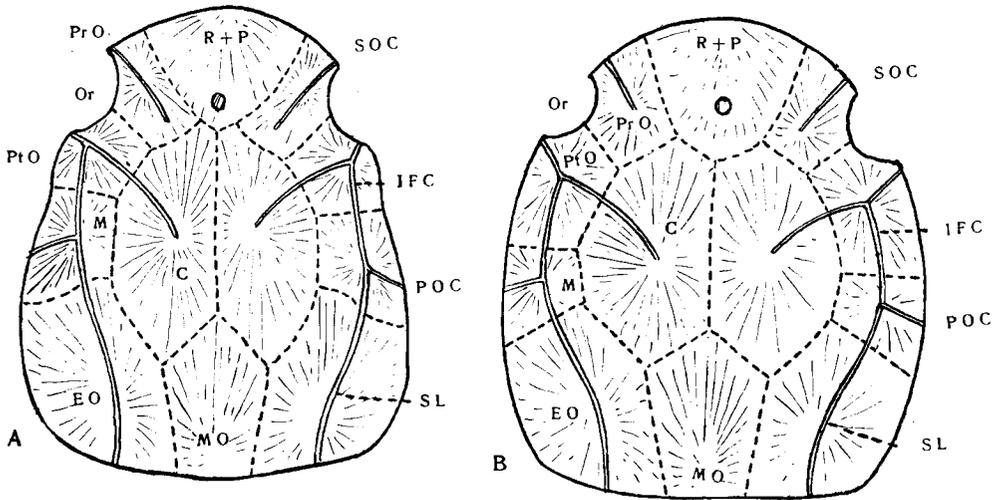


Fig. 19. Kopfpanzer von
 A. *Jaekelaspis brevis* n. sp. $\times 3,5$. B. *Jaekelaspis decipiens* W. $\times 1,0$.
 Bezeichnungen wie auf Fig. 6.

basalen Teil nicht so breit, wie bei *J. decipiens*; 2) nimmt gleichmäßiger gegen die Spitze hin ab; 3) ist beinahe ebenso lang wie der Panzer; 4) ist weniger gekrümmt.

Das schönste Exemplar ist in Dickson Bay gefunden (R. M. S.: P 13).

Ein Bauchpanzer mit Stachel stammt aus der Wood Bay (P. M. O.: B 015).

Ein Stachelfragment aus Mimertal (Klaas Billen Bay), (P. M. O.: B 016).

Jaekelaspis lata n. sp.

Ich habe den Namen *J. lata* für diese Form gewählt, da sie ziemlich breit und sehr flach ist.

Nichts vom Kopfpanzer bekannt.

Der Rumpfpanzer groß, breit, flach., (Taf. V 1). Verhältnis zwischen Länge und Breite ca. 1 : 1. Oberflächenskulptur — fein tuberkuliert, doch sind einzelne Tuberkeln gröber als bei den vorigen Formen. Der Stachel breit, keine rinnenförmige Vertiefung längs dem oberen Rande, doch sind die Tuberkeln hier viel gröber als auf dem unteren Rande. Der Winkel zwischen dem Stachel und Rumpfpanzer ca. 45° . Der Stachel kürzer als der Panzer. Die äußerste Ecke des Panzers, wo der Stachel befestigt ist, springt ziemlich stark nach vorn.

Jaekelaspis lata hat die besten mikroskopischen Präparate von Stachel und Panzer geliefert (Taf. XXII 2, 5, XXIII 1, 2, 3).

Nur fünf Fragmente sind bekannt: Zwei gut aufbewahrte Bauchpanzerfragmente mit beiden Stacheln, das eine aus der Wijde Bay

(P. M. O. : B 009), das andere aus der Renntierhalbinsel (P. M. O. : B 012). Ein Fragment von einem Steinkerne, der nur den hinteren Teil des Rumpfpanzers repräsentiert (R. M. S.: No. 10) von Dickson Bay. Aus derselben Gegend ist auch ein Stachelfragment bekannt (R. M. S.: No. 12).

Endlich ist ein Bauchpanzerfragment auch in der Eckman Bay gefunden worden (H. M.: No. 51).

Jaekelaspis longicornis n. sp.

Hierher gehören nur zwei Fragmente vom vorderen Teil des Bauchpanzers mit Stachel. (Taf. VII 1, 2.) Sie sind jedoch so charakteristisch, daß man genötigt ist, eine neue Art für sie aufzustellen. — Die Oberflächenskulptur sehr fein, aus den kleinsten Tuberkeln bestehend. Der Bauchpanzer war wahrscheinlich länglich, schmal. Die Intero-lateral-Platte ist ungewöhnlich stark entwickelt und erweitert sich an der äußeren Ecke des Panzers. Die Prä-Spinal-Lamelle ist auch groß und geht vom Medianpunkt des Bauchpanzers schräger als gewöhnlich nach hinten zum Stachel. Auf diese Weise wird der vordere Hohlraum zwischen der Intero-lateralen und der Prä-Spinal-Lamelle sehr groß, der gewölbte hintere Teil der Lamelle dagegen verhältnismäßig klein. Die äußere Panzerecke ist groß, geht weit nach vorn und bildet eine stark ausgeprägte Spitze. Der Stachel ist im basalen Teile ziemlich gerade und krümmt sich ein wenig nur bei der Spitze, er ist sehr lang, schlank, fein gestreift. Trotz seiner Länge war er doch wahrscheinlich kürzer als der Rumpfpanzer, da er in einem ziemlich großen Winkel zum letzteren steht (ca. 48°). Nichts vom Rückenschild und Kopfpanzer bekannt.

Zwei Exemplare vorhanden: das eine aus Wood Bay, O.-Seite (P. M. O.: B 017), das andere aus Eckman Bay (H. M.: No. 42).

Jaekelaspis brevis n. sp.

Ein kleiner Kopfpanzer, der dieselbe gegenseitige Anordnung der einzelnen Platten aufweist wie bei *Jaekelaspis decipiens*, muß auch zu den *Jaekelaspis* gerechnet werden. (Fig. 19 A; Taf. XVIII 1, 2.)

Der Panzer ist nicht größer, als 1,8 cm. Es liegt ein Stück mit seinem Gegenstücke vor.

Orbita-Öffnung sehr groß und tief. Rostral-Pineal-Platte groß, breit, dreieckig, geht weit nach hinten. Pineal-Öffnung im hinteren Teile der Platte. Die Prä-orbital-Platten länglich, grenzen nicht aneinander, sondern sind durch die Pineal-Rostrale getrennt. Das Ossifikations-Zentrum liegt in der Mitte der Platte.

Post-orbitale und Marginale klein, die Zentrale dagegen groß, geht mit ihrem vorderen Teil bis zur Rostral-Pinealen. Die kleine, fünf-

eckige Median-occipitale ist von beiden Seiten von der breiten, kurzen External-occipitalen begrenzt.

Die Tremalkanäle sind deutlich sichtbar.

Dieses Stück ist in Dickson Bay auf dem Kap Nathorst gefunden (P. M. O.: B 068).

Jaekelaspis sp.

Ein Teil von *Monaspidae*-Resten, die sicher zum Genus *Jaekelaspis* gerechnet werden müssen, aber so unvollständig sind, daß man sie nicht bis zur Art bestimmen kann, sind aus der Dickson Bay und dem Grey Hoek bekannt.

Die Reste von der Dickson Bay sind auf der NO.-Seite des Berges Lykta gefunden worden. Sie sind in graugelbem, sandigem Schiefer eingebettet. Die eigentlichen Fossilien sind blauschwarz und bestehen nur aus Panzer- und Stachel-Bruchstücken, die feine Oberflächenskulptur aufweisen.

Vom Grey Hoek sind vollständigere Reste vorhanden. (Taf. VI 3.) In grauem, stark gepreßtem Sandstein mit ausgeprägter falscher Schieferung sind stark zerstörte und gepreßte blauschwarze Panzerfragmente gefunden. Ein vorderer Teil des Bauchpanzers, ein Teil vom Rückenpanzer mit Stachel und ein paar andere Fragmente lassen keinen Zweifel, daß wir es hier mit einem typischen *Jaekelaspis* zu tun haben, der vielleicht *J. decipiens* nahe steht. Seiner gröberen Oberflächenskulptur wegen kann er aber nicht unter *J. decipiens* eingeordnet werden.

Dickson Bay (P. M. O.: B 018, 019, 021, 022, 023, 024, 025).

Grey Hoek (P. M. O.: B 026, 027, 028).

Genus *Arctaspis* n. g.

Eine ziemlich allgemein in der Wood Bay Serie verbreitete Gattung, die sich auf Grund ihrer Oberflächenskulptur, die aus netzförmig angeordneten schmalen Rippen besteht, leicht von allen anderen Formen unterscheiden läßt. (Taf. VIII, X 2, XI 1, 3, XII 2.) Die einzelnen Maschen auf den verschiedenen Teilen des Panzers variieren stark, was Form und Größe anbetrifft. In der Mitte des Bauchpanzers sind sie flach und klein, können sogar ganz verschwinden. Längs den äußeren Rändern und besonders in der Übergangszone zwischen Bauch- und Rückenpanzer werden sie groß und hoch. Auf dem Stachel sind sie länglich und in der Richtung der Längsachse des Stachels angeordnet. Oft bilden sich an den Stellen, wo die einzelnen Rippen zusammenstoßen, kleine Knoten, und auf diese Weise kann die Oberflächenskulptur der *Arctaspis* derjenigen der *Botriolepis* in gewissem Grad ähnlich sehen. (Taf. X 2.)

Kopfpanzer. Nur ein Fragment vom hinteren Teil des Kopfpanzers ist bekannt, so daß es unmöglich ist zu bestimmen, zu welchem

Typus (siehe Seite 31) der Kopfpanzer des *Arctaspis* gehört. (Fig. 20; Taf. VIII 1.)

Rumpfpanzer. Der Bauchpanzer ist flach und breit. Die Ausbuchtung im hinteren Rande ist nicht tief, aber breit, so daß die äußeren hinteren Ecken des Panzers viel weiter voneinander liegen, als bei *Jaekelaspis*. Der Ausschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer tief. Der Rückenpanzer ist verhältnismäßig kurz, die vordere Panzeröffnung ist nicht so stark nach hinten abgeschrägt wie bei *Jaekelaspis*. Der Stachel ist kürzer als bei *Jaekelaspis*, von ziemlich variierender Form.

Arctaspis Kiæri n. sp.

Die einzige *Arctaspis*-Form, von welcher sowohl Kopf- als auch Rumpfpanzer bekannt sind, habe ich mir erlaubt, nach meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. KIÆR zu benennen.

Kopfpanzer. (Fig. 20; Taf. VIII 1.) Seiner Größe und Oberflächenskulptur nach paßt dieser Kopfpanzer am besten zu den *Arctaspis Kiæri*. Nur hinterer Teil bekannt. Der Panzer ist länglich, mit grober Netzskulptur bedeckt, sein hinterer Rand ist gerade. M. O. klein, länglich, C. und Ex.-O. groß. Tremalkanäle deutlich zu sehen. Grenzen zwischen Pr.-O., M. und Ex.-O. ganz unsichtbar.

Rumpfpanzer. (Fig. 21; Taf. VIII 2.) Bauchpanzer länglich (1,3 : 1). Plattengrenzen undeutlich, da wir nur Abdrücke vom Bauchpanzer besitzen. Doch kann man nach der Oberflächenskulptur und einigen Resten von Knochensubstanz annehmen, daß A. M. V. und M. V. ziemlich schmal gewesen sind. Die äußersten vorderen Panzerecken sind groß, abgerundet. Der Stachel ist nicht groß, ganz gerade und läuft in eine scharfe Spitze aus. Der Winkel zwischen Stachel und Panzer beträgt ca. 40°. — Vom Rückenpanzer nichts Sicheres bekannt. Eine ganz kleine Form von Kap Roos in Wood Bay muß vielleicht zur selben Art gerechnet werden, da die Form und Lage ihres Stachels stark an *Arctaspis Kiæri* erinnern. Hier liegt nur ein Teil vom Rückenpanzer mit Stachel vor. Der Rückenpanzer ist gewölbt, länglich, die vordere Öffnung geht steil nach oben. Nichts von Plattengrenzen zu sehen.

Drei Stücke sind von Wood Bay bekannt: (P. M. O.: B 029 [Kopfpanzer]; B 031, B 034). Ein Stück von Bock Bay (P. M. O.: B 032) Zwei Stücke von Kap Roos (P. M. O.: B 030, B 033).

Arctaspis Holtedahli n. sp.

Diese Form ist nach Professor Dr. HOLTEDAHL (Oslo) benannt, der in den Jahren 1909, 10, 11 große Einsammlungen in der Wood Bay Serie unternommen hat.

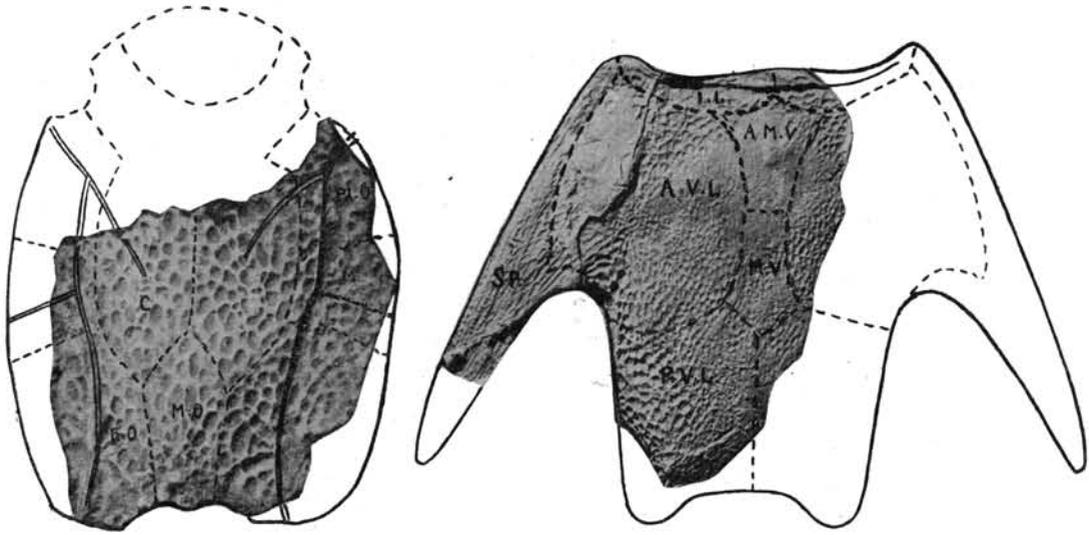


Fig. 20. *Arctaspis Kiæri* n. sp. Kopfschild $\times 1.3$.

Fig. 21. *Arctaspis Kiæri* n. sp. Bauchschild $\times 0.8$.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| A. V. L. — Anterior-ventro-laterale; | M. O. — Median-occipitale; |
| A. M. V. — Anterior-median-ventrale; | M. V. — Median-ventrale; |
| C. — Centrale; | M. — Marginale; |
| E. O. — Externo-occipitale; | P. V. L. — Posterior-ventro-laterale; |
| I. L. — Intero-laterale; | Pt. O. — Post-orbitale; |

Sp. — Spinale.

Eine breite, kurze und flache Form. (Fig. 22; Taf. IX 1, 2.) Die vordere Panzeröffnung schrägt sich nur wenig nach hinten und oben ab. Der Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer sehr tief.

Kopfpanzer unbekannt.

Rumpfpanzer. Bauchpanzer (Taf. IX, Fig. 2) flach, breit. Verhältnis zwischen Länge und Breite 0,8 : 1,0. M. V. verhältnismäßig groß, nicht ganz regelmäßig fünfeckig, mehr länglich. A. M. V. klein, schmal. Die verdickte Querleiste, die sich auf dem hinteren Teil der P. V. L. befindet, ist hier ziemlich nach vorn gerückt, so daß der hintere, dünnere Teil der Platte größer ist als gewöhnlich. Rückenpanzer ist nur in einem schlecht aufbewahrten Exemplare vorhanden. Er ist kurz und breit und läuft spitz nach hinten aus. Die Plattengrenzen sehr undeutlich, wie auch die Tremalkanäle. Der Stachel bildet einen großen Winkel mit dem Rumpfpanzer, ca. 45° . Er ist nicht lang, bogenförmig gekrümmt, nimmt nicht stark an Breite ab und läuft nicht in eine Spitze aus, sondern bildet ein mehr abgerundetes Ende.

2 Stücke dieser Art sind in einem Tale des Halvdanberges gefunden worden (P. M. O.: B 035, B 036) und 1 Stück in der Wood Bay (B 037).

Arctaspis Hoeli n. sp.

Diese Form ist nach Dozent HOEL (Oslo) benannt, dessen große Verdienste als Leiter der Spitzbergen-Expeditionen allgemein bekannt sind.

Große, flache, breite Form.

Kopfpanzer unbekannt.

Rumpfpanzer. Bauchpanzer (Taf. X 1, 2, XI 1, XII 2) ist ungefähr ebenso lang wie breit (1,1:1,0), wirkt aber mehr länglich, da er im hinteren Teil ziemlich stark an Breite abnimmt. M.V. groß, länglich, wie auch A. M. V., I. L. breit. Hintere äußere Ecke des Panzers groß, Einbuchtung verhältnismäßig tief. Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer stark ausgeprägt. Die Rippen der Oberflächenskulptur viel höher und schärfer auf dem Rückenpanzer als auf dem Bauchpanzer, wo sie ganz flach und schwach ausgeprägt sein können. Der Stachel ist nicht groß, im unteren Teil schwach gekrümmt. Er ist breit im Basalteil, nimmt dann rasch ab und endet in einer scharfen Spitze. Winkel zwischen Stachel und Rumpfpanzer klein, nur ca. 35°. Die Oberflächenskulptur besteht aus länglichen Maschen, die zur Spitze hin in längslaufende Linien übergehen.

Das beste Stück ist auf der Renntierebene gefunden (P. M. O.: B 038).

Zwei Fragmente von Wood Bay bekannt (P. M. O.: B 039, B 040).

Ein Fragment, wo der Rückenpanzer sichtbar ist, stammt aus Dickson Bay (R. M. S.: No. 9); wo auch ein Stachelfragment gefunden wurde (R. M. S.: P. 2, a & b). 7 verschiedene Fragmente mit sehr grober Oberflächenskulptur sind aus Dickson Bay bekannt. Vorläufig können sie mit *Arctaspis Hoeli* zusammengestellt werden, mit denen sie, was Größe und Skulptur anbetrifft, am besten übereinstimmen. (P. M. O.: B 041, B 042, B 043; R. M. S.: P 15, 16, 17, 18.)

Arctaspis minor n. sp.

Diese Art ist nur auf Grund von zwei Rückenpanzerfragmenten mit Stachel aufgestellt. Nichts vom Kopfpanzer oder Bauchpanzer bekannt. Rückenpanzer breit, kurz, längs der Medianlinie dick. (Taf. XI 2.) Auf der ausgewitterten Unterseite eines Panzers sind einzelne Ossifikations-Regionen deutlich zu sehen. Stachel kurz, ein wenig krumm, läuft rasch in eine Spitze aus.

Im großen und ganzen erinnert *Arctaspis minor* sehr an *A. Hoeli*, doch ist er viel kleiner und der Stachel mit kleinen, runden Vertiefungen versehen, die in Reihen angeordnet sind, und nicht mit länglichen Maschen skulpturiert.

(P. M. O.: B 044, B 045 — beide von Wood Bay.)

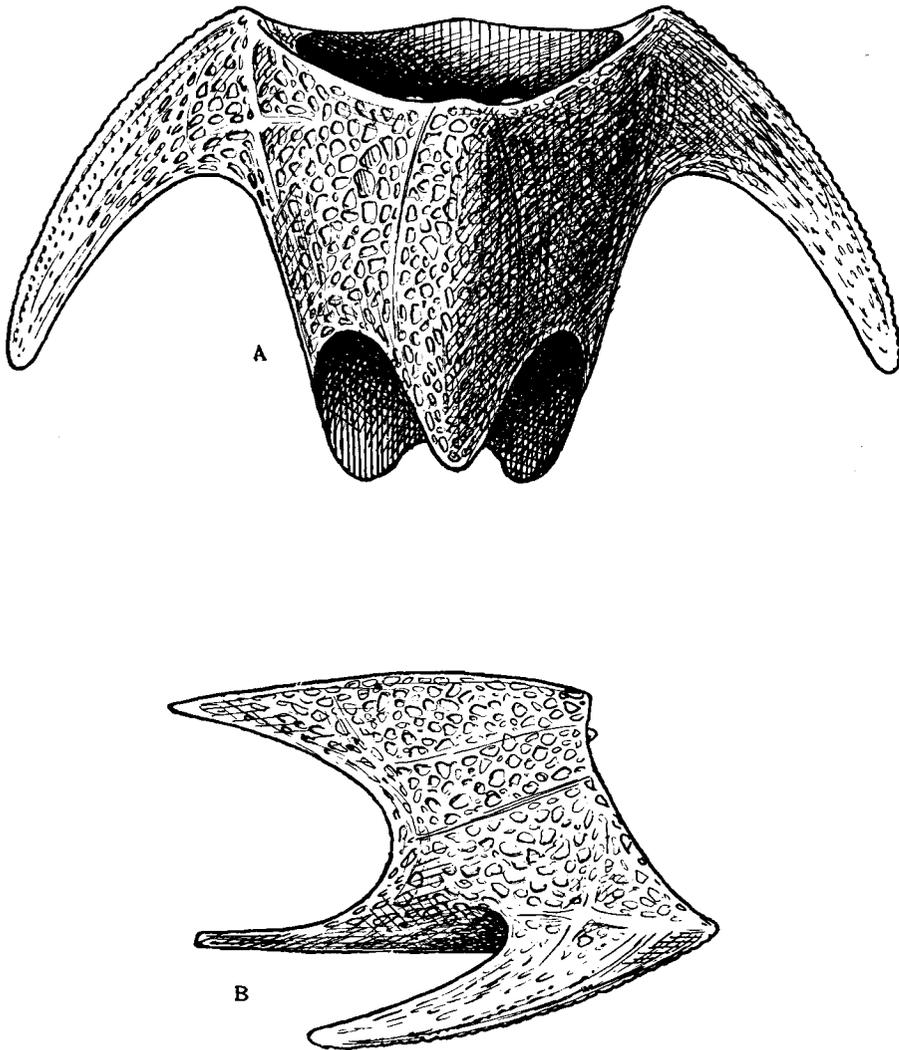
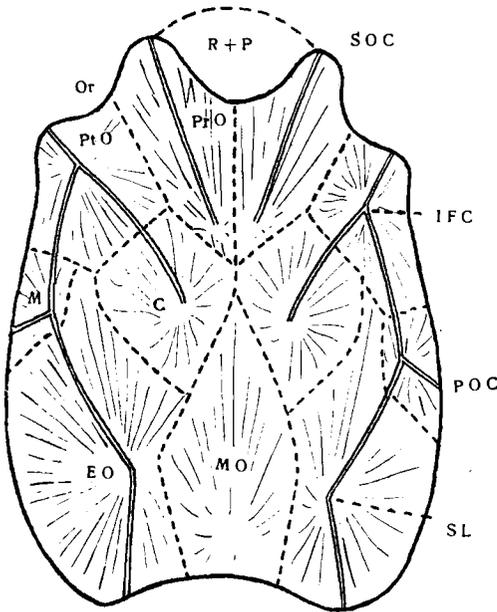
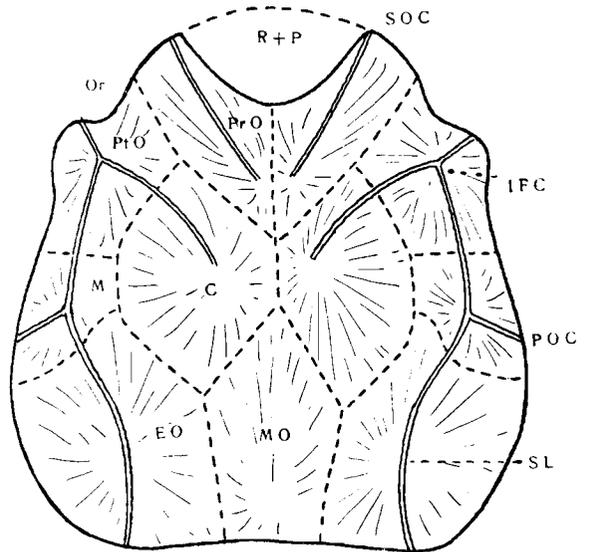


Fig. 22. Rekonstruktion des Rumpfpanzers von *Arctaspis Hottedahli* n. sp.

