

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 82.

UEBER
DIE AUSBILDUNG DES HYPOSTOMES

BEI
EINIGEN SKANDINAVISCHEN ASAPHIDEN.

VON
W. C. BRÖGGER.

MIT DREI TAFELN.

AFTRYCK UR BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. BAND 11. N:O 3.

Pris 1,50 kr.

UEBER

DIE AUSBILDUNG DES HYPOSTOMES

BEI

EINIGEN SKANDINAVISCHEN ASAPHIDEN.

VON

W. C. BRÖGGER.

MIT DREI TAFELN.

AFTRYCK UR BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. BAND 11. N:O 3.

STOCKHOLM, 1886.

KONGL. BOKTRYCKERIET.

P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Obwohl die Asaphiden zu den ersten Trilobiten gehören, bei welchen das sogenannte »Hypostom« beobachtet, und die Natur dieses Körpertheiles, durch die Untersuchungen von STOKES, EICHWALD, BOECK, PANDER und namentlich M. SARS, zuerst richtig erkannt wurde, sind die Hypostome dieser wichtigen grossen Trilobitenfamilie bis jetzt doch nur ganz ungenügend bekannt.

In ein paar verdienstvollen kleinen Abhandlungen über die Hypostome der Trilobiten hat neuerdings Herr O. NOVÁK¹⁾ im Anschluss an BARRANDES ältere Untersuchungen mit Recht auf die grosse Bedeutung dieses Körpertheils für die Gattungsbegrenzung der Trilobiten aufmerksam gemacht. Er hat