- A. — Rückenseite.
B. — Seitenansicht.

Fig. 23. *Svalbardaspis polaris* n. sp.Fig. 24. *Svalbardaspis rotundus* n. sp.

Bezeichnungen wie auf Fig. 6.

Arctaspis Höegi n. sp.

Nur ein Fragment vom vorderen Teil des Bauchpanzers mit dem linken Stachel liegt der Aufstellung dieser Art zu Grunde (Taf. XII 1).

Oberflächenskulptur grobmaschig. Wahrscheinlich haben wir es hier mit einer ziemlich breiten und kurzen Form zu tun, da der vordere Rand des Panzers im Verhältnis zur Stachel-Länge und zur Größe der einzelnen Platten sehr lang ist. I. L. lang und schmal. Äußere vordere Panzer-Ecke stark ausgeprägt. A. M. V. ungewöhnlich breit und kurz. M. V. — so viel man sehen kann — groß, länglich. Der Stachel ist gekrümmt, breit an der Basis, nimmt rasch gegen das Ende hin ab und bildet eine scharfe Spitze. Am meisten charakteristisch sind die ziemlich großen, nach oben gerichteten Dornen, die längs dem unteren Rande des Stachels auf einer kleinen, scharf von dem übrigen Stachel durch eine Rinne getrennten Leiste angebracht sind. Stachel, so viel man sehen kann, ganz glatt, ohne Oberflächenskulptur.

Gefunden zwischen Dickson Bay und Wijde Bay (P. M. O.: B 046).

Genus *Svalbardaspis* n. g.

Genus *Svalbardaspis* darf nur als eine vorläufige „Sammelgattung“ betrachtet werden. Hier sind alle die Kopfpanser vereinigt, die man bis jetzt noch mit keinem Rumpfpanser zusammenstellen konnte. Sobald

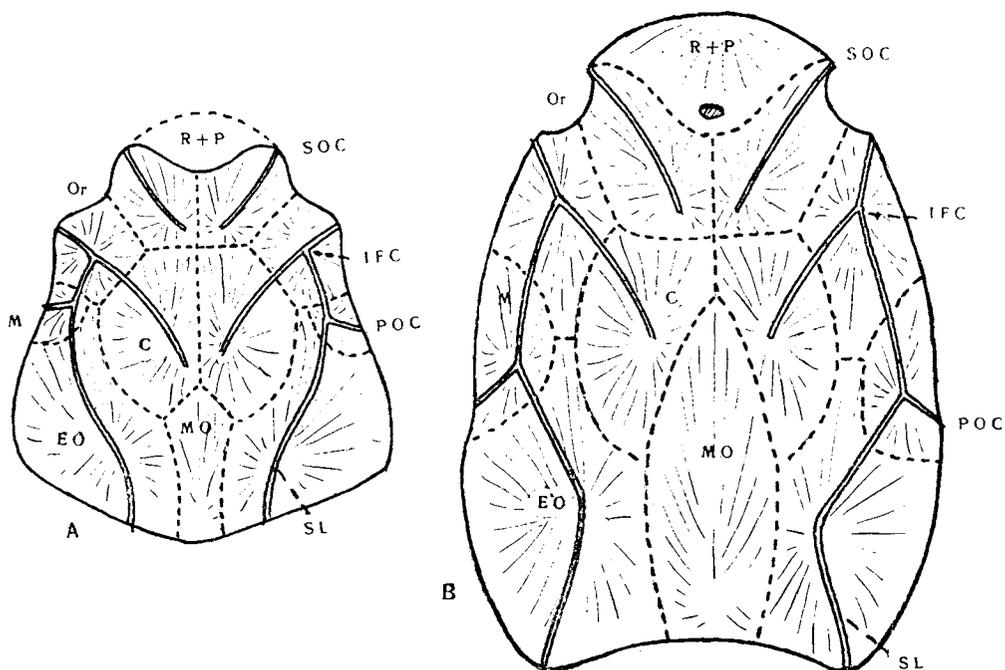


Fig. 25 A. *Svalbardaspis angulatus* n. sp. Fig. 25 B. *Spalbardaspis Stensiöi* n. sp.
Bezeichnung wie auf Fig. 6.

neue Funde es ermöglichen, wird dieses Genus aufgelöst werden und die einzelnen Kopfpanzer teils in früher bekannte Gattungen eingeordnet, teils als neue Gattungen aufgestellt werden.

Es ist schwer, die Definition einer solchen heterogenen Gattung zu geben. Doch läßt sich folgendes sagen:

Die Panzer sind noch nicht in einzelne Platten zerlegt. Wir haben es hier nur mit mehr oder weniger ausgeprägten Ossifikationsregionen zu tun. Die Rostral-Pineal-Platte weist keine Spur von Spaltung auf, ist jedoch von den anderen Platten des Panzers ganz scharf getrennt. Viele Panzer sind ohne P.+R. gefunden.

Die Tremalkanäle sind gut ausgebildet, schmal auf der Oberfläche und breiter in den inneren Lagen des Panzers. Ihre gegenseitige Lage ist konstant und sehr charakteristisch (siehe Fig. 23, 24, 25).

Alle *Svalbardaspis*-Kopfpanzer gehören zu Typus I, d. h. beide Prä-orbital-Platten berühren sich und sind nicht durch die Centrale und Rostral-Pineale getrennt.

In bezug auf Plattenanordnung und Verlauf der Tremalkanäle erinnern die *Svalbardaspis* ziemlich stark an die *Phlyctaenaspis*-Kopfpanzer, die früher in England und Amerika gefunden worden sind. Doch sind bei den *Phlyctaenaspis* die einzelnen Platten schärfer voneinander

isoliert und bei einem Exemplar sogar ganz voneinander getrennt (WOODWARD), (56).

Auf diese Weise müssen wir die *Phlyctaenaspis*-Formen zur Familie *Mediaspidae* rechnen, jedoch hervorheben, daß sie sicher den *Svalbardaspis* verwandt sind und nur eine weitere Entwicklungsstufe dieser Formen bilden.

Wood Bay.

Svalbardaspis typicus n. sp.

Kann als typischer Vertreter der *Svalbardaspis* dienen (Fig. 6 A). Groß, Oberflächenskulptur fein tuberkuliert. Alle Platten wohl entwickelt. Grenzen in Form von schwachen Verdickungen sichtbar (Taf. XVII 1). Rostral-Pineal-Platte nicht gefunden. Orbiten flach, ziemlich groß, nach vorn gerichtet.

Ein großes Exemplar von der Ostseite der Bock Bay (P. M. O.: B 072) und ein Fragment, das wahrscheinlich zu derselben Art gehört, aus der Renntierhalbinsel bekannt (P. M. O.: B 073).

Svalbardaspis rotundus n. sp.

Mittelgroßer ovalrunder Panzer. Oberflächenskulptur fein tuberkuliert. Plattengrenzen auf der Außenseite des vorderen Panzerteiles in Form von schwachen Vertiefungen sichtbar. Auf dem hinteren Teil ist nichts davon zu sehen (Fig. 24; Taf. XVIII 4). Die Prä-orbital-Platten groß, weit nach hinten zwischen die beiden Centralen reichend. Die beiden Supra-orbital-Kanäle laufen beinahe zusammen. Auf diese Weise werden auch die Ossifikations-Zentren sehr nahe aneinander gerückt und die Grenze zwischen beiden Platten ist schwer festzustellen, da die Ossifikations-Strahlen der Grenze parallel laufen. Man kann sich dabei leicht täuschen und beide Prä-orbital-Platten als eine einheitliche Platte mit einem Ossifikations-Zentrum auf der Medianlinie ansehen. Die zentralen Platten sind mittelgroß, oben durch die Prä-orbitalen, unten durch die lange Median-occipitale beinahe voneinander getrennt. — Die Tremakanäle sind außerordentlich deutlich zu sehen.

Ein einziger Panzer ist auf Högkollen (Renntierhalbinsel) gefunden worden (P. M. O.: B 071.)

Svalbardaspis angulatus n. sp.

Mittelgroße, ziemlich gewölbte Form (Fig. 25; Taf. XVIII 3). Von Oberflächenskulptur nichts zu sehen. Rostral-Pineal-Platte fehlt auf beiden vorliegenden Exemplaren. Augenausschnitte flach, nach vorn gerichtet. Vordere und hintere Augenecken stark ausgeprägt. Prä-orbitale-Platte mittelgroß. Supra-orbital-Kanäle lang, beinahe zusammenstoßend. Marginale sehr klein, von der Centralen durch einen Auswuchs

der außerordentlich großen External-occipitalen, der bis zur Post-orbitalen geht, getrennt. Centrale auch sehr groß.

Die Infra-orbital-Kanäle laufen fast bis zur Medianlinie. Die Ossifikations-Zentren sind auch sehr nahe an die Medianlinie gerückt, und beide Centralen sehen beinahe wie eine einheitliche Platte aus. Median-occipitale sehr schmal und klein.

Beide Exemplare in Wood Bay gefunden (P. M. O.: B. 069, B 070).

Svalbardaspis polaris n. sp.

Eine kleine längliche Form (Fig. 23 Taf. XVII 2). Oberflächen-skulptur nicht sichtbar. Rostral-Pineale Platte nicht aufbewahrt. Orbitaleinschnitte klein, ganz im vorderen Teil des Panzers angebracht. Prä-orbital-Platte groß, mit ihrer hinteren Ecke weit zwischen beide Centralen reichend. Die Ossifikations-Zentren sind einander sehr nahe gelegen, so daß es schwer fällt, die Grenzen zwischen beiden Platten zu finden. Supra-orbital-Kanal lang. Marginale klein, von der Centralen durch einen Auswuchs der External-occipitalen getrennt. Centrale verhältnismäßig klein, beinahe vollständig oben durch die Prä-orbitale, unten durch die große, längliche Median-occipitale voneinander getrennt.

Das beste Exemplar auf der Rentierhalbinsel (P. M. O.: B 066), ein kleineres Fragment auf Kap Roos gefunden (P. M. O.: B 067).

Svalbardaspis Stensiöi n. sp.

Hierher gehören 4 Kopffragmente, die trotz einiger Verschiedenheiten vorläufig zu ein und derselben Art gerechnet werden können.

Ziemlich große, längliche Form (Fig. 25. Taf. XIX 1, 2), mit feintuberkulierter Oberfläche. Rostral-Pineale Platte immer vorhanden. Die Augeneinschnitte nicht tief, nach vorn gerichtet. Rostral-Pineale Platte vorn rundlich, nach hinten eine Ecke bildend. Der hintere Teil, wo die Pinealöffnung liegt, verdickt. Große Prä-orbital-Platten. Die Grenze zwischen diesen und der großen Centrale beinahe gerade, perpendicular zur Medianlinie. Marginale klein, von der Centralen durch einen Auswuchs der External-occipitalen, der bis zur großen Post-orbitalen geht, getrennt. Median-occipitale sehr schmal und lang, geht mit ihrer spitzen vorderen Ecke weit nach oben zwischen die beiden Centralen und kann die Prä-orbital-Platten beinahe erreichen.

Tremalkanäle deutlich zu sehen. Der Supra-orbital-Kanal, wie auch der innere Zweig des Infra-orbital-Kanals reichen beinahe bis zur Medianlinie. Der Seitenlinien-Kanal bildet auf der External-occipital-Platte einen ausgeprägten Winkel.

Ich habe mir erlaubt, diese Form nach Professor Dr. ERIK A:SON STENSIÖ zu benennen, der das beste Exemplar derselben im Jahre 1917 im Mimertal gefunden hat.

Zwei Exemplare stammen aus Wood Bay (P. M. O. : B 063, B 065) ein Exemplar aus der Renntierebene (P. M. O. : B 064) und eins aus Mimertal (G. I. U.¹:P 449).

Genus *Plataspis* n. g.

Unvollständig bekanntes Genus, von dem nur Reste des vorderen Teiles des Bauchpanzers mit Stachel gefunden worden sind.

Oberflächenskulptur mehr oder weniger fein tuberkuliert. Einzelne Platten breit und kurz. Die äußeren, vorderen Ecken des Panzers stumpf. Der Stachel kurz, breit an der Basis, nimmt sehr rasch gegen die Spitze hin ab, so daß er ein kurzes Dreieck bildet. Gerade oder ein wenig gekrümmt.

Unterdevon. Spitzbergen.

Plataspis brevicornis n. sp.

Acht mehr oder weniger vollständige Fragmente vom linken vorderen Teil des Bauchpanzers bekannt (Fig. 26; Taf. XIII 1, 2, Taf. XV 1.)

Oberflächenskulptur fein tuberkuliert, einzelne Tuberkeln undeutlich in konzentrischen Linien rings um das Ossifikations-Zentrum angeordnet.

Der Panzer war allem Anschein nach breit und kurz. Die Grenzen zwischen den einzelnen Platten selbst auf der Oberfläche ziemlich gut zu sehen. Äußere vordere Panzerecke stumpf, ein wenig abgerundet. Die I.-L. sehr schmal, lang. Die A. M. V. von dreieckiger Form, breit und kurz. Die A. V. L. groß, flach, breit. Ihr basaler Teil geht auf den Stachel über. Der Stachel ist kurz, breit im basalen Teile, läuft rasch in eine Spitze aus und bildet ein Dreieck mit dem beinahe geradlinigen, schwach konvexen oberen Rande, der mit großen Tuberkeln bedeckt ist, und mit dem schwach konkaven unteren Rande. Der Winkel zwischen Stachel und Panzer beträgt ca 43°. Da der Stachel kurz und spitz ist, wird die Einbuchtung zwischen seinem unteren Rande und der Panzerseite ungewöhnlich groß. Die Spinal-Platte ist ganz schmal und bildet nur den äußersten Teil und die Spitze des Stachels. Der basale Teil wird von der A. V. L. gebildet.

Aus der Wood Bay (P. M. O.: B 058, B 060). Vom Halfdanberg (P. M. O.: B 055, B 059). Vom Roosberg (P. M. O.: B 054, B 061). Von der Renntierhalbinsel (P. M. O.: B 056, B 057).

Von der Ostseite der Wood Bay ist ein kleiner Bauchpanzer bekannt, der knapp 1,8 cm breit und 1,2 cm lang ist. Seiner Form nach muß er zu den *Plataspis brevicornis* gerechnet werden.

Man ersieht aus Taf. XIII Fig. 2, daß der Stachel etwas länger ist als bei *P. brevikornis*. A. V. L. ist hier die größte Platte, P. V. L. ist verhältnismäßig klein. Die hinteren äußeren Ecken des Panzers sind weit

¹ Geologisches Institut, Uppsala.

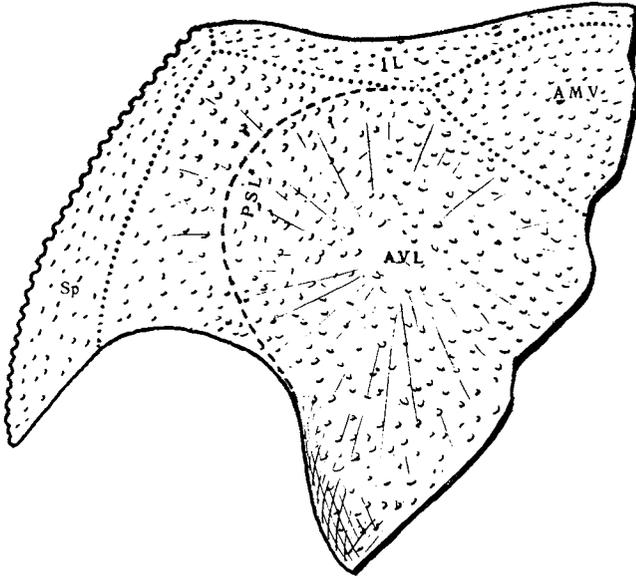


Fig. 26. *Plataspis brevicornis*, n. sp. Vorderer Teil des Bauchpanzers.
 A. M. V. — Anterior-median ventrale. A. V. L. — Anterior-ventro-laterale.
 I. L. — Intero-laterale. Sp. — Spinale. P. Sp. L — Prä-Spinal-Lamelle.

voneinander gerückt, ziemlich spitz. A. V. M. viereckig, breit, kurz. V. M. groß, länglich, fünfeckig.

(P. M. O.: B 062.)

Plataspis rotundicornis n. sp.

Nur der vordere Teil des Bauchpanzers mit dem Stachel bekannt.

Ziemlich große, breite Form mit kurzem Stachel und feiner Oberflächenskulptur. (Taf. XIV—XV 2). Dem *P. brevicornis* sehr ähnlich. Doch ist der Stachel mehr abgerundet auf der Oberseite und mehr flach auf der Unterseite, wo feine, nach oben gerichtete Dornen angebracht sind. Prä-Spinal-Lamelle stark ausgebildet und in Form einer großen, halbkreisförmigen Wand auf allen Exemplaren deutlich zu sehen.

Folgende Exemplare vorhanden: Vom Roosberg N.-Seite, Spitze 747 (P. M. O.: B 074, B 075, B 078). Vom Högkollen (Renttierhalbinsel) (P. M. O.: B 076). Vom Halfdanberg (P. M. O.: B 077).

Genus *Elegantaspis* n. g.

Kleine Form mit schmalem, länglichem Rumpfpfanzter, ausgeprägten vorderen Panzerecken und langem, dünnem, geradem Stachel. Kopfpanzer unbekannt.

Rückenpanzer hoch, vorderer Panzereinschnitt rundlich, ziemlich groß. Einschnitt zwischen Rücken- und Bauchpanzer nicht tief.

Underdevon. Spitzbergen.

Elegantaspis reticornis n. sp.

Nur ein einziges Exemplar dieser Form ist bekannt (Taf. XVI 1, 2).
Oberflächenskulptur in Form von kleinen Vertiefungen.

Kopf- und Bauchpanzer unbekannt. Rückenpanzer lang, hoch, mit scharfem Rückenkiel, läuft hinten in eine scharfe Spitze aus. Verhältnis zwischen Länge und Breite 1,6 : 1,0. Kondyli groß, flach. Tremalkanäle ziemlich deutlich zu sehen. Auf A. L. ist die kreuzförmige Verdickung außerordentlich deutlich ausgebildet. Der Stachel steht in einem Winkel von 38° zum Rumpspanzer, ist ungewöhnlich lang — länger als der Rumpspanzer — ziemlich dünn und ganz gerade.

Mit seinem schmalen, langen Panzer und feinem, geradem Stachel wirkt diese Form außerordentlich elegant.

Renntierhalbinsel (P. M. O. : B 081).

Genus *Monaspis* n. g.

In der Gattung *Monaspis* sind alle die *Monaspidae*-Reste zusammengefaßt, die noch nicht genügend bekannt sind, um zu einer der früher beschriebenen Gattungen gerechnet zu werden oder um eine neue Gattung zu bilden. Es ist also selbstverständlich, daß wir es hier mit einer heterogenen, vorläufigen Gruppe zu tun haben, die, sobald neue Funde es ermöglichen, aufgelöst werden wird.

Das Einzige, was all diese Formen (ausgenommen *M. giganteus*) gemeinsam haben, ist ein ziemlich langer, gekrümmter, zum Ende hin ganz schmaler und zugespitzter Stachel, der in einigen Fällen feine Dornen auf der Unterseite trägt. Der Stachel ist weniger breit und mehr gekrümmt als bei *Jaekelaspis* und *Arctaspis*, viel länger als bei *Plataspis*.

Unterdevon. Spitzbergen.

Monaspis giganteus n. sp.

Die größte von allen bekannten *Monaspidae* Formen (Fig. 27), die längs der Medianlinie des Bauchpanzers eine Länge von ca. 16 cm aufweist, längs dem vorderen Rande des Bauchpanzers ca. 18 cm breit ist.

Kopfpanzer unbekannt. Nur ein Steinkern vorhanden, so daß die Oberflächenskulptur, Form und Größe des Stachels auch unbekannt sind.

Rückenpanzer kurz, breit, ziemlich stark gewölbt. Ausschnitt zwischen Rücken- und Bauchpanzer ziemlich tief. Die verdickte Leiste, die rund um die hintere Panzeröffnung geht, ist stark entwickelt, was man aus einer Vertiefung in dem Steinkern schließen kann. Auch die Verdickung längs der Medianlinie ist wohl markiert. Kondyli groß, spitz.

Bauchpanzer flach, groß. Nichts von Plattengrenzen zu sehen.

Seiner Form und Größe nach steht *Monaspis giganteus* den *Arctaspis*-Formen nahe. Er ist auch breit (Verh. 1,1 : 1,0), kurz, der Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer tief, der Rückenpanzer läuft auch in eine Spitze aus und geht im hinteren Teil ein wenig nach unten.

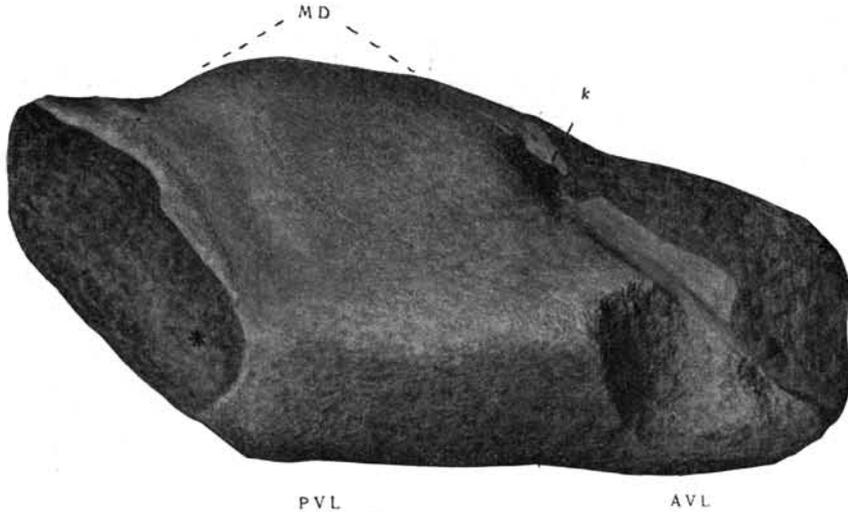


Fig. 27. *Monaspis giganteus* n. sp.

Seitenansicht des Rückenpanzers $\times 1/2$. Dickson Bay, Lykta. A. HEINTZ 1925. A. V. L. — Anterior-ventro-laterale. M. D. — Median-dorsale. P. V. L. — Posterior-ventro-laterale. K. — Kondyli. * Ausschnitt zwischen Rücken- und Bauch-Panzer.

Die vordere Öffnung schrägt sich indessen stärker nach hinten ab als bei *Arctaspis*, und in dieser Hinsicht steht diese Form den *Jaekelaspis* näher.

Einzelne Fragmente bei Lykta in Dickson Bay gefunden (P. M. O.: B 082).

Monaspis acuticornis n. sp.

Steht den *Arctaspis*-Formen nahe. (Fig. 29.) Doch ist die Oberflächenskulptur grob tuberkuliert und nicht netzförmig.

Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer nicht so tief. Verhältnis zwischen Länge und Breite 1,1 : 1,0.

Die Hauptverschiedenheit liegt in der Form und Lage des Stachels. Er ist ziemlich lang, breit an der Basis, nimmt gegen das Ende hin rasch ab und wird ganz schmal und spitz. Der Winkel zwischen Stachel und Panzer ist ungewöhnlich klein, ca. 22° .

Ein vollständiges Exemplar im Hugintal, zwischen Dickson Bay und Klaas Billen Bay gefunden (P. M. O.: B 084).

Monaspis borealis n. sp.

Mittelgroße, flache, breite Form (Fig. 28). Verhältnis zwischen Länge und Breite ca. 1,0 : 1,0. Oberflächenskulptur unbekannt. Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer nicht tief. Der Stachel weist viele Eigentümlichkeiten auf. Er ist breit an der Basis, nimmt darauf stark ab und behält beinahe bis zum Ende dieselbe Breite, worauf er in eine Spitze ausläuft. Sein oberer Teil steht in einem Winkel von

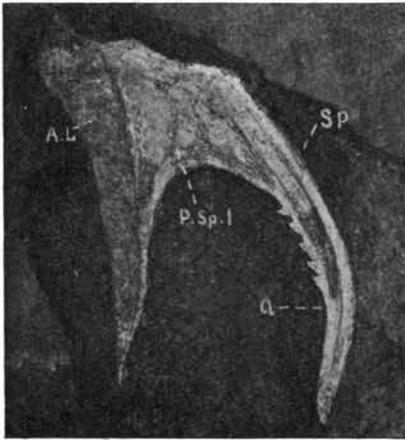


Fig. 28.



Fig. 29.

Fig. 28. *Monaspis borealis* n. sp. Stachel und ein Teil des Rückenpanzers. $\times 1$. Hugintal, Th. VOGT 1925. — Fig. 29. *Monaspis acuticornis* n. sp. Bauchpanzer $\times 1$. Hugintal, Th. VOGT 1925. a — Krümmungsstelle des Stachels. A. L. — Anterior-laterale.

A. M. V. — Anterior-median-ventrale. A. V. L. — Anterior-ventro-laterale. —

M. V. — Median-ventrale. P. V. L. — Posterior-ventro-laterale.

P. Sp. L. — Prä-Spinal-Lamelle. Sp. — Spinale.

ca. 35° zum Panzer, etwas unterhalb der Mitte krümmt sich der Stachel ziemlich stark, so daß er jetzt dem Panzerrande beinahe parallel läuft. Auf der Unterseite mit feinen nach oben gerichteten Dornen besetzt.

Im Hugintal, zwischen Dickson Bay und Klaas Billen Bay gefunden (P. M. O.: B 086).

Monaspis hornsundi n. sp.

Ein unvollständiger Bauchpanzer vom Hornsund-tind bekannt. (Fig. 31).

Ungefähr gleich lang wie breit (1,1 : 1,0). Der Stachel lang, spitz, gekrümmt, längs dem oberen Rande mit feinen Tuberkeln bedeckt, der übrige Teil gestreift.

Feintuberkulierte Oberflächenskulptur. Hintere Querleiste auf dem Bauchpanzer stark entwickelt.

Fundort: Hornsund-tind 727 m. ü. M. (P. M. O.: B 087).

Monaspis minutus n. sp.

Eine der kleinsten *Monaspis*-Arten, 1,6 cm breit und 1,9 cm lang. (Fig. 30).

Kopfpanzer unbekannt. Oberflächenskulptur undeutlich.

Rumpfpanzer länglich, flach, nimmt nach hinten zu stark ab. Der Rückenpanzer läuft in eine Spitze aus. Einschnitt zwischen Rücken- und Bauchpanzer nicht tief. Kondyli flach, kurz.

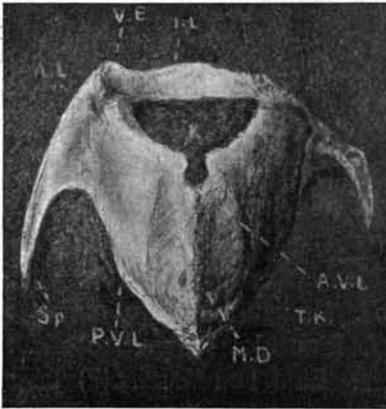


Fig. 30.

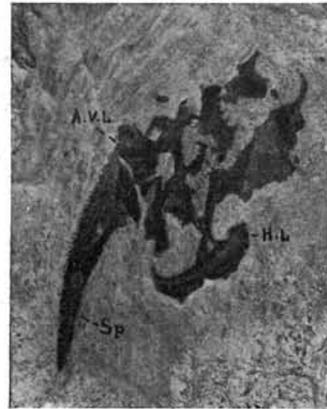


Fig. 31.

Fig. 30. *Monaspis minutus* n. sp. Rückenpanzer. $\times 2$. Renntierhalbinsel 1909—1912.
— Fig. 31. *Monaspis hornsundi* n. sp. Bauchpanzer: $\times 1$. Hornsund A. HOEL 1917.
A. L. — Anterior-laterale. A. D. L. — Anterior-dorso-laterale. A. V. L. — Anterior-ventro-laterale. H. L. — Hintere verdickte Leiste. I. L. — Interior-laterale. K — Kondyli. M. D. — Median-dorsale. P. V. L. — Posterior-ventro-laterale. Sp. — Spinale. V. E. — Vordere Panzerecke.

Bauchpanzer-Platten leicht erkennbar. Anterior-ventro-laterale und Posterior-ventro-laterale ungefähr von gleicher Größe.

Der Stachel lang, krumm, sehr breit im basalen Teil, nimmt rasch gegen das Ende hin ab und läuft in eine Spitze aus. Winkel zwischen Stachel und Panzer klein, nur ca. 30° .

Fundort: Renntierhalbinsel, (P. M. O.: B 083).

Monaspis sp.

Einige *Monaspidae*-Fragmente aus verschiedenen Gegenden sind so unvollständig, daß man sie weder zu den früher beschriebenen Arten rechnen, noch als selbständige Arten aufstellen kann¹.

Ein Stacheltypus muß jedoch hervorgehoben werden.

Der Stachel gehört wahrscheinlich zu einer kleinen Form. Ziemlich lang, schmal und elegant, gleichmäßig gekrümmt, mit feinen Streifen bedeckt. Auf der Oberseite sind große Tuberkeln ausgebildet, auf der Unterseite ziemlich große, nach oben gerichtete Dornen.

Ein Exemplar ist in Hornsund gefunden (P. M. O.: B 088), das zweite auf dem Festlande bei Kings Bay (P. M. O.: B 085).

¹ Hierher muß auch ein von Woodward als *Acanthaspis minor* beschriebenes Fragment gerechnet werden, da es zu unvollständig ist, um in eine bekannte Art eingeordnet zu werden.

2. Familie *Mediaspidae* n. f.

Acanthaspida mit zerlegtem Panzer. Plattengrenzen deutlich auf Ober- und Unterfläche zu sehen, doch können einzelne Platten ziemlich stark miteinander verbunden sein (noch nicht vollkommen gespaltet).

Kopfpanzer schwach gewölbt. Orbita flach, nach vorn gerichtet. Grenze zwischen Pineal- und Rostral-Platte schwach ausgeprägt. Pinealöffnung vorhanden.

Prä-orbitale, Post-orbitale und Marginale von ungefähr gleicher Größe. External-occipitale mäßig groß. Median-occipitale nimmt nach hinten nur schwach oder gar nicht ab. Eine kleine Angulare bildet die äußere hintere Ecke des Kopfpanzers. Eine Prä-Maxilla (?) begrenzt teilweise die Augen von unten. Nichts von den übrigen Ober- und Unterkiefer-Platten bekannt.

Tremalkanäle in Form von tiefen, deutlichen Furchen gut ausgebildet, den Supra-orbital-Kanal ausgenommen, der oft undeutlich ist.

Rumpfpanzer länglich, ziemlich hoch und kurz, aus deutlichen Platten, die oft ganz isoliert sind, bestehend. Stachel mit A. V. L. und A. L. verwachsen, von wechselnder Form und Größe. Vom hinteren Teil des Rumpfes nichts bekannt.

Unterdevon. Canada, England, Spitzbergen.

Wie schon früher gesagt, kann man zu dieser Familie die Gattung *Phlyctaenaspis* rechnen, die schon früher in Canada und England gefunden worden ist, und eine neue Gattung aus Spitzbergen, die ich als *Huginaspis*¹ zu bezeichnen vorschlage.

Diese Familie bildet die nächste Stufe der Entwicklung der *Acanthaspida*, von einem zusammenhängenden zu einem vollkommen zerlegten Panzer. Die beiden Gattungen können auf diese Weise nicht als unmittelbar verwandt angesehen werden, müssen vielmehr als 2 verschiedene Gruppen, die dieselbe Entwicklungsstufe erreicht haben, betrachtet werden.

Genus *Phlyctaenaspis* TRAQUAIR.

Kopfpanzer flach. (Fig. 32.) Orbita nach vorn gerichtet. Die Platten können in einzelnen Fällen so fest miteinander verbunden sein, daß man nur schwer die Plattengrenzen finden kann (TRAQUAIR), (47, 48). In anderen Fällen sind sie ganz von einander getrennt (WOODWARD), (56).

Oberflächenskulptur fein tuberkuliert. Tremalkanäle, den Supra-orbitalen ausgenommen, gut entwickelt.

Wie schon früher erwähnt, stehen die *Phlyctaenaspis*-Kopfpanzer denjenigen der *Svalbardaspis* Formen sehr nahe. Doch sind hier die

¹ Nach dem Fundorte Huginatal, zwischen Dickson Bay und Klaas Billen Bay.

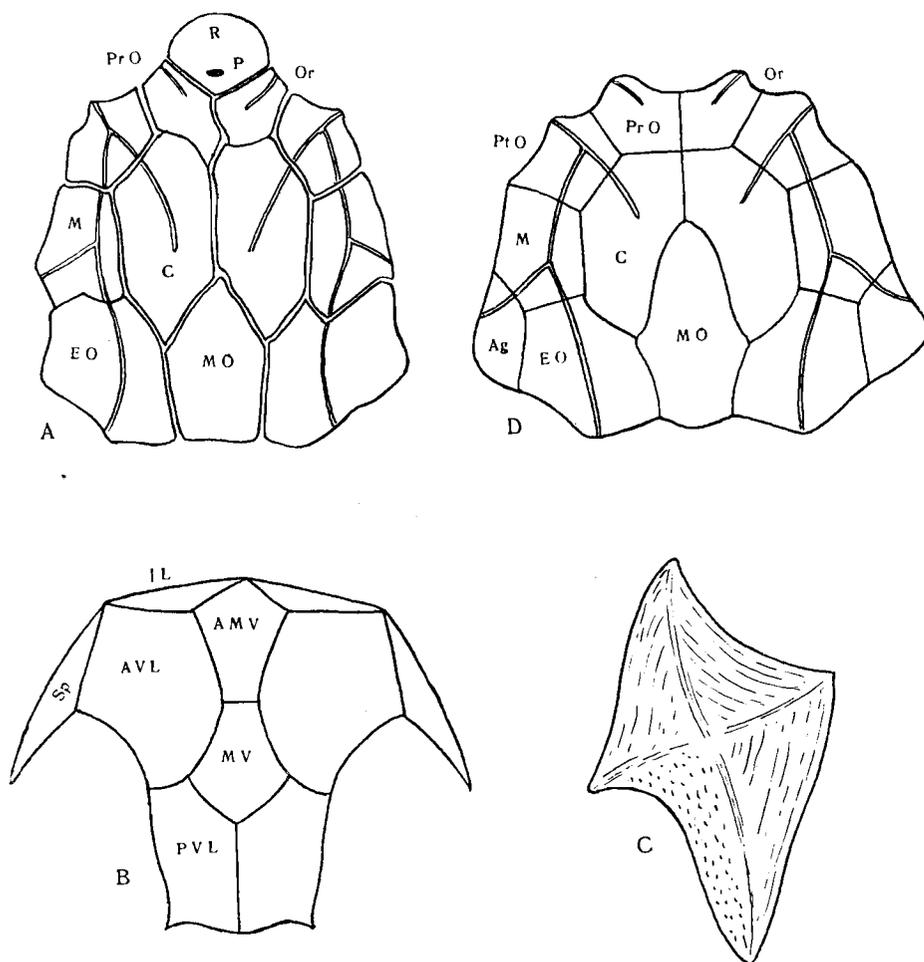


Fig. 32. A. *Phlyctaenaspis acadica* (WHITEAVES), Kopfpanzer nach WOODWARD.
 B. *Phlyctaenaspis acadica* (WH.), Bauchpanzer nach TRAQUAIR.
 C. *Phlyctaenaspis acadica* (WH.), Anterior-lateral-Platte nach WHITEAVES.
 D. *Phlyctaenaspis angelica* (TRAQUAIR), Kopfpanzer nach TRAQUAIR.

Bezeichnung wie auf Fig. 6 und Fig. 10.

Ag = Angulare.

Platten deutlicher ausgeprägt, was uns erlaubt, diese Formen als eine höhere Entwicklungsstufe zu betrachten und zu den *Mediaspidae* zu rechnen.

Rumpfpanzer länglich, schmal, aus mehr oder weniger isolierten Platten bestehend. Der Stachel mit A. V. L. (und A. L.?) verwachsen. A. V. L. ist die größte Platte des Bauchpanzers. I. L. schmal, lang. A. M. V. lang, von eckiger Form. M. V. auch ziemlich lang, beinahe viereckig. P. V. L. groß, lang. Die hintere, äußere Panzerecke schwach ausgebildet.

Vom Rückenpanzer nur einzelne isolierte Platten gefunden.

Zwei Arten bekannt:

Phlyctaenaspis angelica TRAQUAIR aus England. Die einzelnen Platten ziemlich stark verbunden — und

Phlyctaenaspis acadica WHITEAVES (58) aus Canada. Die einzelnen Platten mehr isoliert.

Genus *Huginaspis* n. g.

Diese Gattung steht noch in mancher Hinsicht den *Monaspiden* nahe und ließe sich vielleicht besser als Übergangsform zwischen den beiden Familien betrachten.

Schon bei *Arctaspis* haben wir die ersten Andeutungen zu Plattengrenzen auf der Oberfläche gefunden, hier bei *Huginaspis* sind die Grenzen — jedenfalls auf dem Bauchpanzer — ganz deutlich ausgebildet. Wir haben hier also einen vollständig kontinuierlichen Übergang vor uns, und eine Grenze zwischen den beiden Familien zu ziehen fällt ziemlich schwer.

Ich habe jedoch *Huginaspis* zu den *Mediaspidae* gerechnet, da diese Gattung auch andere Eigentümlichkeiten aufweist, die sie von den *Monaspidae* trennen, und zwar:

- 1) Die Plattengrenzen sind deutlicher ausgebildet als bei irgend einer *Monaspis*-Form,
- 2) Der Rumpfpfanzter ist hoch,
- 3) Median-Dorsale ziemlich groß,
- 4) Die Tremalkanäle auf A. D. L. und P. D. L. sind deutlich ausgebildet.

Auf diese Weise läßt sich die Gattung *Huginaspis* folgendermaßen definieren:

Kleine Formen, mit hohem, schmalen Panzer. Tremalkanäle scharf ausgebildet. Median-Dorsale groß. Plattengrenzen ziemlich deutlich. Stachel mäßig lang, schwach gekrümmt. Kopfpanzer unbekannt.

Oberer Unterdevon. — (Unterer Mitteldevon?) — Spitzbergen.

Huginaspis Vogti n. sp.

Diese Form habe ich nach dem Leiter der Spitzbergen-Expedition von 1925 — Dr. TH. VOGT — benannt.

Eine kleine, längliche Form. (Taf. XX 1, 2.) Verhältnis zwischen Länge und Breite 1,3 : 1,0. Oberflächenskulptur aus kleinen, sternförmigen, konzentrisch angeordneten Tuberkeln bestehend.

Nichts vom Kopfpanzer bekannt.

Bauchpanzer in 6 Platten zerlegt. Die Grenzen zwischen den einzelnen Platten sind deutlich ausgebildet. A. V. L. verhältnismäßig klein,

schmal und lang. Auch P. V. L. ziemlich schmal. Ihr nach oben gerichteter Teil ist ungefähr von derselben Größe, wie der auf der Bauchseite liegende Teil. M. V. groß, fünfeckig. A. M. V. auch groß, ebenso breit wie A. V. L. I. L. nicht aufbewahrt.

Rückenpanzer ungewöhnlich hoch. Plattengrenzen viel undeutlicher als auf dem Bauchpanzer ausgebildet. A. L. klein, lang, mit wohl ausgebildeten, verdickten Leisten, die sich im Ossifikationszentrum kreuzen. P. L. unbekannt. A. D. L. groß. Kondyli klein, nahe aneinander gerückt. P. D. L. ungefähr gleich groß wie A. D. L. Deutlicher Tremalkanal geht vom Kondylus ungefähr längs der Mittellinie der A. D. L. und der P. D. L. — M. D. ungewöhnlich groß, hoch und massiv, besonders im hinteren Teil.

Die verdickte Leiste, die rund um die hintere Öffnung des Panzers geht, ist sehr kräftig ausgebildet.

Der Stachel ist breit, mäßig lang, schwach gekrümmt, mit feinen Tuberkeln bedeckt. Er steht in einem Winkel von ca. 35° zum Panzer. Prä-Spinal-Lamelle wohl entwickelt, doch ziemlich schwach gewölbt.

Das einzige Exemplar dieser Art ist auf dem Huginaspisskardet gefunden worden. (P. M. O.: B 091.)

Appendix.

Mediaspis problematicus n. sp.

Ein ziemlich rätselhaftes Fragment aus der Grey Hoek Serie. (Taf. XXI 2.)

Eine Anterior-ventro-laterale mit Stachel, eine Anterior-median-ventrale und eine Intero-laterale vorhanden. Fein tuberkulierte Oberfläche. Die Grenzen zwischen A. V. L. und P. V. L., M. V. und A. L. sind scharf ausgeprägt, zwischen A. V. L., I. L. und A. M. V. dagegen ganz undeutlich.

A. V. L. länglich, A. M. V. von dreieckiger Form. I. L. ziemlich breit.

Der Stachel kurz, schwach gekrümmt, spitz. Prä-Spinal-Lamelle selbst auf der Oberfläche deutlich zu sehen.

Diese Form erinnert mit ihrem kurzen, schwach gekrümmten Stachel, mit der dreieckigen Anterior-median-ventrale und ihrer feinen Oberflächenskulptur ziemlich stark an die Gattung *Plataspis*.

Die deutlich entwickelten Plattengrenzen lassen es aber mehr begründet erscheinen, diese Form zur Familie *Mediaspidae* zu rechnen. Grey Hoek (R. M. S.: P 11 a, b).

3. Familie *Polyaspidae*. n. f

Hierher gehören die am wenigsten bekannten Formen, von welchen weder Kopfpanzer, noch vollständiger Rumpspanzer gefunden worden sind.

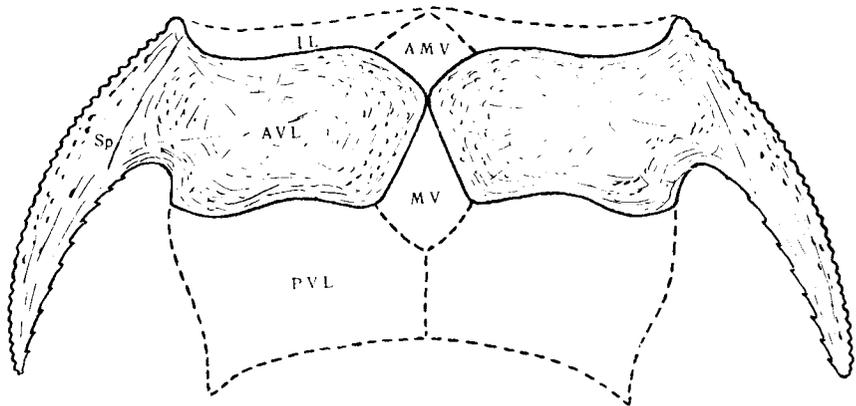


Fig. 33. *Acanthaspis armata* NEWBERRY, Ohio. Versuch einer Rekonstruktion. $\times 1/2$.
Bezeichnung wie auf Fig. 10.

Diese Familie läßt sich auf folgende Weise definieren:

Acanthaspida mit vollständig in einzelne Platten zerlegtem Panzer. Die Oberflächenskulptur besteht aus mehr oder weniger feinen Tuberkeln, die konzentrisch um das Ossifikationszentrum angeordnet sind. Der hohle Stachel, von wechselnder Form und Größe, mit der Anterior-ventro-lateralen (und A. L.?) verwachsen, ist auch mit feinen, reihenweise angeordneten Tuberkeln bedeckt. Der Stachelhohlraum ist von dem übrigen Panzerhohlraum durch die Prä-Spinal-Lamelle getrennt.

Mitteldevon von Ohio. Oberer Unterdevon und unterer Mitteldevon von der Eifel (Prüm, Gerolstein). Unterer Mitteldevon von Spitzbergen.

Zu dieser sehr unvollständig bekannten Familie muß die eigentliche Gattung *Acanthaspis* NEWBERRY gerechnet werden. Hierher kann man vorläufig auch die einzelnen Anterior-ventro-lateralen Platten mit Stachel rechnen, die in Wijde Bay auf Spitzbergen gefunden worden sind.

Genus *Acanthaspis* NEWBERRY.

Einzelne lose Panzerplatten, hauptsächlich Anterior-ventro-laterale mit Stachel, die in Form und Größe ziemlich stark variieren.

Oberflächenskulptur besteht aus Tuberkeln und Linien, die konzentrisch um das Ossifikationszentrum angeordnet sind. Stachel ziemlich lang, schwach gekrümmt.

Acanthaspis armata NEWB. (35).

Eine ziemlich große Form (Fig. 33). Die A. V. L.-Platte ungefähr doppelt so breit als lang, mit feinen, konzentrisch angeordneten Tuber-

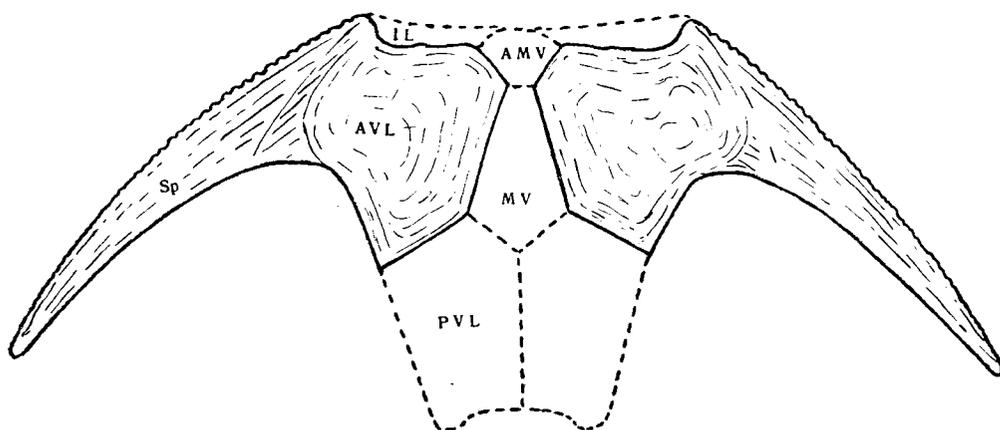


Fig. 34. *Acanthaspis prümensis*. TRAQUAIR. Eifel. Versuch einer Rekonstruktion. $\times 1$.
Bezeichnung wie auf Fig. 10.

keln bedeckt. Der Stachel lang, kräftig, schwach gekrümmt, längs dem oberen Rande gezackt, längs dem unteren mit Dornen besetzt.

Wie man aus dem Versuch einer Rekonstruktion dieser Form auf Fig. 33 ersehen kann, ist es wahrscheinlich eine sehr breite und kurze Art gewesen, mit kleiner Anterior-median-ventrale, schmaler, langer Median-ventrale und breiter, kurzer Posterior-ventro-laterale.

Corniferous kalk. Ohio.

Mitteldevon.

Acanthaspis prümensis TRAQUAIR (50).

Anterior-ventro-laterale ungefähr gleich lang wie breit (Fig. 34), von konzentrischen Linien bedeckt. Der feingestreifte Stachel ist am oberen Rande mit großen Tuberkeln besetzt.

Auf den Originalstücken und Abgüssen, die ich bei Prof. JAEKEL in Greifswald gesehen habe, und die sicher zu derselben (oder einer sehr nahe verwandten) Art gehören, konnte man deutlich, selbst auf der Oberfläche, die Prä-Spinal-Lamelle sehen.

Prüm, Eifel. Oberer Unterdevon.

Acanthaspis tuberculatus EASTMAN (8).

Nur ein großer Stachel aus der Eifel bekannt, der von ROEMER als *Ictiodorolit*, von EASTMAN als *Acanthaspis*-Stachel gedeutet wird.

Acanthaspis arcticus n. sp.

Anterior-ventro-laterale mehr breit als lang (Taf. XXI 1), doch nicht so breit wie bei *Acanthaspis armata* NEWBERRY.

Oberflächenskulptur in Form von feinen, konzentrisch angeordneten Linien und verstreuten, kleinen, punktförmigen Tuberkeln. Schwach aus-



Fig. 35. *Acanthaspis Newberryi* EA.
nach EASTMAN. $\times 5/7$.

geprägte Leisten gehen vom Ossifikationszentrum zu den beiden oberen Ecken der Platte und zum Basalteile des Stachels.

Der Stachel mäßig groß, breit, nimmt allmählich ab und endet spitz. Längs dem oberen Rande sind ziemlich große, spitze, nach hinten gerichtete Dornen ausgebildet, längs dem unteren Rande findet sich auch eine Reihe von Dornen, die aber nach oben gerichtet sind.

Prä-Spinal-Lamelle deutlich sichtbar.

Auf dem Teil der äußeren Grenze der Platte, die unmittelbar unter dem Stachel liegt, sehen wir einen Einschnitt, der eine scharfe Ecke bildet. Wahrscheinlich hat die P. V. L.-Platte einen Ausläufer gehabt, der in der Richtung zur A. V. L.-Platte lief und in diesen Ausschnitt hineinpaßte.

Aus dem Versuch einer Rekonstruktion dieser Form auf Fig. 36 ersehen wir, daß sie der *Ac. armata* ähnlich sieht.

Aus 2 Lokalitäten von der Westseite der Wijde Bay bekannt:
Felsen beim Purpurtal (P. M. O.: B 092).

Sandsteinberg S. von Kurzes Tal (P. M. O.: B 093, B 094, B 095).

Acanthaspis Newberryi EA. (9).

Eine kleine Form, die EASTMAN zu den *Acanthaspis armata* NEWB. rechnet (Fig. 35). Doch sind die Verschiedenheiten der beiden Formen zu groß, als daß man sie beide in einer Art vereinigen könnte. Ich schlage deshalb vor, diese Form unter dem Namen *Newberryi* als neue Art auszusondern.

A. V. L. länglich, schmal. Von der Oberflächenskulptur ist nichts zu sehen. Der Stachel klein, krumm, breit an der Basis, läuft rasch in eine Spitze aus. Die ziemlich komplizierte Form der A. V. L., mit einem Winkel und einem Einschnitt auf der inneren Seite, mit abgerundeten unteren Außenecken, macht es schwer, irgendeine einigermaßen logische Rekonstruktion des Bauchpanzers auszuführen. Vielleicht ist die Platte nicht komplett.

Columbuskalk. Mitteldevon.

V. Schlußbemerkungen.

1. Zur Biologie der *Acanthaspiden*.

Wie wir schon gesehen haben, sind die meisten *Acanthaspiden* von Spitzbergen (Fam. *Monaspidae*) ziemlich flache Formen, mit ganz flachem Bauchpanzer und flachem Stachel, der mit dem Bauchpanzer beinahe in einer Ebene liegt. Auch der Kopfpanzer ist nur schwach gewölbt.

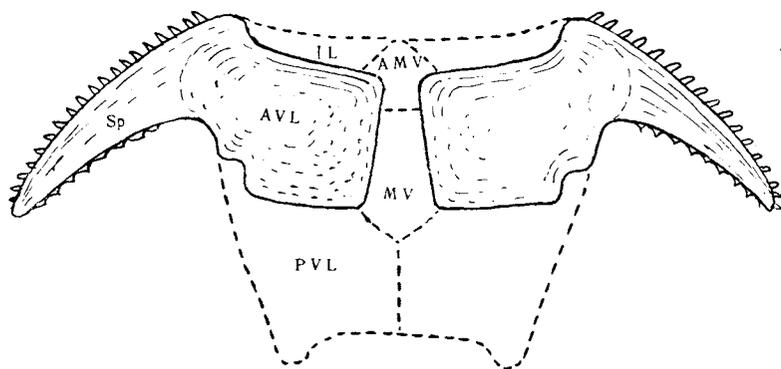


Fig. 36. *Acanthaspis arcticus* n. sp.
Bauchpanzer. Versuch einer Rekonstruktion. $\times 1$.
Bezeichnung wie auf Fig. 10.

Dies alles läßt keinen Zweifel zurück, daß wir es hier mit bentonischen Formen zu tun haben. Diese Annahme wird noch bestärkt, wenn wir die Größe und Mächtigkeit des Panzers in Betracht ziehen, der gewiß so schwer gewesen ist, daß er die freien Schwimmbewegungen hindern mußte.

Dass Gebiß und der Mundbau der *Acanthaspiden* sind ganz unbekannt. Allem Anschein nach haben wir es hier mit Bildungen zu tun, die gewissermaßen denjenigen des *Coccosteus* entsprechen.

Das Kiemenloch ist wahrscheinlich zwischen dem Kopf- und Rumpfpanzer zu suchen (19, 23, 25). Bei der Atmung funktionierte das Gelenk, das Kopf- und Rumpfpanzer verband. Durch Kontraktion des Muskels, der sich zwischen der M. D. und der M. O. befand, wurde der obere Teil des Kopfes zum oberen Teil des Rückenpanzers gezogen und auf diese Weise der Abstand zwischen Kopf- und Rückenpanzer im unteren Teil, wo die Kiemen angebracht waren, vergrößert.

Der Rumpfpanzer, der nur den vorderen Teil des Körpers deckte, muß ohne Zweifel teilweise mit dem Schultergürtel der anderen Fische homologisiert werden. Ob dann auch der Stachel mit den Brustflossen homologisiert werden kann, ist noch eine Frage. Die meisten Forscher meinen, daß dies nicht der Fall ist (WOOWARD (57), DEAN (5), GOODRICH (13), JAEKEL (19), ABEL (2)).

Prof. JAEKEL (20, 23) homologisiert den Stachel mit dem „seitlichen Zipfel an dem Kopfpanzer der *Cephalaspiden*“, mit dem „Ruderorgan der *Asterolepiden*“ und endlich mit dem „pectoralen Flossenstachel der Störe“. Auch HUSSAKOF (18) und KEMNA (26, 27) meinen, daß der Stachel und das Ruderorgan homologe Bildungen sind. ABEL (2) und GOODRICH (13) dagegen meinen, daß wir es im letzteren Falle nur mit einer konvergenten Entwicklung zu tun haben.

Die Position des Stachels im Verhältnis zu dem Kopf, den Kiemenlöchern und dem Rumpfpanzer macht die Voraussetzung möglich, daß der Stachel doch mit den Pectoralflossen homolog ist. In der letzten Zeit hat Prof. STENSIÖ (nach einer mündlichen Mitteilung) geglaubt, den Beweis erbringen zu können, daß das Ruderorgan der *Asterolepiden* bestimmt als mit den Brustflossen identisch anzusehen ist. Dies bestätigt ja auch die Anschauung, daß der Stachel der *Arthrodira* als eine Umbildung der Brustflossen aufzufassen ist.

Was das Vorhandensein von eigentlichen Brustflossen bei den *Arthrodira* anbetrifft, so meint die Mehrzahl der Gelehrten, daß sie keine solchen besessen haben. (5, 13, 42, 57.)

Prof. JAEKEL (19, 20) im Gegenteil hebt hervor, daß „der tiefe Ausschnitt, der sich am Hinterrande des Halsskelettes genau an der Stelle zeigt, wo eine Pectorale zu erwarten wäre . . . , über die Lage und Stellung der Brustflossen keinem Zweifel Raum geben kann“. Dagegen läßt sich der Einwand erheben, daß, wenn bei *Cocosteus* der Ausschnitt zwischen Rücken- und Bauchpanzer so tief ist, daß eine solche Position der Brustflossen denkbar wäre, es schwer anzunehmen ist, daß auch bei den *Acanthaspiden* die Pectoralflossen hinter dem Rumpfpanzer — der ja hier viel länger ist — angebracht sein könnten, da sie dabei viel zu weit nach hinten zu liegen kämen.

Ob nun der Stachel der *Acanthaspiden* eine den Brustflossen homologe Erscheinung oder eine ganz selbständige Bildung darstellt, ist er doch immer so stark ausgebildet, daß seine vitale Bedeutung für die *Acanthaspiden* außer Zweifel steht. Uns fällt es jedoch ziemlich schwer zu verstehen, was für eine Rolle dieses merkwürdige Gebilde im Leben der *Acanthaspiden* gespielt hat.

Die nächstliegende Erklärung würde den Stachel als ein Schutzorgan betrachten. Wenn wir jedoch diese Annahme näher prüfen, so müssen wir zugeben, daß der Stachel der *Acanthaspida* eine ziemlich uneffektive Waffe vorstellt. Betrachten wir die anderen Fische, bei denen der Stachel als Schutzorgan dient, so sehen wir, daß er immer nach vorn oder nach oben, bei nectonischen Formen auch zur Seite und nach unten gerichtet ist (z. B. bei *Chimera*, *Batoidei*, *Acanthodü*, *Gasterosteus*, *Centriscus*, *Triacanthus*, *Cottus* usw.). — Bei den *Acanthaspiden* dagegen ist er nach hinten gerichtet und liegt in der Bauchpanzerebene, d. h. auf dem Boden. Wird ein *Acanthaspis* von vorne angegriffen, so kann ihm der nach hinten gerichtete Stachel nicht helfen, naht ihm ein Feind von hinten, so gewährt ihm der weit vorne liegende Stachel keinen Schutz.

JAEKEL (22) und KEMNA (26,27) haben die Anschauung ausgesprochen, daß der Stachel als Bewegungsorgan dienen könnte.

Der vordere, panzerbedeckte Teil des Körpers mußte sich ja ganz passiv verhalten und konnte keine selbständigen Bewegungen ausführen.

Es ist der Schwanz, der die Vorwärtsbewegung des ganzen Fisches bewerkstelligt. Bei einem Schwanzschlag nach links wird die rechte Seite des Panzers nach vorn gerückt, und zwar so, daß der ganze Panzer sich ein wenig rund um die linke Stachelspitze dreht. Beim nächsten Schwanzschlag nach rechts wird auf gleiche Weise die linke Seite des Panzers rund um die Spitze des rechten Stachels gedreht und nach vorn gerückt usw. (Fig. 37). Auf diese Weise dient der Stachel als Stützpunkt bei der ruckweisen Bewegung des Fisches. Diese Theorie läßt sich auch gut mit dem Faktum in Einklang bringen, daß der Stachel nach hinten gerichtet ist.

Es wird aber schwer zu verstehen, warum sich bei einigen Formen nach vorn gerichtete Dornen längs dem hinteren Rande des Stachels vorfinden. Diese Dornen erschweren ja die Bewegung nach vorwärts und können sie auf einem z. B. mit Algen bedeckten Boden so gut wie ganz unmöglich machen.

Man könnte ja auch annehmen, daß die flachen, großen Stacheln beim Schwimmen eine Rolle gespielt haben und zusammen mit dem flachen Bauchpanzer als Tragflächen dienten. Auch haben sie sicher dazu beigetragen, eine Drehung des Fisches um seine eigene Achse beim Schwimmen zu verhindern, eine Funktion, die bei den anderen Fischen teilweise den Brustflossen zufällt.

Bei einer Ruhestellung auf dem Boden haben die Stacheln dem Fisch eine größere Stabilität gegeben und eine Umwälzung desselben z. B. durch Wellenschlag oder Strömung beinahe unmöglich gemacht.

Ziehen wir alles Obengesagte in Betracht, so kommen wir zu der Schlußfolgerung, daß die *Acanthaspiden* bentonische, ziemlich unbewegliche und träge Formen waren. Sie konnten sicher nicht gut schwimmen und nur mit Hilfe ihrer flachen Stacheln und ihres flachen Bauchpanzers im Wasser „planieren“.

Sie haben wahrscheinlich ihre Stacheln auch als Bewegungsorgan gebraucht, um mit ihrer Hilfe wie oben beschrieben, auf dem Boden zu kriechen. Als Schutzorgan hat der Stachel sicher eine nur unbedeutende Rolle gespielt.

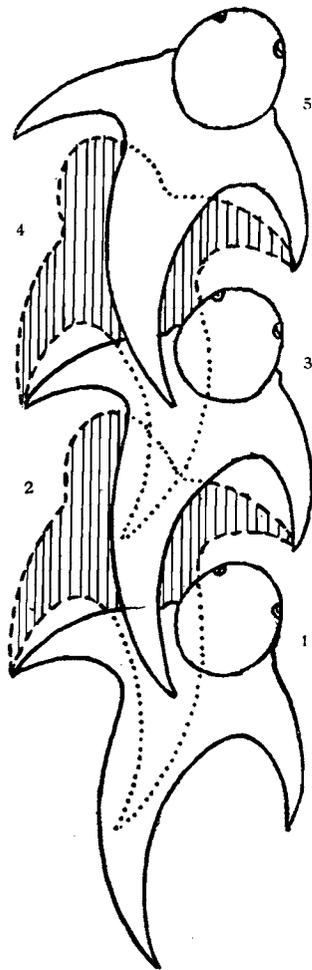


Fig. 37. Schematische Darstellung der Vorwärtsbewegung eines *Acanthaspis*. Fünf aufeinander folgende Stellungen.

2. Die geologische Verbreitung der *Acanthaspiden*.

In der beifolgenden Tabelle ist die Verbreitung der einzelnen *Acanthaspis*-Arten auf Spitzbergen angeführt. In den letzten Rubriken sind auch die ausländischen Formen gegeben.

Es ist aus dieser Tabelle leicht zu ersehen, daß der größte Teil der neuen Arten, im ganzen 24 Stück, in der Wood Bay Serie gefunden worden ist, und nur 3 Arten aus anderen Fundorten stammen, und zwar vom Grey Hoek und dem Huginaspisskardet, zwischen Dickson Bay und Klaas Billen Bay.

Das Alter der Wood Bay Serie ist sicher bestimmt, sie gehört zum unteren Teil des Unterdevons. Das Alter der Grey Hoek Serie und den Huginaspisskardet ist dagegen noch ziemlich unsicher.

In der Grey Hoek Serie sind die fossilen Fische in 2 Lokalitäten gefunden worden: erstens beim eigentlichen Grey Hoek, zweitens tiefer in der Wijde Bay, beim Kurzestal und Purpurtal. Die Bergarten an beiden Fundorten sind ziemlich gleichartig — dunkler sandiger Schiefer — aber faunistisch sind sie scharf voneinander getrennt.

In den Schichten bei Kurzestal und Purpurtal finden wir typische *Acanthaspis*-Fragmente, die denjenigen von Amerika sehr ähnlich sehen. Zusammen mit ihnen sind auch runde Schuppen und Zähne von *Crossopterygien* gefunden worden. All diese Funde deuten auf ein jüngeres Alter hin — vielleicht auf unteren Mitteldevon oder jedenfalls obersten Unterdevon.

Die Fauna beim eigentlichen Grey Hoek und auf dem Huginaspis Paß weist einen gemischten Charakter auf.

Die Grey Hoek Fauna steht der Wood Bay Fauna ziemlich nahe. Zusammen mit zahlreichen *Monaspidae*-Resten ist nur ein Panzer gefunden (*Mediaspis problematicus*), der auf ein jüngeres Alter deutet. Die Huginaspisskardet Fauna steht dagegen der Fauna von Purpurtal und Kurzestal näher. Wir finden hier dieselben *Crossopterygien*-Schuppen und Zähne, und auch die *Psammosteus*-Reste weisen auf ein jüngeres Alter hin. Nur die zu den *Mediaspiden* gehörende Art *Huginaspis Vogti* steht den *Monaspidae*-Formen nahe und verbindet auf diese Weise die Huginaspisskardet Fauna mit derjenigen von Wood Bay.

Wenn wir die Fauna des Purpurtales und Kurzestales zum unteren Mitteldevon oder obersten Unterdevon rechnen und die Wood Bay Fauna als typische untere Unterdevon Fauna betrachten, so können wir die eigentliche Grey Hoek Fauna und die Huginaspisskardet Fauna als Übergangsstadium ansehen und auf diese Weise folgendes Schema aufstellen.

Grey Hoek Serie	}	Unterer Mitteldevon oder
beim Purpurtal und Kurzestal		Oberer Unterdevon
Huginaspisskardet		Oberer Unterdevon?
Grey Hoek Serie	}	Mittlerer Unterdevon?
beim eigentl. Grey Hoek		Unterer Unterdevon.
Wood Bay Serie		

Dies stimmt ja auch im großen und ganzen mit den früheren Untersuchungen von NATHORST, KIÆR, HOLTEDAHL, STENSIÖ und QUENSTEDT überein. (15, 16, 17, 29, 34, 37, 39, 44, 52.)

Literaturverzeichnis.

1. ABEL, O. Paleobiologie. Stuttgart. 1912.
2. — Die Stämme der Wirbeltiere. Berlin u. Leipzig. 1919.
3. AGASSIZ, L. Recherches sur les Poissons Fossiles. Vol. I—V. Neuchâtel 1833—44.
4. — Poissons Fossiles du Vieux Grès Rouge etc. Neuchâtel. 1844.
5. DEAN, B. Fishes living and fossil. New York. 1895.
6. — Studies on fossil fishes. — Mem. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. IX. N. Y. 1909.
7. — Palaeontological Notes. — New York Ac. of Sc. Mem. Vol. II. Part III. 1901.
8. EASTMAN, CH. R. Einige neue Notizen über devonische Fischreste aus der Eifel. — Centralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1900.
9. — Devonian Fishes of Iowa. Harvard. 1908.
10. GEBHARD, W. Über das älteste geologisch bekannte Vorkommen von Knochengewebe (Placodermen). — Verh. anat. Ges. 21. Versaml. 1907.
11. GEGENBAUR, C. Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig. 1870.
12. GOODRICH, E. S. On the Scales of Fish, Living and Extinct, and their importance in Classification. — Proc. of Zool. Soc. London. II. 1907.
13. — — — — — Vertebrata craniata. Cyclostomes and Fishes. — „Treatise on Zoology“ by R. Lankester. P. IX. London. 1909.
14. HERTWIG, O. Über Bau und Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. — Jena. Zeitschr. Naturw. 8. 1874.
15. HOEL, A. Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier de Monaco. Fasc. 42. — Explor. du N.-O. du Spitsberg par la Mission Isachsen. 1914.
16. HOLTEDAHL, O. On the Old Red Sandstone series of Northwestern Spitsbergen. — C.-r. Congrès Geol. Int. XII. Sess. Toronto 1913.
17. — Notes on the Geology of Northwestern Spitsbergen. — Result. norske statsunderstøtt. Spitsbergenexp. B. I. No. 8. Oslo 1926.
18. HUSSAKOF, L. Studies on the Arthrodira. — Mem. Am. Mus. Nat. Hist. vol. IX. N. Y. 1905—1909.
19. JAEKEL, O. Über Coccosteus und die Beurteilung der Placodermen. — Sitz.-ber. d. Ges. Nat.-Forsch. Fr. Berlin. 1902. No. 5.
20. — Über die Organisation und systematische Stellung der Asterolepiden. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. Bd. 55. 1903.
21. — Neue Wirbeltierfunde aus Devon von Wildungen. — Sitz.-ber. d. Ges. Nat.-Forsch. Fr. Berlin. 1906. S. 73.
22. — Einige Beiträge zur Morphologie der ältesten Wirbeltiere. — Sitz.-ber. d. Ges. Nat.-Forsch. Fr. Berlin. 1906. S. 180.
23. — Über Pholidosteus n. g., die Mundbildung u. Körperform der Placodermen. — Sitz.-Ber. d. Ges. Nat.-Forsch. Fr. Berlin. 1907. No. 6.

24. JAEKEL, O. Die Wirbeltiere. Berlin. 1911.
25. — Der Kopf der Wirbeltiere. — Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. 22. München—Berlin. 1927.
26. KEMNA, Ad. Les recentes découvertes de poissons fossiles primitifs. Bull. Soc. Belge Géol. 1903.
27. — Les recentes découvertes des poissons fossiles primitifs. Deuxiems notice. Bull. Soc. Belge Géol. 1904.
28. KIÆR, J. Upper Devonian Fish Remains from Ellesmereland. — Rep. of the sec. Norw. Arct. Exped. in the „Fram“ 1898—1902. No. 33. 1915.
29. — Spitsbergens Devoniske Faunaer. — Forhandl. 16. Skand. Naturf.-møte. Kristiania. 1916.
30. — The Downtonian fauna of Norway. I. Anaspida. — Vidensk.-Selsk. Skrifter. Math.-Nat. Kl. No. 6. 1924.
31. — A Bothriolepis Fauna from Arkhangel-bay, Novaya Zemlya. Norske Vidensk.-Akademi. Report of the Scient. Results of the Norv. Exp. to Nov. Zemlya 1921. No. 32. Oslo. 1926.
32. — The Structure of the Mouth of the Oldest Known Vertebrates, Pteraspids and Cephalaspids. Palaeobiologica Bd. I. Wien u. Leipzig. 1928.
33. LANKESTER, R. Report on fragments of fossil fishes from the paläozoic strata of Spitsbergen. — K. Vet.-Akad. Handl. Vol. 20. No. 9. Stockholm. 1884.
34. NATHORST, A. G. Beiträge zur Geologie der Bären-Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes. Upsala. Bull. Geol. Inst. Vol. X. 1910—1911.
35. NEWBERRY, J. S. The Paleozoic Fishes of North Amerika. — Monogr. U. S. geol. Survey. Vol. XVI. Washington 1889.
36. PANDER, C. H. Über die Placodermen des devonischen Systems. St.-Petersburg. 1857.
37. QUENSTEDT, W. Mollusken aus den Redbay- und Greyhoekschichten Spitzbergens. — Result. norske statsunderstøtt. Spitsbergeneexp. B. 1. No. 11. Oslo. 1926.
38. ROHAN, V. Über Pterichthys. — Verh. d. Russ. Kais. Min. Ges. zu St.-Petersburg. Bd. XXVIII. 1891.
39. STENSIÖ, E. Zur Kenntnis des Devons und des Kulms an der Klaas-Billenbay, Spitzbergen. — Upsala. Bull. Geol. Inst. Vol. XVI. 1918.
40. — Triassic Fishes from Spitzbergen. Part I. Vienna. 1921.
41. — Triassic Fishes from Spitzbergen. Part II. — K. Vet.-Akad. Handl. Ser. 3. Vol. 2. Stockholm. 1925.
42. — On the Head of the Macropetalichthyids etc. — Field Mus. of Nat. Hist. Geol. Ser. Vol. IV. No. 4. Chicago 1925.
43. — On the sensory canals of Pteraspis and Palæaspis. — K. Vet.-Akad. Arkiv f. Zool. Vol. 18. A. No. 19. Stockholm. 1926.
44. — The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen. Part I. Family Cephalaspidae. — Skrifter om Svalbard og Nordishavet. No. 12. Oslo. 1927.
45. TRAQUAIR, R. H. On the Structure and Classification of the Asterolepidae. — Proc. of the Royal Phys. Soc. Vol. X. Edinburgh. 1888—1889.
46. — On the Structure of Coccosteus decipiens Agassiz. — Proc. of the Royal Phys. Soc. Vol. X. Edinburgh. 1888—1889.
47. — Notes on the Devonian Fishes of Campbellton and Scaumenac Bay in Canada. Part I. — Geol. Mag. N. S. Dec. III. Vol. VII. London. 1890.
48. — On Phlyctenius, a New Genus of Coccosteidae. — Geol. Mag. N. S. Dec. III. Vol. VII. London. 1890.
49. — Notes on the Devonian Fishes of Scaumenac Bay and Campbellton in Canada. Part II. — Geol. Mag. N. S. Dec. III. Vol. X. London. 1893.
50. — Notes on Palæozoic Fishes. No. 1. — The Annals and Mag. of Nat. Hist. Ser. 6. Vol. XIV. London. 1894.

-
51. TRAQUAIR, R. H. Report on Fossil Fishes . . . in the Silurian Rocks of the South of Scotland. — Trans. Royal Soc. Vol. XXXIX. Edinb. 1898.
 52. VOGT, TH. Beretning om en ekspedisjon til Spitsbergen i 1925. — Norsk Geogr. Tidsskr. B. 1. Oslo. 1926.
 53. WHITEAVES, J. F. Illustrations of the Fossil Fishes of the Devonian Rocks of Canada. Part II. — Proc. and Trans. of the Royal Soc. of Canada. 1888. Vol. VI. Sect. 4. Montreal. 1889.
 54. WOODWARD, A. S. The Devonian fish-fauna of Spitzbergen. — Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. VIII. Ser. 6. London. 1891.
 55. — Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum. Part II. London. 1891.
 56. — On the Lower Devonian Fish-Fauna of Campbellton, New Brunswick. — Geol. Mag. N. S. Dec. III. Vol. IX. London. 1892.
 57. — Outlines of Vertebrate Paleontology. Cambridge Biol. Ser. 1898.
 58. ZITTEL, K. A. Handbuch der Palaeontologie. Abt. I. Palaeozoologie. Vol. III. München und Leipzig. 1887.
 59. — Grundzüge der Palaeontologie. Vol. II. (Koken, E. Pisces.) München. 1921.
-
-

Gedruckt 31. Januar 1929.

Tafel-Erklärung.

Für Tafel I bis XXI bedeutet:

<p>A. V. L. = Anterior-ventro-laterale A. D. L. = Anterior-dorso-laterale A. L. = Anterior-laterale A. M. V. = Anterior-median-ventrale C. = Centrale Ex. O. = External-occipitale H. E. = Hintere Ecke des Panzers H. L. = Hintere verdickte Leiste I. F. C. = Infra-orbital-Kanal I. L. = Intero-laterale K. = Kondylus M. = Marginale M. D. = Median-dorsale M. O. = Median-occipitale M. V. = Median-ventrale</p>	<p>P. = Pinealöffnung. P. D. L. = Posterior-dorso-laterale P. L. = Posterior-laterale P. O. C. = Prä-opercular-Kanal P. Sp. L. = Prä Spinal-Lamelle P. V. L. = Posterior-ventro-laterale Pt. O. = Post-orbitale Pr. O. = Prä-orbitale R. + P. = Pineal-Rostrale S. L. C. = Seitenlinie-Kanal S. O. C. = Supra-orbital-Kanal Sp. = Spinale T. K. = Tremal-Kanal V. E. = Vordere Panzerecke.</p>
---	---

Für Tafel XXII bis XXIV bedeutet:

<p>B. S. = Basale Schicht K. S. = Kanal-Schicht M. S. = Maschen-Schicht O. S. = Oberflächen-Schicht O. T. = Oberflächen-Tuberkel H. = Hohlraum</p>	<p>K. = Kanal h. K. = Havers'sche Kanäle h. L. = Havers'sche Lamellen Hr. L. = Horizontale Lamellen K. C. = Knochen-Zellen</p>
---	--

P. M. O. = Paläontologisches Museum Oslo.

R. M. S. = Reichs-Museum Stockholm.

G. I. U. = Geologisches Institut Upsala.

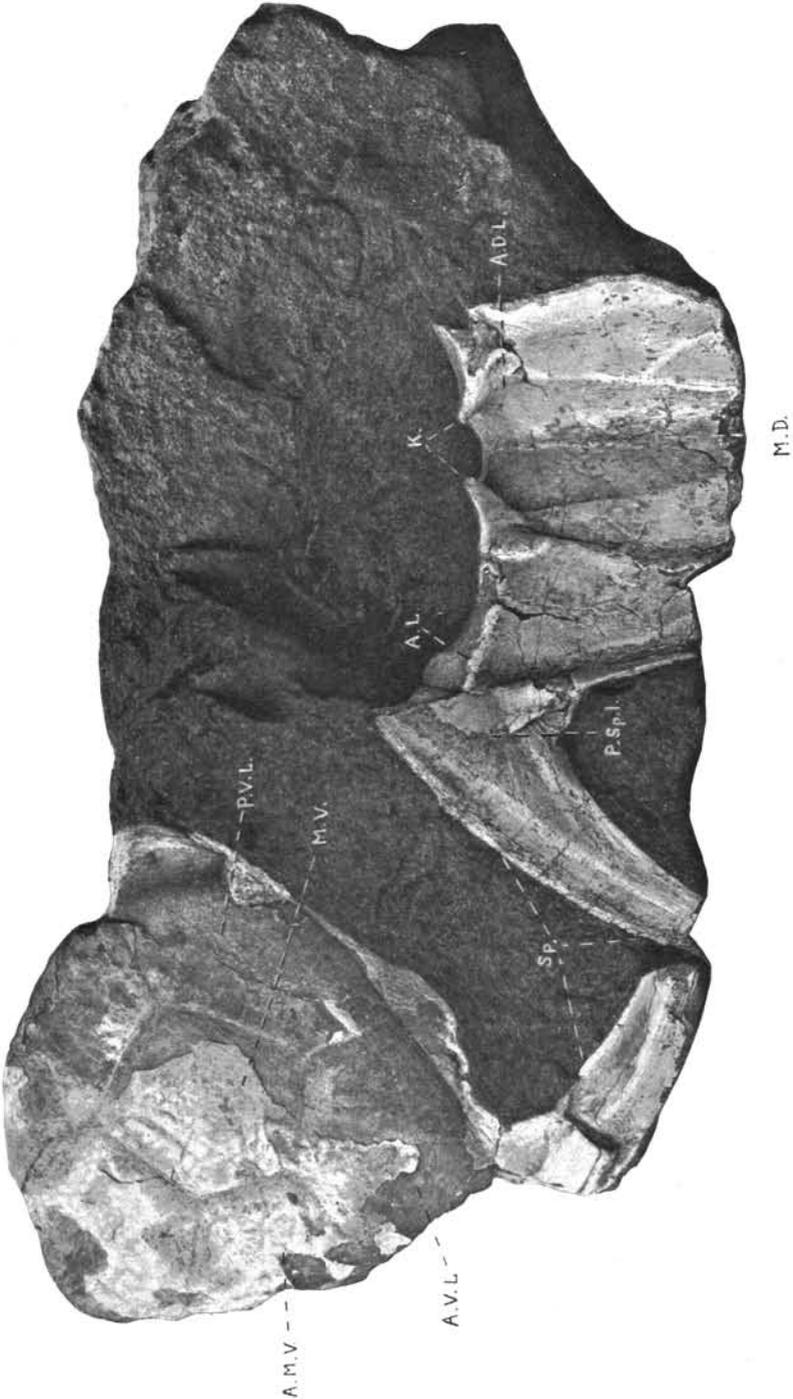
H. M. = Hamburger Museum.

Tafel I.

Jaekelaspis decipiens W.

Dickson Bay. NATHORST 1882. R. M. S.: P 6.

Das rechte Exemplar weist den vorderen Teil eines Rückenpanzers von der Innenseite auf, das linke einen beinahe vollständigen Bauchpanzer von der Außenseite. $\times 1$.



L. Monsen phot.

Tafel II.

Jaekelaspis decipiens W.

Renntierhalbinsel. Hogkollen. O. HOLTEDAHL 1909. P. M. O.: B 002.

Rückenpanzer und Kopfpanzer von der Innenseite. Bei B zweiter Kopfpanzer. $\times 1$. Siehe auch Textfigur 18.



Tafel III.

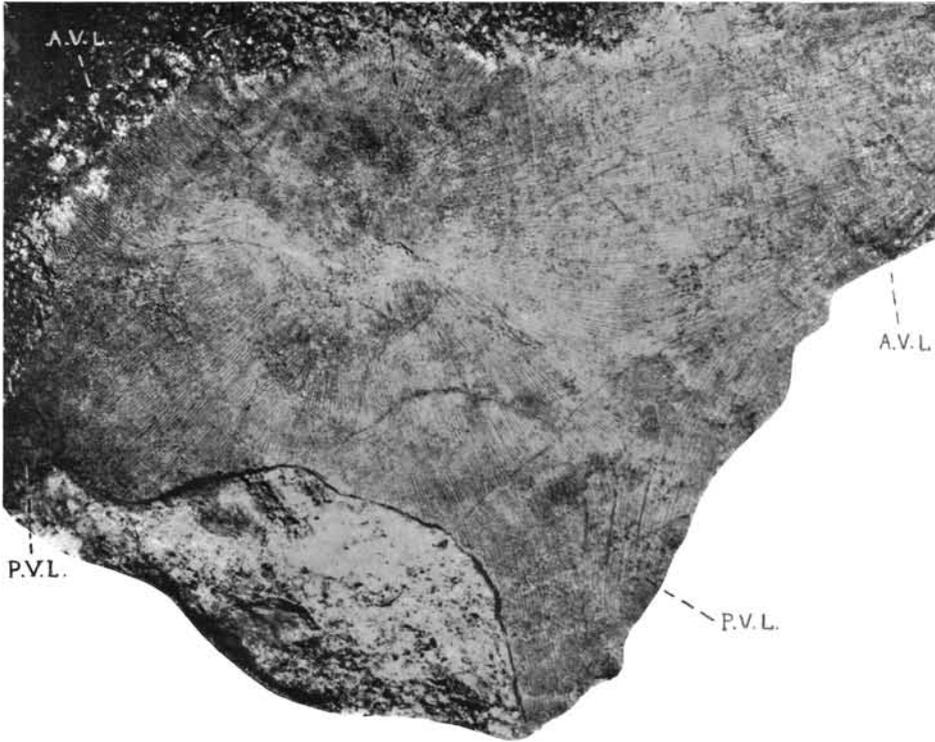
Jaekelaspis decipiens W.

Dickson Bay. Lykta. A. HEINTZ, F. ISACHSEN 1925. P. M. O.: B 008.

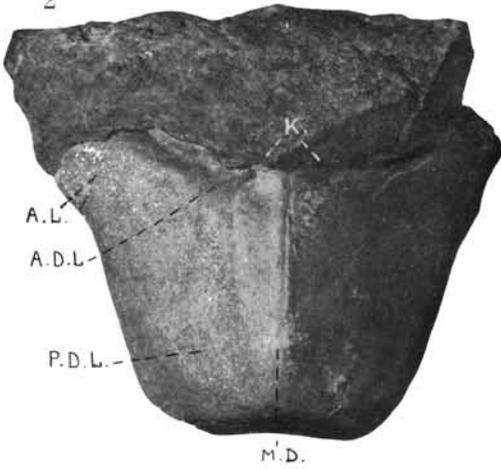
1. Detail des mittleren Teiles eines Bauchpanzers von innen gesehen und so auspräpariert, daß man die Ossifikations-Strahlungen sehen kann. $\times 3,3$.
2. Rückenseite des Steinkernes. $\times 1$.
3. Bauchpanzer, teilweise negativ präpariert (dasselbe Exemplar wie Fig. 1). $\times 1$.

1

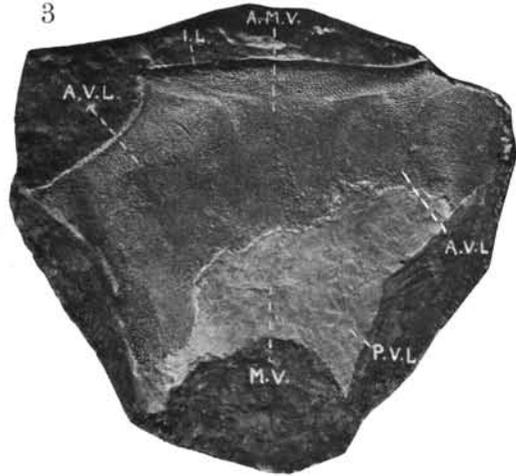
M.V.



2



3



Tafel IV.

1. Jaekelaspis decipiens W.

Dickson Bay. Lykta. A. HEINTZ, F. ISACHSEN 1925. P. M. O.: B 006.

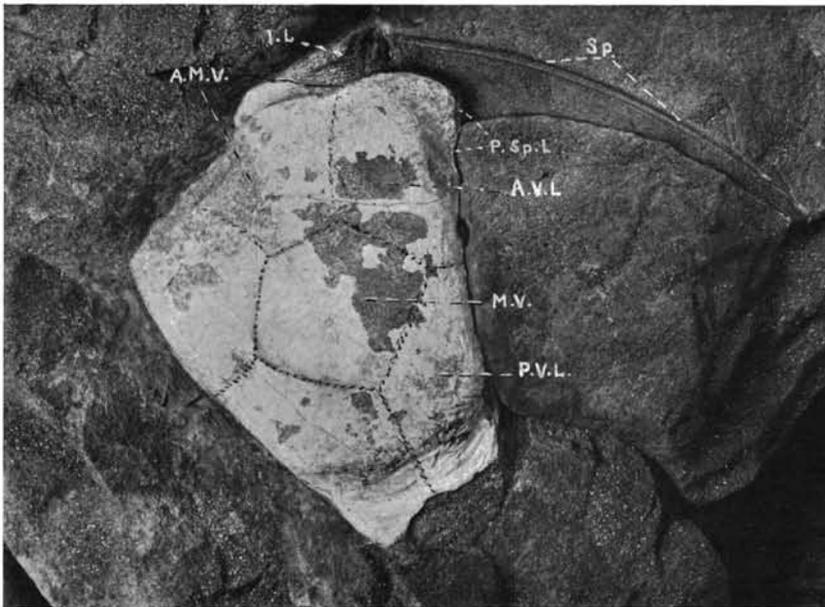
Ein Bauchpanzer mit linkem Stachel. Der Stachel und I. L. sind wegpräpariert, so daß man nur ihren Abdruck sieht. Oberflächenskulptur nicht aufbewahrt. $\times 1$.

2. Jaekelaspis decipiens W.

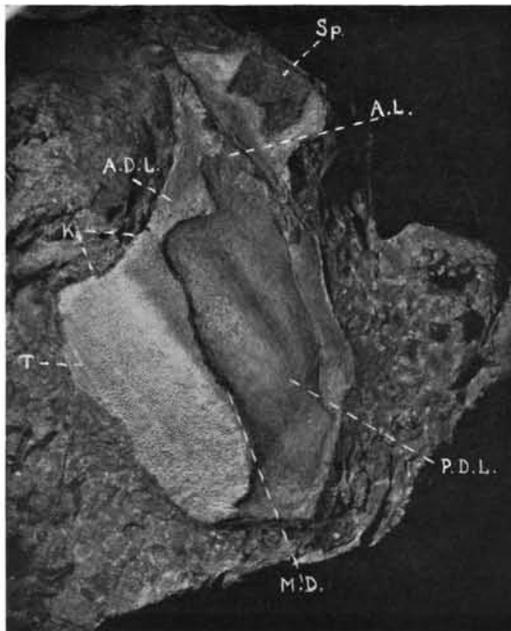
Dickson Bay. Kap Nathorst. O. HÖEG 1924. P. M. O.: B 010.

Rückenpanzer von oben gesehen. Auf der linken Seite ist der Panzer mit gut erhaltener Oberfläche sichtbar, auf der rechten Seite nur der Steinkern zu sehen. $\times 1$.

1



2



Tafel V.

1. *Jaekelaspis lata* n. sp.

Ostseite des Westfjordes (Wijde Bay). O. HÖEG 1924. P. M. O.: B 009.

Innenseite des vorderen Teiles eines Bauchpanzers mit beiden Stacheln. Der größte Teil des Panzers ist nicht erhalten, so daß nur sein Abdruck zu sehen ist. Bei a Blutgefäßabdrücke im Stachel. $\times 1$.

2. *Jaekelaspis decipiens* W.

Dasselbe Exemplar wie auf Taf. IV 2. P. M. O.: B 010.

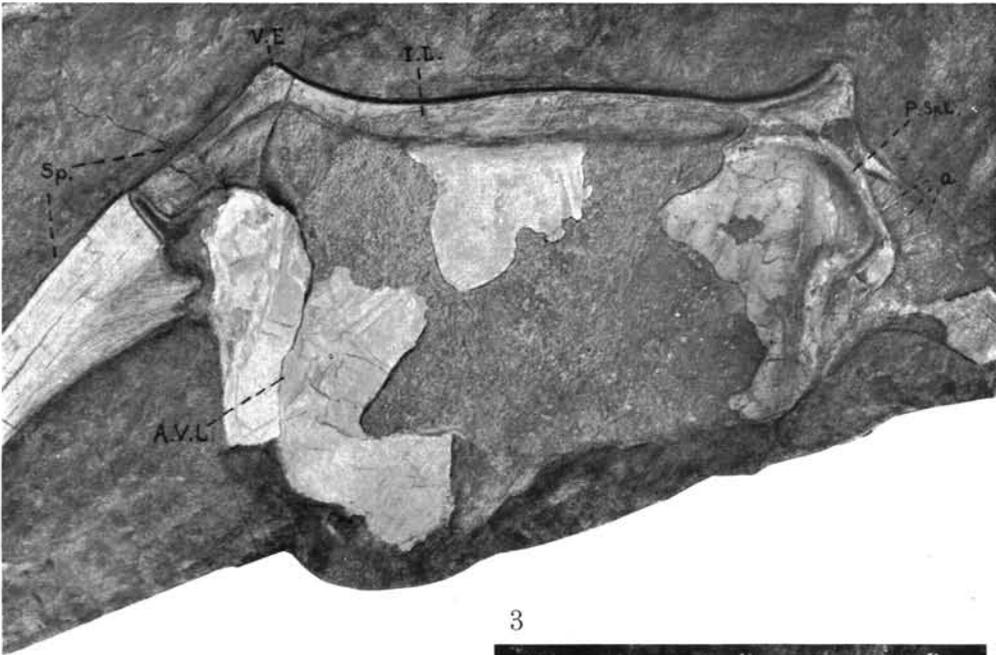
Detail der Oberflächenskulptur. $\times 3$.

3. *Jaekelaspis decipiens* W.

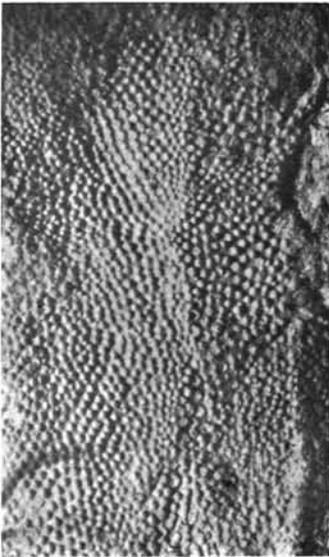
Wijde Bay. Shuggefjellet. O. HÖEG 1924. P. M. O.: B 001.

Mittlerer Teil eines Rückenpanzers von innen gesehen. Die rechte Seite so auspräpariert, daß man die Ossifikations-Strahlungen sehen kann. $\times 1$.

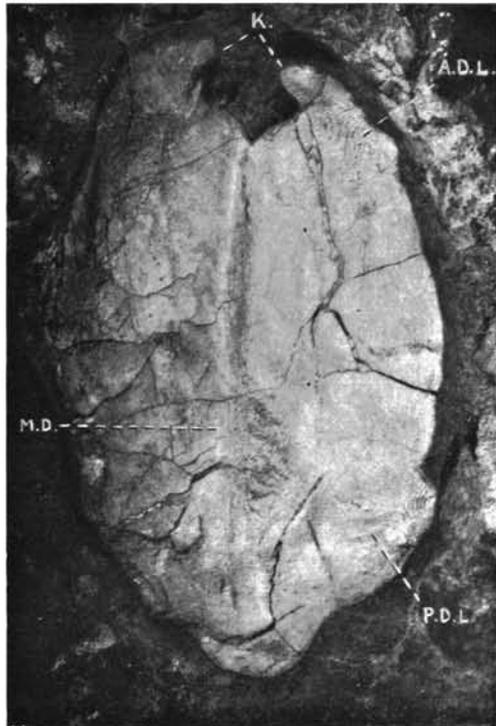
1



2



3



Tafel VI.

1—2. *Jaekelaspis Lewini* n. sp.

Dickson Bay. LEWIN. R. M. S.: P 13.

1. Rückenpanzer. Steinkern, nur auf der rechten Seite ein Teil des Panzers erhalten. $\times 1$.

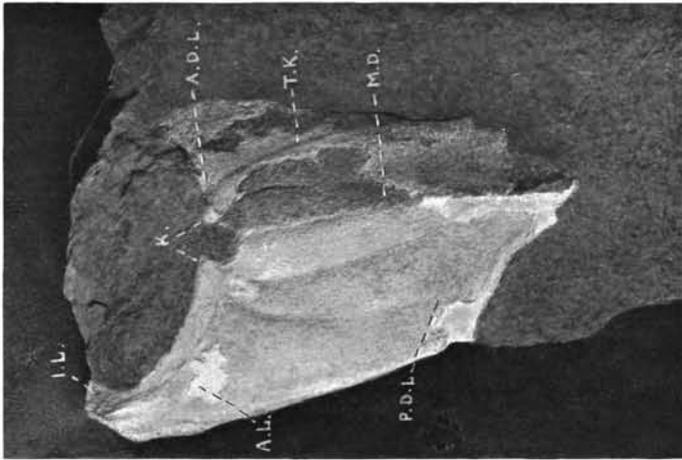
2. Bauchpanzer von demselben Exemplar. $\times 1$.

3. *Jaekelaspis* sp.

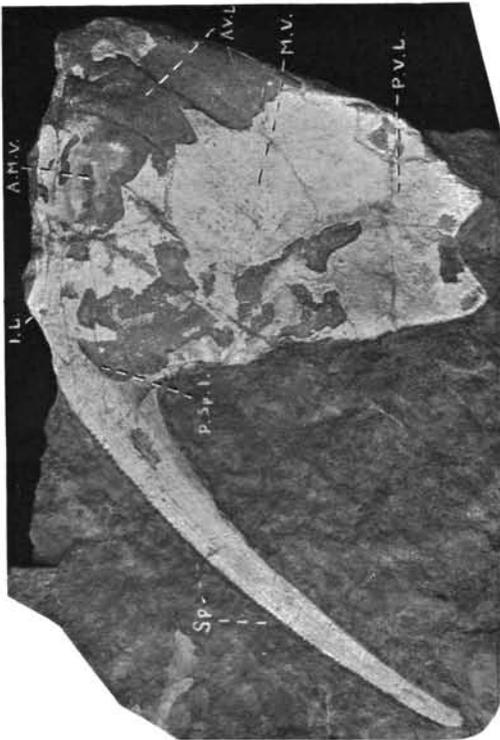
Grey Hoek. Strand-Profil. TH. VOGT 1925. P. M. O.: B 026.

Vorderer Teil eines Bauchpanzers mit Resten von beiden Stacheln. Stark zerquetscht. $\times 1$.

1



2



3



Tafel VII.

1. *Jaekelaspis longicornis* n. sp.

Ost-Seite von Wood Bay. O. HOLTEDAHL 1910. P. M. O.: B 017.

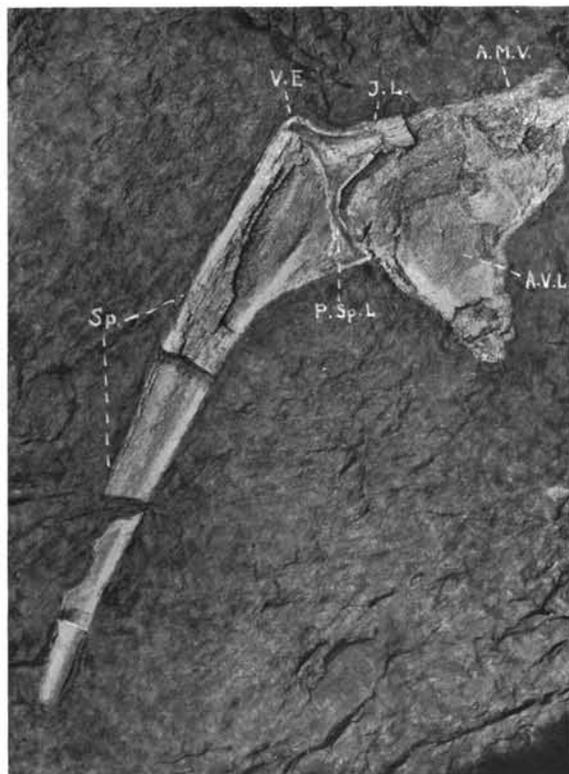
Der rechte Stachel und ein Teil vom Bauchpanzer. Oberer Teil des Stachels ausgewittert, so daß man den Hohlraum des Stachels und die Prä-Spinal-Lamelle deutlich sehen kann. $\times 1$.

2. *Jaekelaspis longicornis* n. sp.

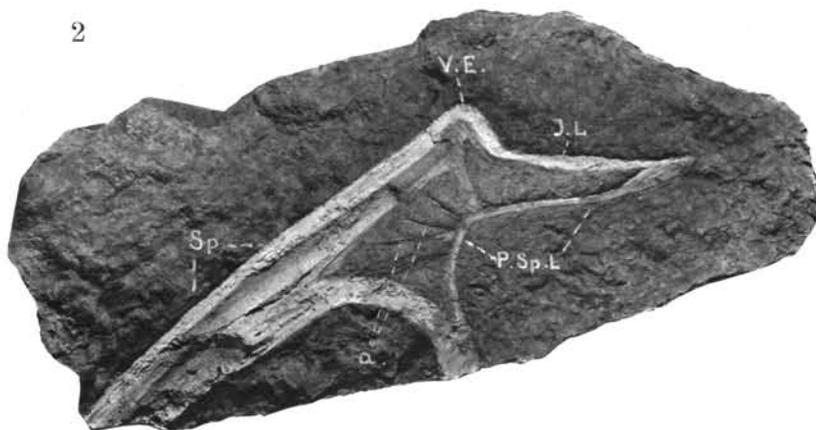
Eckman Bay. GRIPP 1927. H. M.: No. 42.

Oberer Teil des rechten Stachels. Der Stachelhohlraum und die Prä-Spinal-Lamelle leicht erkennbar. Man sieht auch Abdrücke von Blutgefäßen (a) im Stachelhohlraum. $\times 1$.

1



2



Tafel VIII.

1. *Arctaspis Kiæri* n. sp.

Wood Bay. 1907—1912. P. M. O.: B 029.

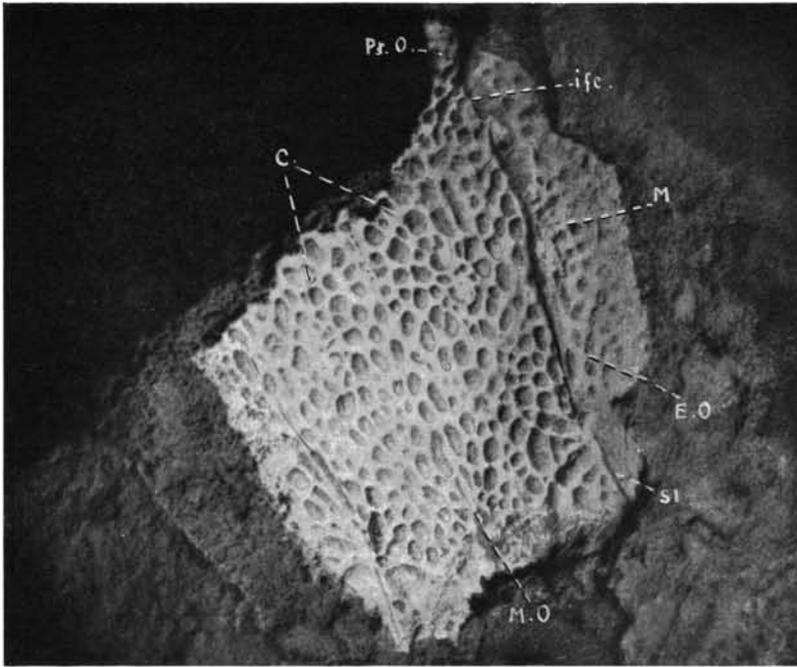
Hinterer Teil des Kopfpanzers von oben gesehen. Negativ auspräpariert. $\times 2$.

2. *Arctaspis Kiæri* n. sp.

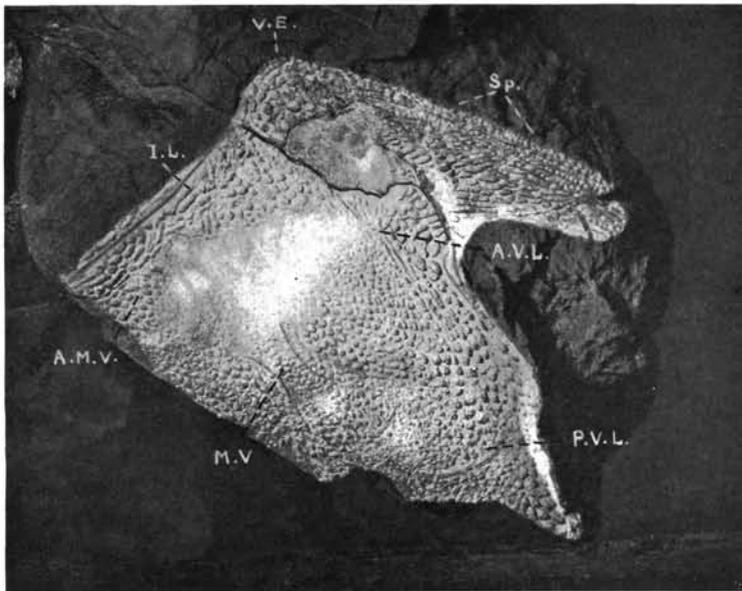
Kap Roos. A. HOEL 1910. P. M. O.: B 030.

Rechte Seite eines Bauchpanzers mit Stachel. Negativ auspräpariert. $\times 1$.

1



2



Tafel IX.

1. *Arctaspis Hottedahli* n. sp.

W.-Seite der Wood Bay N. von Hoffnungs-Gletscher. G. WATNELIE 1910.
P. M. O.: B 036.

Seitenansicht eines Steinkernes. Man sieht den tiefen Einschnitt zwischen Bauch- und Rückenpanzer (×) und die Vertiefung, wo die verdickte Leiste angebracht war (H. L.). ×1.

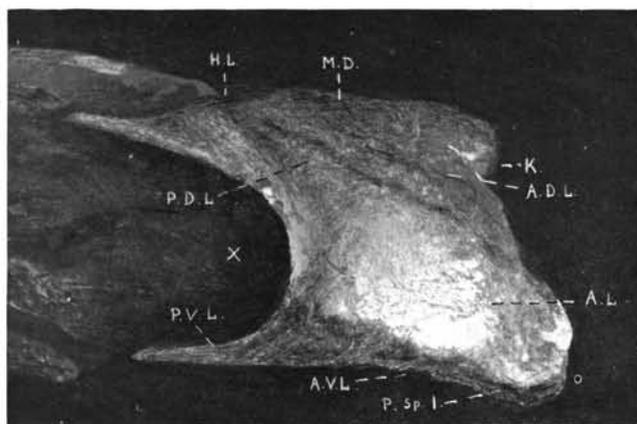
2. *Arctaspis Hottedahli* n. sp.

Nord-Seite des Tales bei Halfdanberg. A. HOEL 1912. P. M. O.: B 035.

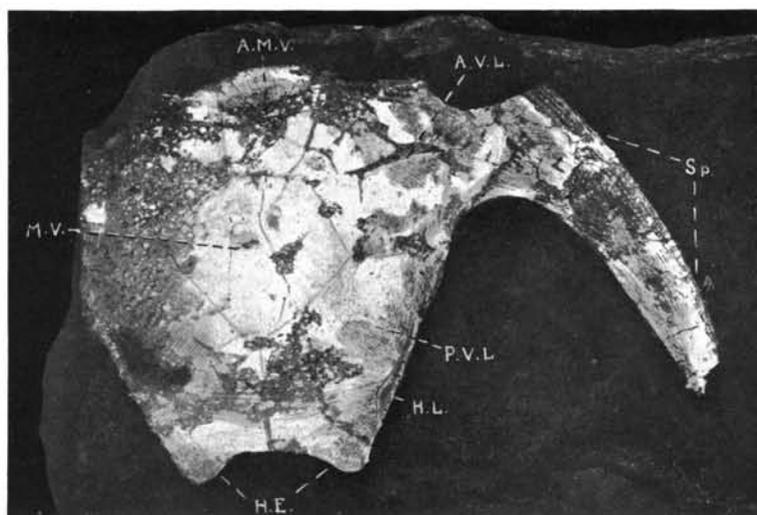
Bauchpanzer mit linkem Stachel von innen gesehen. Panzer teilweise verwittert, so daß man nur den Abdruck auf dem Steinkern sieht.

H. L.-Querschnitt der verdickten Hinterleiste auf P.V.L. ×1.

1



2



Tafel X.

1. *Arctaspis Hoeli* n. sp.

Renntierland in der Gegend des Högkollen. O. HOLTEDAHL. 1909.
P. M. O.: B 038.

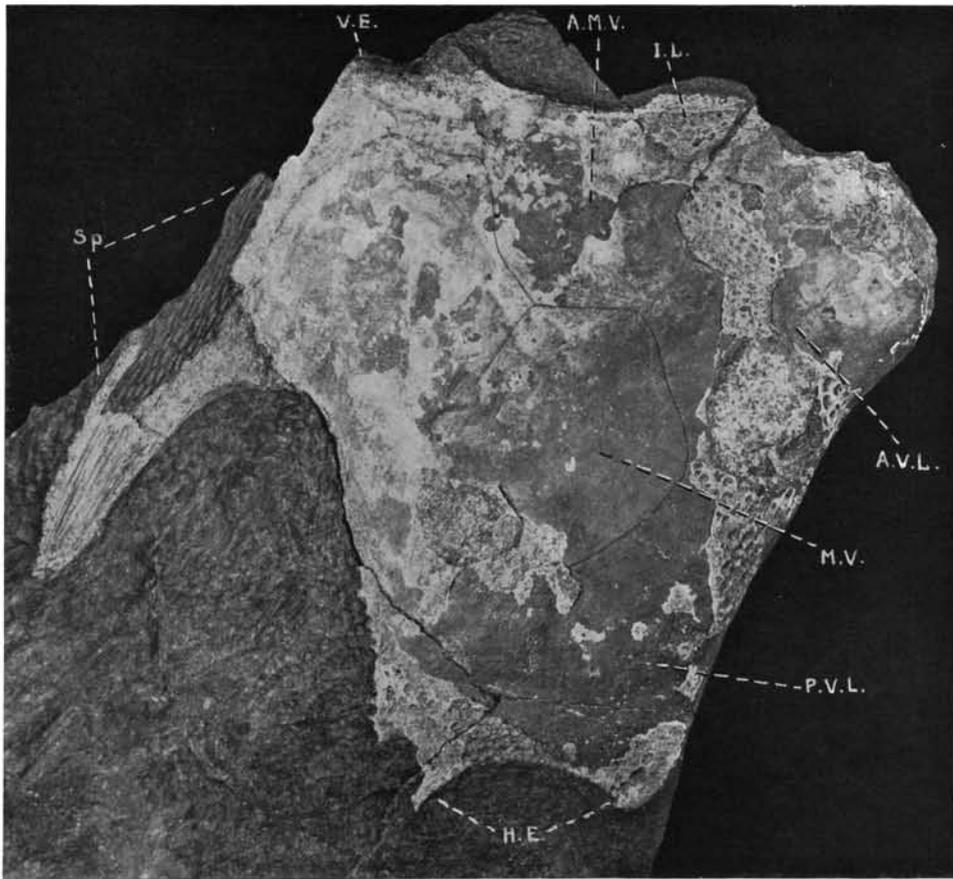
Bauchpanzer mit linkem Stachel von unten gesehen. Der größte Teil des Panzers ist ausgewittert, so daß man nur den Steinkern sieht. Der Stachel teilweise negativ präpariert. $\times 1$.

2. *Arctaspis Hoeli* n. sp.

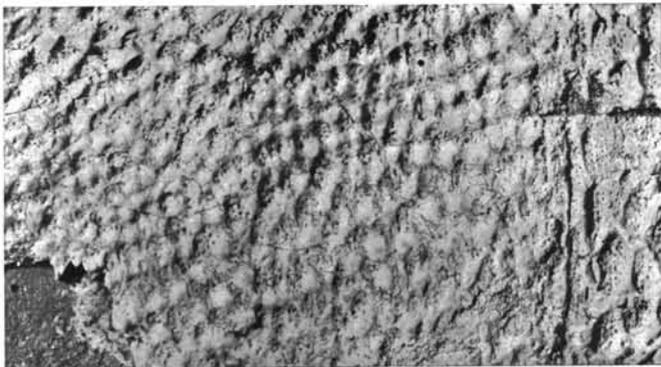
Dickson Bay. LEWIN. R. M. S.: P 9.

Detail der Oberflächenskulptur. $\times 3,3$.

1



2



Tafel XI.

1. *Arctaspis Hoeli* n. sp.

Dickson Bay. LEWIN. R. M. S.: P 9.

Stück und Gegenstück.

A. Rückenseite eines Steinkernes. Bei M. die verdickte Leiste längs der Medianlinie, bei V. — Vertiefung im hinteren Teil der M. D. $\times 1$.

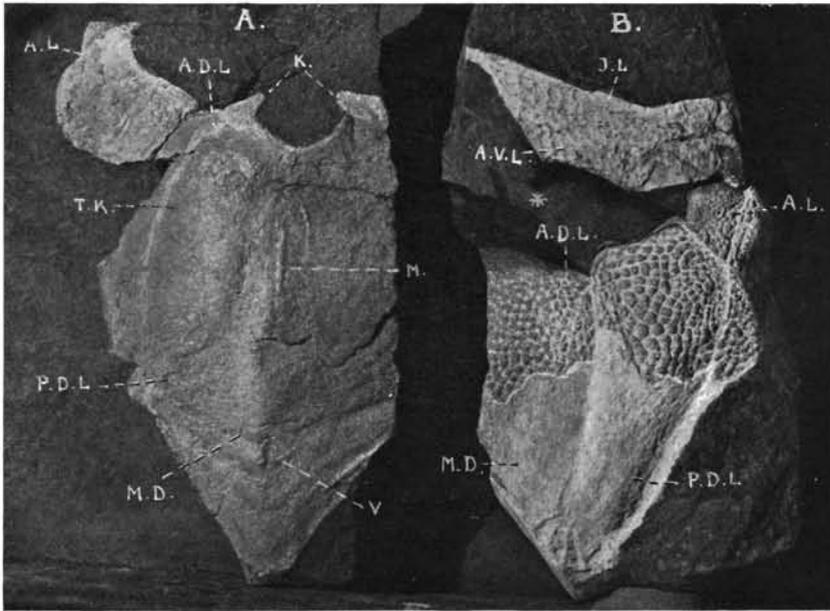
B. Ein Teil vom Bauchpanzer und Rückenpanzer von unten gesehen. Rückenpanzer teilweise negativ wegpräpariert. Bei * vordere Panzeröffnung. $\times 1$.

2. *Arctaspis minor* n. sp.

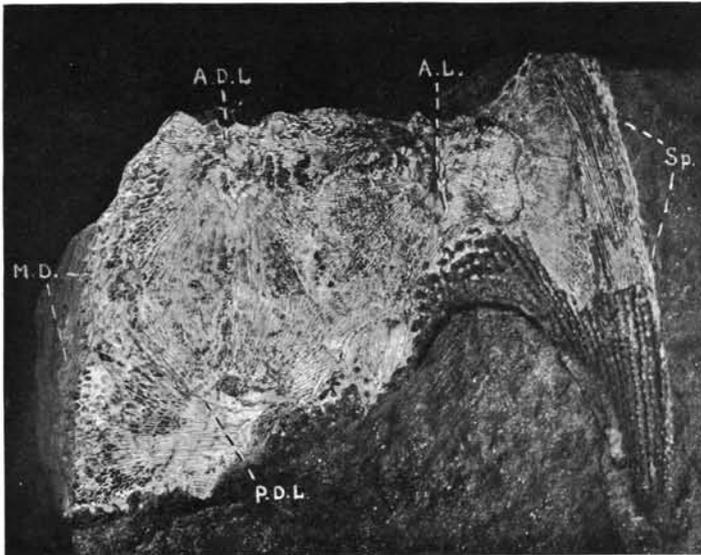
West-Seite der Wood Bay N. von Hoffnungs-Gletscher. G. WATNELLIE 1910
P. M. O.: B 045.

Fragment der linken Seite eines Rückenpanzers mit Stachel von innen gesehen. Ossifikations-Strahlungen außerordentlich deutlich zu sehen. An einigen Stellen ist der Panzer ausgewittert, so daß man den Abdruck der Oberflächenskulptur sehen kann. $\times 2$.

1



2



Tafel XII.

1. *Arctaspis Höegi* n. sp.

Zwischen Dickson und Wijde Bay. O. HÖEG 1924. P. M. O.: B 046.

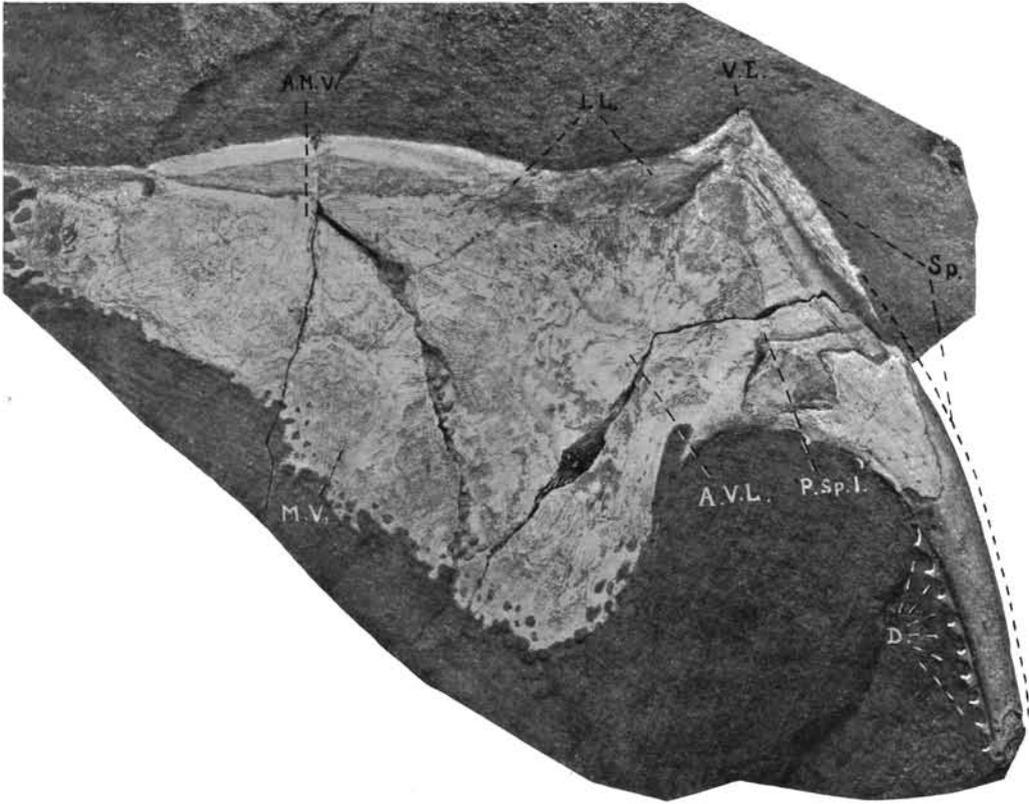
Vorderer Teil eines Bauchpanzers mit dem rechten Stachel von innen gesehen. An einigen Stellen ist der Panzer ausgewittert, so daß man den Abdruck der Oberflächenskulptur sehen kann. Auf dem Stachel nach oben gerichtete Dornen (D). $\times 1$.

2. *Arctaspis Hoeli?* n. sp.

Dickson Bay. Lykta. A. HEINTZ, F. ISACHSEN 1925. P. M. O.: B 041.

Oberflächenskulptur. Photographie von einem Plastelinabdruck eines negativ auspräparierten Stückes. $\times 1$.

1



2



Tafel XIII.

1. *Plataspis brevicornis* n. sp.

Roosberg. A. HOEL 1910. P. M. O.: B 061.

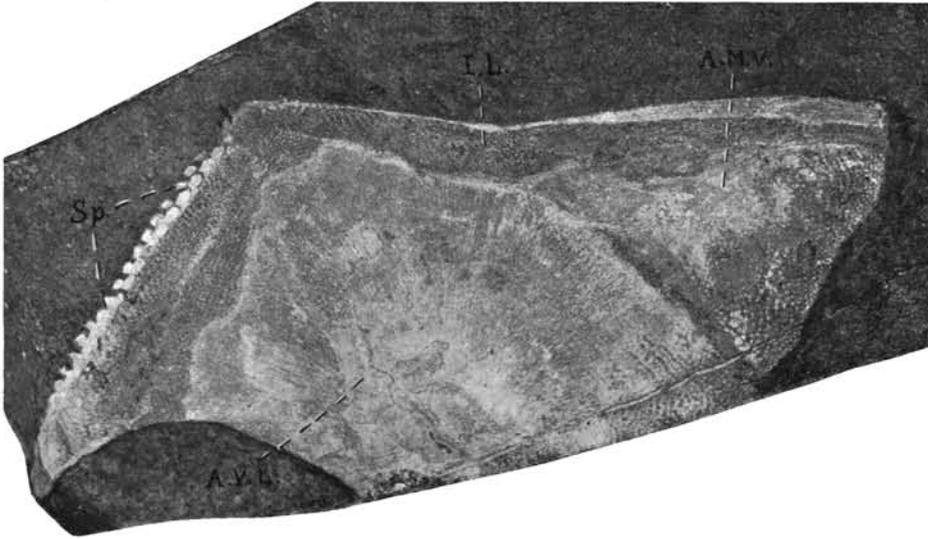
Linker vorderer Teil des Bauchpanzers mit Stachel von innen gesehen.
Teilweise ist ein Abdruck der Oberflächenskulptur sichtbar. $\times 1$.

2. *Plataspis brevicornis* n. sp.

Ost-Seite der Wood Bay. O. HOLTEDAHN 1910. P. M. O.: B 062.

Vollständiger Bauchpanzer eines kleinen Exemplares von innen gesehen. $\times 3,3$.

1



2



Tafel XIV.

Plataspis rotundicornis n. sp.

Nord-Seite des Halfdanberges. A. HOEL 1912. P. M. O.: B 077.

Große Platte aus der Konkretionsschicht. Außer dem vorderen linken Teil des Bauchpanzers mit Stachel von *P. rotundicornis* sieht man einige Porolepis-Schuppen (P) und unbestimmbare Knochenfragmente (F).



Tafel XV.

1. *Plataspis brevicornis* n. sp.

Roosberg. A. HOEL 1910. P. M. O.: B 054.

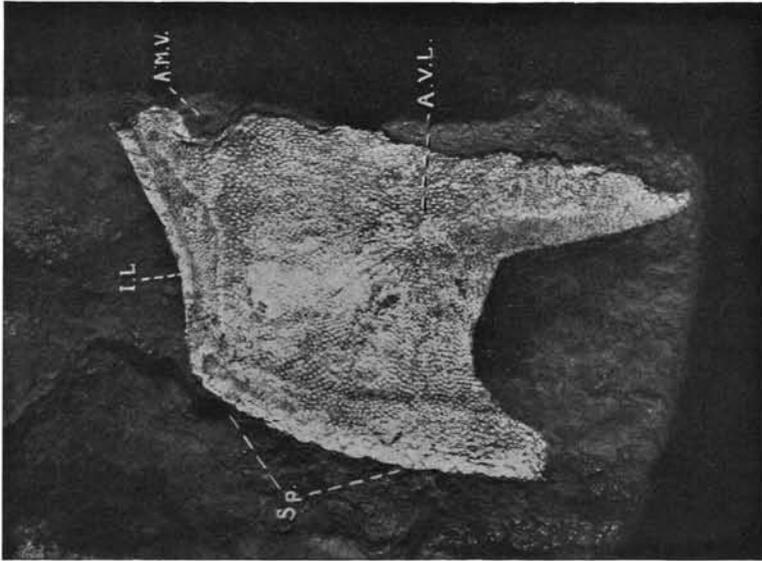
Linker Stachel und ein Teil des Bauchpanzers von oben gesehen. Oberflächenskulptur und Ossifikations-Strahlen gut zu sehen. $\times 1$.

2. *Plataspis rotundicornis* n. sp.

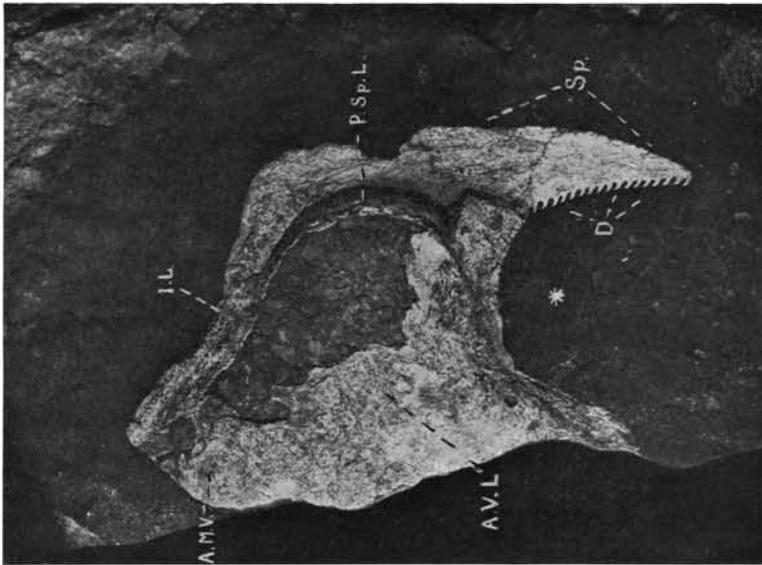
Roosberg. A. HOEL 1910. P. M. O.: B 075.

Rechter Stachel und ein Bruchstück des Bauchpanzers von oben gesehen. Beide teilweise verwittert, so daß man die Prä-Spinal-Lamelle gut sehen kann. Bei D. nach oben gerichtete Dornen. Abstand zwischen Bauchpanzer und Stachel-Unterseite sehr groß (*).

1



2



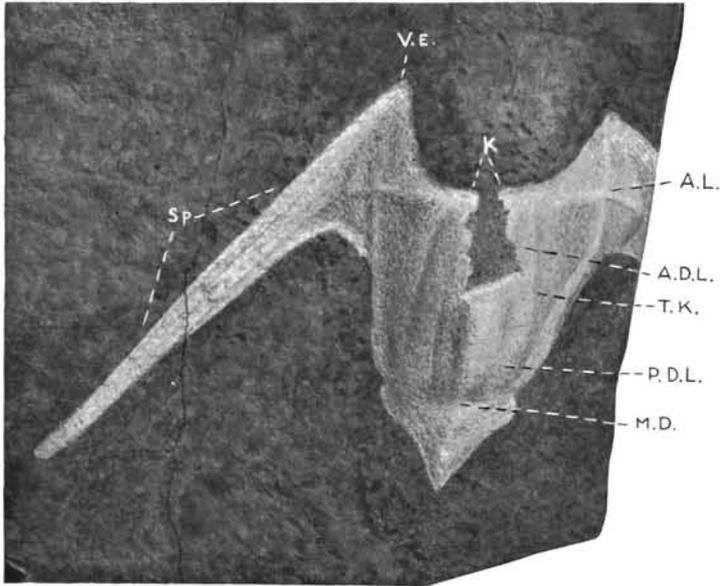
Tafel XVI.

Elegantaspis reticornis n. sp.

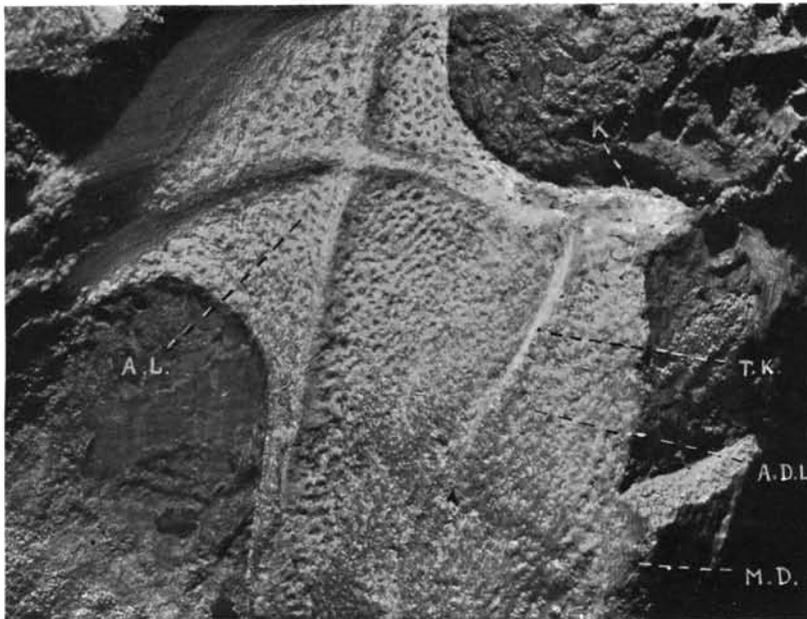
Renntierland in der Gegend des Högkollen. O. HOLTEDAHL 1909.
P. M. O.: B 081.

1. Rückenschild von oben gesehen. Der vordere Teil der M. D. — zwischen beiden Kondyli (K.) — ist abgebrochen. $\times 1$.
2. Detail desselben Exemplares. Die verdickte Leiste auf der A. L. und der Tremalkanal (T. K.) außerordentlich deutlich zu sehen.

1



2



Tafel XVII.

1. *Svalbardaspis typicus* n. sp.

Ost-Seite der Bock Bay. A. HOEL 1912. P. M. O.: B. 072.

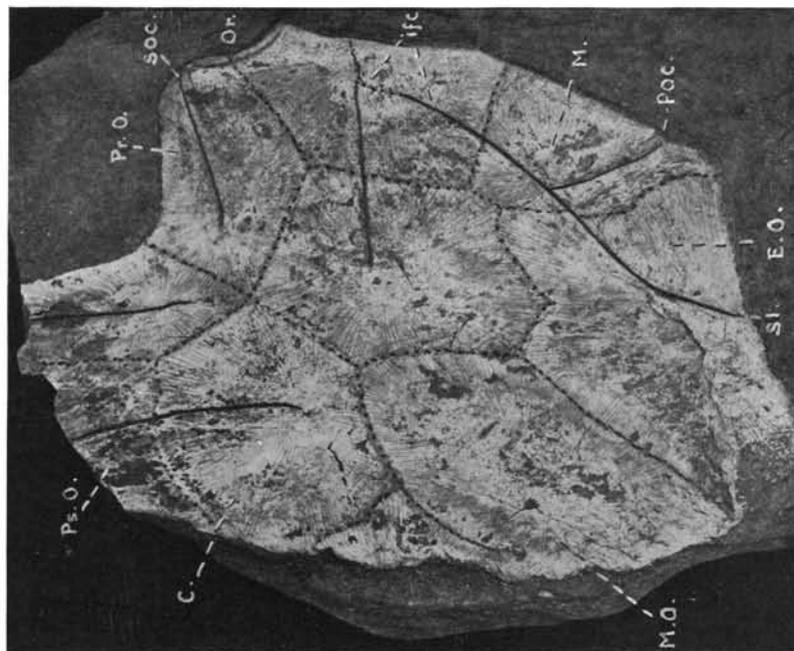
Beinahe kompletter Kopfpanzer von innen gesehen. P. + R.-Platte fehlt.
Or. = Orbita. $\times 1$.

2. *Svalbardaspis polaris* n. sp.

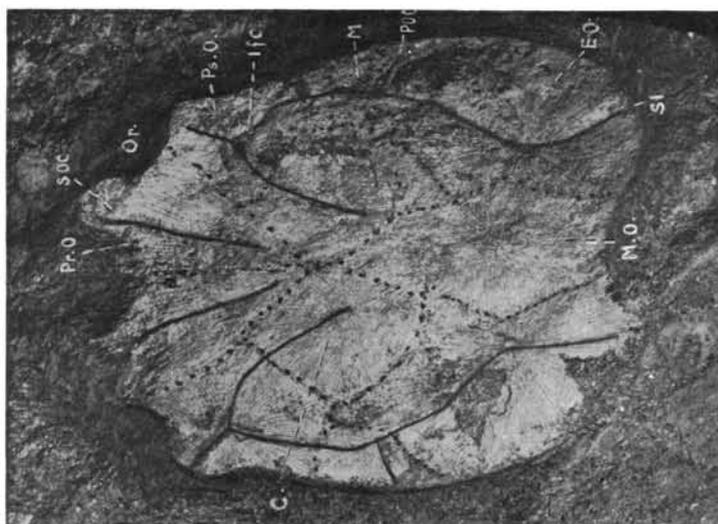
Renntierland in der Gegend des Högkollen. O. HOLTEDAHL 1910.
P. M. O.: B 066.

Beinahe kompletter Kopfpanzer von oben gesehen. Oberflächenskulptur nicht erhalten, die Ossifikations-Strahlungen dagegen sind deutlich sichtbar. P. + R.-Platte mangelt. Or. = Orbita. $\times 3,3$.

1



2



Tafel XVIII.

1—2. *Jaekelaspis brevis* n. sp.

Dickson Bay. O. HÖEG 1924. P. M. O.: B 068.

Stück und Gegenstück eines kleinen Kopfpanzers. Bei P. — Pineal-
öffnung. $\times 3$.

3. *Svalbardaspis angulatus* n. sp.

Wood Bay. 1907—1912. P. M. O.: B 069.

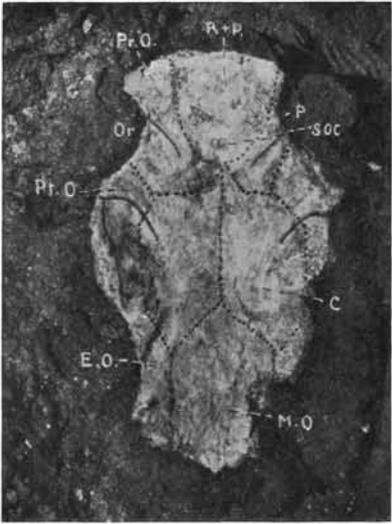
Kompletter Kopfpanzer von oben gesehen. Oberflächenskulptur nicht
erhalten. Ossifikations-Strahlen deutlich zu sehen. $\times 1$.

4. *Svalbardaspis rotundus* n. sp.

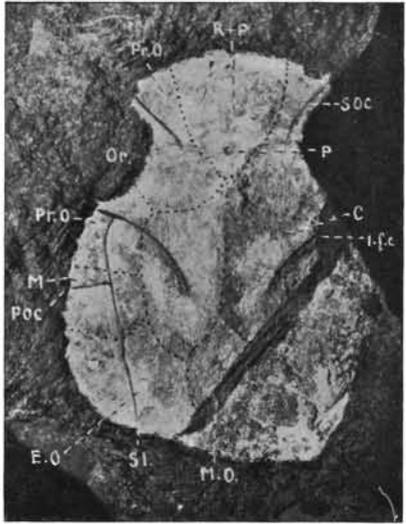
Renntierland in der Gegend des Högkollen 1909—12. P. M. O.: B 071.

Beinahe kompletter Kopfpanzer, negativ auspräpariert. Plattengrenzen
auf der Oberfläche ziemlich deutlich zu sehen. $\times 1$.

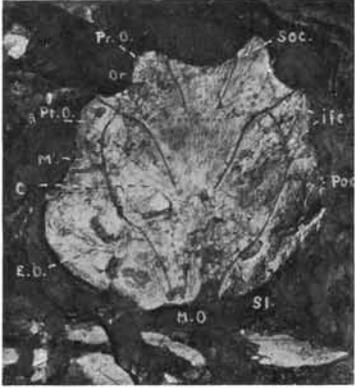
1



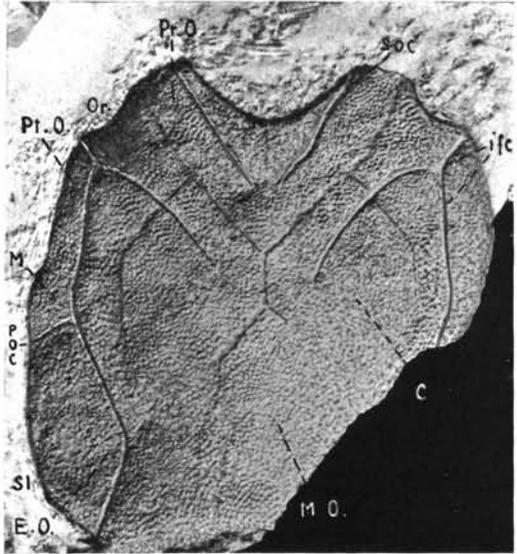
2



3



4



Tafel XIX.

1. *Svalbardaspis Stensiöi* n. sp.

Wood Bay. 1907—1912. P. M. O.: B 065.

Linke Hälfte eines Kopfpanzers von unten gesehen. Or. = Orbita.
P. = Pinealöffnung. $\times 1$.

2. *Svalbardaspis Stensiöi* n. sp.

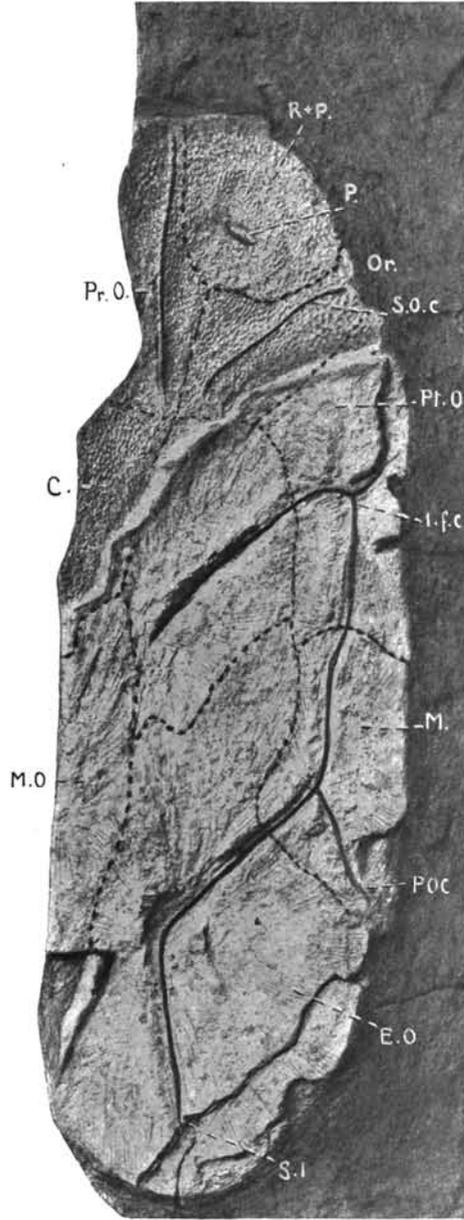
Süd-Seite von Mimertal. E. STENSIÖ 1917. G. I. U.: P 449.

Linke Hälfte eines Kopfpanzers von unten gesehen. Der Panzer teilweise verwittert, so daß man den Abdruck der Oberflächenskulptur sehen kann. P. = Pinealöffnung. Or. = Orbita. $\times 1$.

1



2



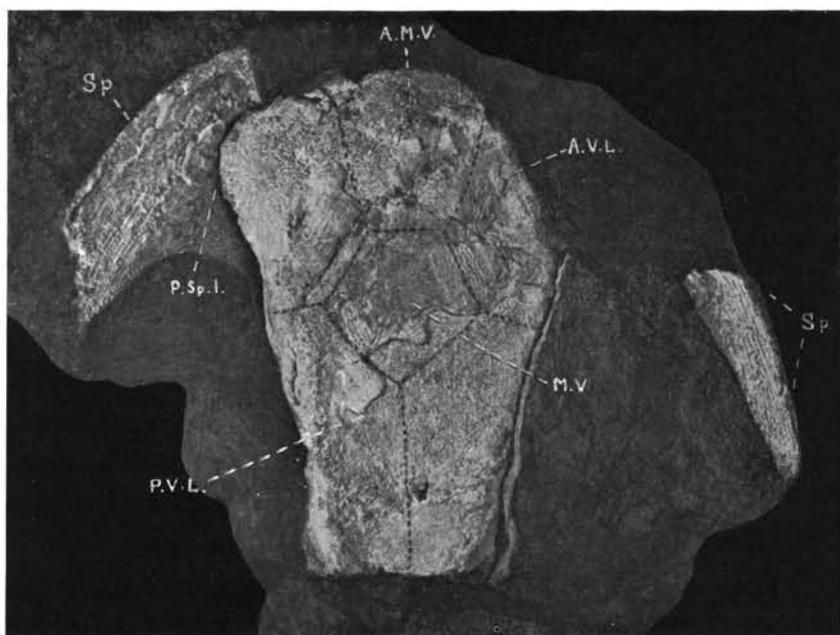
Tafel XX.

Huginaspis Vogti n. sp.

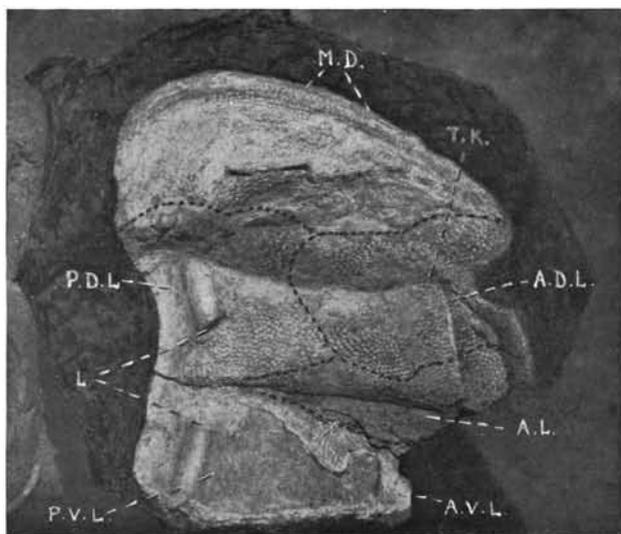
Huginaspisskardet zwischen Dickson und Klaas Billen Bay. TH. VOGT,
A. HEINTZ, F. ISACHSEN 1925. P. M. O.: B 091.

1. Bauchpanzer mit Resten von beiden Stacheln von unten gesehen. Plattengrenzen und Ossifikations-Strahlen deutlich sichtbar. $\times 2$.
2. Linke Seite von innen gesehen. Der Panzer fehlt teilweise, so daß man die Oberflächenskulptur (als Abdruck) sehen kann. L. = hintere verdickte Leiste. T. K. = Tremalkanal. $\times 2$.

1



2



Tafel XXI.

1. *Acanthaspis arcticus* n. sp.

Purpurtal. A. HOEL 1912. P. M. O.: B 092.

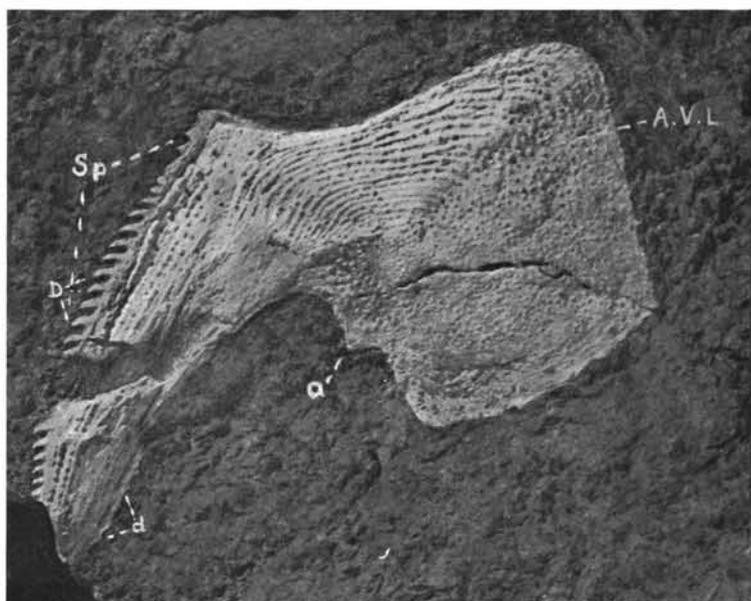
Stachel und A. V. L. von oben gesehen. Auf dem Stachel große Dornen am Oberrande (D) und kurze am Unterrande (d). $\times 2$.

2. *Mediaspis problematicus* n. sp.

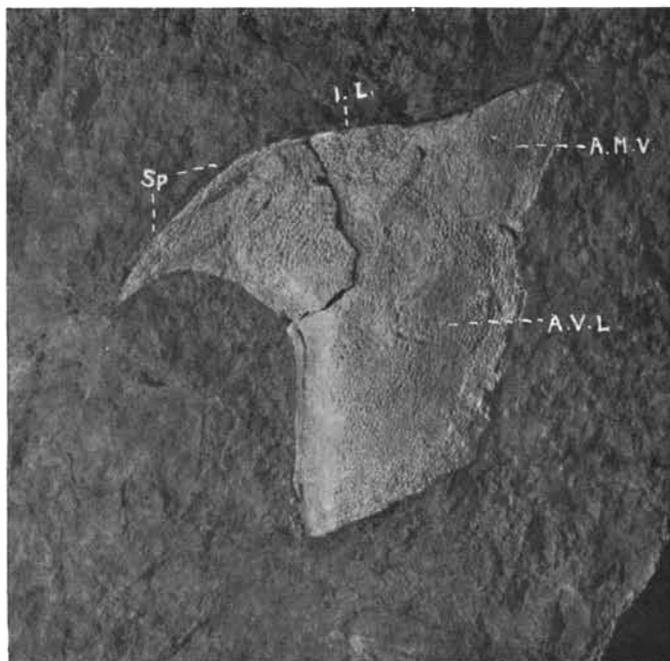
Grey Hoek. NATHORST 1882. R. M. S.: P. 11 a, b.

Rechter Stachel und ein Teil vom Bauchpanzer von oben gesehen. $\times 2$.

1



2



Tafel XXII.

1. *Arctaspis Hoeli* (?) n. sp. Präparat F. III 11.

Dickson Bay. LEWIN. R. M. S.: P. 15.

Querschnitt einer Panzerplatte. Unterer Teil mit Basal-Schicht nicht aufbewahrt. $\times 30$.

2. *Jaekelaspis lata* n. sp. Präparat F. III 18.

Ost-Seite des Westfjord (Wijde Bay). HÖEG 1924. P. M. O.: B 009.

Flächenschnitt einer Panzerplatte, etwas schräg genommen, so daß man Kanal- und Maschenschicht sieht. $\times 30$.

3. *Arctaspis Höegi* n. sp. Präparat F. III 17.

Zwischen Dickson und Wijde Bay. HÖEG 1924. P. M. O.: B 046.

Querschnitt einer Bauchpanzerplatte. $\times 30$.

4. *Arctaspis Hoeli* n. sp. Präparat F. III 1.

Dickson Bay. LEWIN. R. M. S.: P. 9.

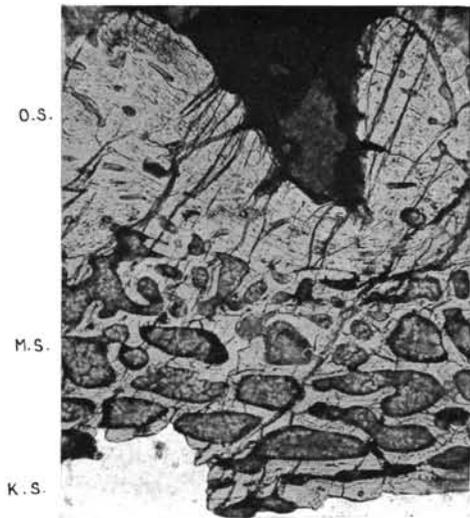
Querschnitt eines stark geprellten Panzers. Die Kanäle sind ganz flach gedrückt. $\times 30$.

5. *Jaekelaspis lata* n. sp. Präparat F. III 20.

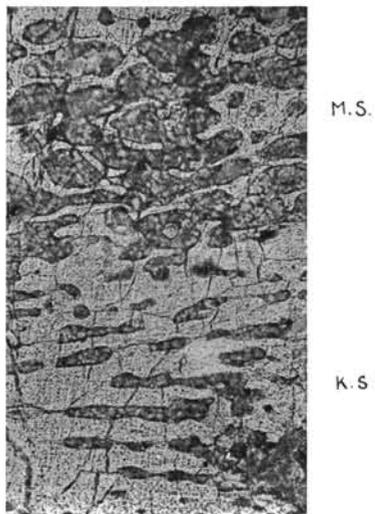
Wie 2.

Querschnitt einer Bauchpanzerplatte. Oberflächenschicht schwach entwickelt. Basalschicht fehlt. $\times 30$.

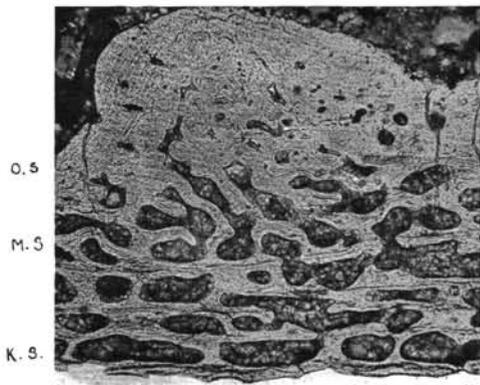
1



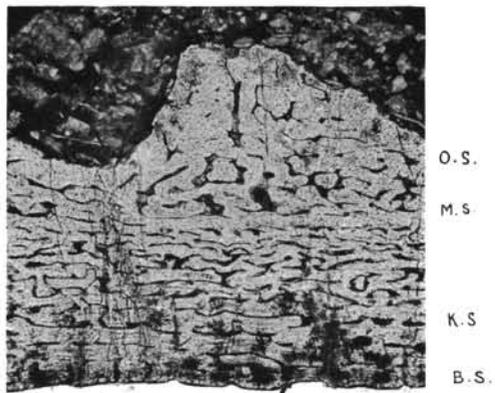
2



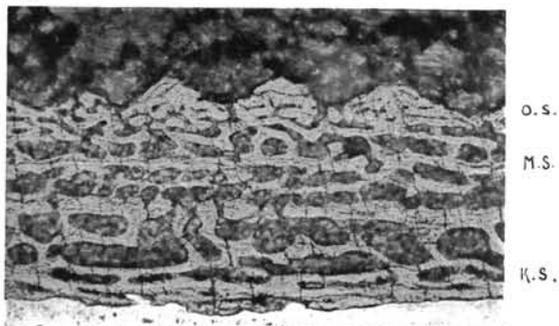
3



4



5



Tafel XXIII.

1. *Jaekelaspis lata* n. sp. Präparat F. III 19.

Wie Taf. XXII 2.

Querschnitt eines Stachels. Man sieht deutlich, wie die grobe Maschenschicht in den Stachel-Hohlraum übergeht (H). $\times 10$.

2. *Jaekelaspis lata* n. sp. Präparat F. III 19.

Wie Taf. XXII 2.

Querschnitt eines Stachels. Detail. $\times 30$.

3. *Jaekelaspis lata* n. sp. Präparat F. III 22.

Wie Taf. XXII 2.

Längsschnitt eines Stachels. $\times 30$.

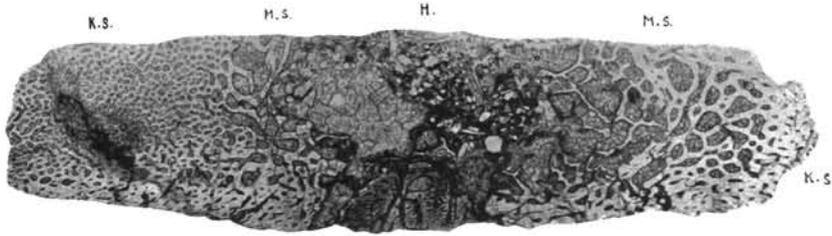
4. *Svalbardaspis typicus* n. sp. Präparat F. III 13.

Ost-Seite der Bock Bay. A. HOEL 1912. P. M. O.: B 072.

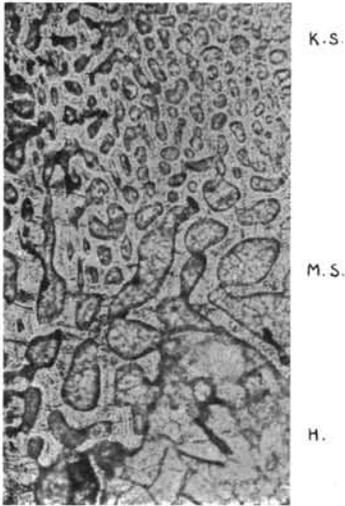
Querschnitt der Ex.-O.-Platte. $\times 30$.

Maschenschicht und Oberflächenschicht schwach ausgebildet.

1



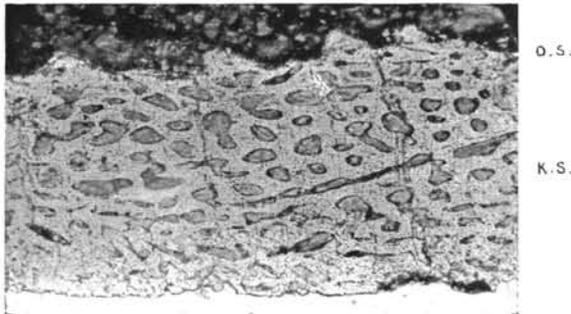
2



3



4



Tafel XXIV.

1. *Cocosteus Trautscholdi*. Präparat F. X 7.

Sjass, Rußland. D. OBRUTSCHEV 1927.

Querschnitt der M. O.-Platte. $\times 30$.

2. *Asterolepis* sp. Präparat F. II 19.

Wenden, Lettland. A. HEINTZ 1927.

Querschnitt einer Rumpfpfpanzerplatte. $\times 30$.

Keine Kanalschicht zu sehen. Große Hohlräume (H). Unregelmäßige Kanäle (K.) Horizontale Lamellen (H. L.).

3. *Homosteus* sp. Präparat F. I 15.

Lettland. A. HEINTZ 1927.

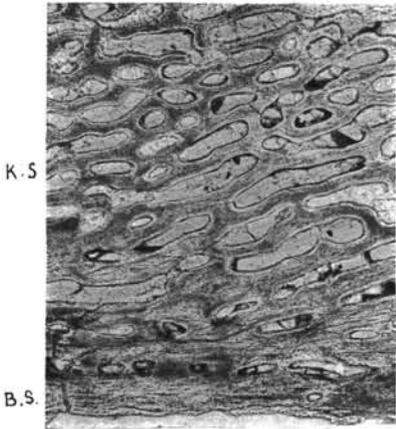
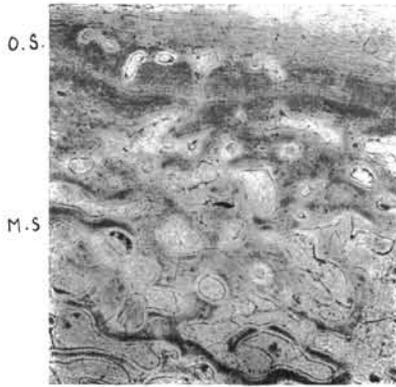
Querschnitt einer Panzerplatte. Man sieht die Havers'schen Kanäle (h. K.), Havers'schen Lamellen (h. L.) und Knochenzellen (K. C.). $\times 100$.

4. *Arctaspis Hoeli* n. sp. Präparat F. III 1.

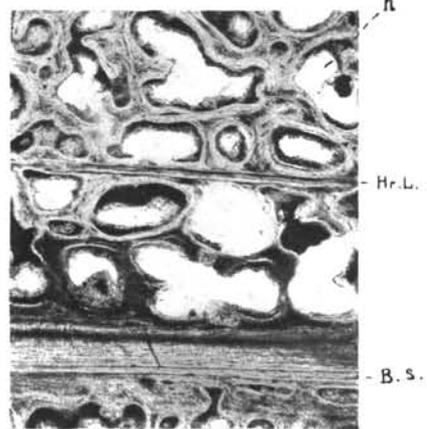
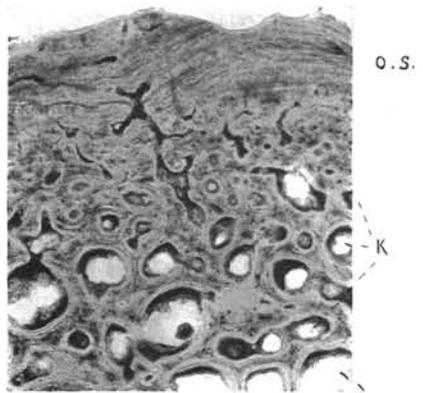
Wie Taf. XXII 4.

Detail des Querschnittes einer Panzerplatte. Havers'sche Kanäle stark zusammengedrückt (h. K.). Havers'sche Lamellen (h. L.) und Knochenzellen (K. C.) deutlich sichtbar. $\times 100$.

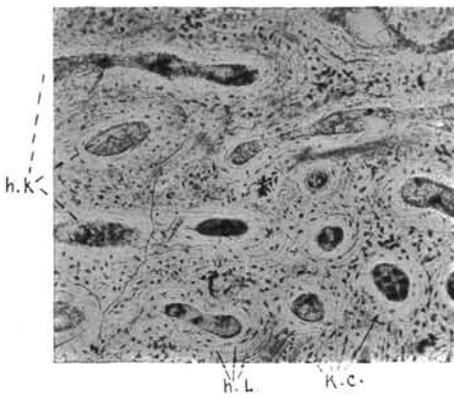
1



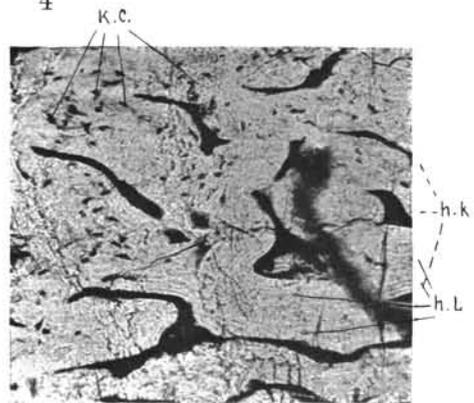
2



3



4



SKRIFTER
OM SVALBARD OG ISHAVET
RESULTATER AV DE NORSKE STATSUNDERSTØTTEDE
SPITSBERGENEKSPEDITIONER

(RESULTS OF THE NORWEGIAN STATE-SUPPORTED
SPITSBERGEN EXPEDITIONS)

OSLO

Prices are quoted in Norwegian Currency

VOL. I

- Nr. 1. HOEL, ADOLF, *De norske statsunderstøttede Spitsbergenekspeditioner, 1906—1926. A brief Review of the Expeditions.* (In preparation.)
" 2. RAVN, J. P. J., *On the Mollusca of the Tertiary of Spitsbergen.* June 1922. Kr. 1,60.
" 3. WERENSKIOLD, W. and IVAR OPTEDAL, *A burning Coal Seam at Mt. Pyramide, Spitsbergen.* October 1922. Kr. 1,20.
" 4. WOLLEBÆK, ALF, *The Spitsbergen Reindeer.* April 1926. Kr. 10,00.
" 5. LYNGE, BERNT, *Lichens from Spitsbergen.* December 1924. Kr. 2,50.
" 6. HOEL, ADOLF, *The Coal Deposits and Coal Mining of Svalbard (Spitsbergen and Bear Island).* July 1925. Kr. 10,00.
" 7. DAHL, KNUST, *Contributions to the Biology of the Spitsbergen Char.* March 1926. Kr. 1,00.
" 8. HOLTEDAHL, OLAF, *Notes on the Geology of Northwestern Spitsbergen.* May 1926. Kr. 5,50.
" 9. LYNGE, BERNT, *Lichens from Bear Island (Bjørnøya).* May 1926. Kr. 5,80.
" 10. IVERSEN, THOR, *Hopen (Hope Island), Svalbard.* November 1926. Kr. 7,50.
" 11. QUENSTEDT, WERNER, *Mollusken aus den Redbay- und Greyhookschichten Spitzbergens.* December 1926. Kr. 8,50.

From Nr. 12 the papers will not be collected into volumes, but only numbered consecutively.

- Nr. 12. STENSIÖ, ERIK A:SON, *The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitsbergen.* September 1927. Part I, A. Text, and B. Plates. Kr. 60,00.
" 13. LIND, J., *The Micromycetes of Svalbard.* February 1928. Kr. 6,00.
" 14. *A paper on the topographical survey of Bear Island.* (In preparation.)
" 15. HORN, GUNNAR and ANDERS K. ORVIN, *Geology of Bear Island.* July 1928. Kr. 15,00.
" 16. JELSTRUP, HANS S., *Déterminations astronomiques.* June 1928. Kr. 2,00.
" 17. HORN, GUNNAR, *Beiträge zur Kenntnis der Kohle von Svalbard (Spitzbergen und der Bäreninsel).* October 1928. Kr. 5,50.
" 18. HOEL, ADOLF, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Jura und Kreide. I. Vermessungsergebnisse.* (In the press.)
" 19. FREBOLD, HANS, *Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Jura und Kreide. II. Die Stratigraphie.* December 1928. Kr. 3,00.
" 20. FREBOLD, HANS, *Oberer Lias und unteres Callovien in Spitzbergen.* January 1929. Kr. 2,50.
" 21. FREBOLD, HANS, *Ammoniten aus dem Valanginien von Spitzbergen.* February 1929. Kr. 4,00.
" 22. ANATOL HEINTZ: *Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitsbergen. II. Acanthaspida.* January 1929. Kr. 15,00.

Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Bygdø Allé 34, Oslo.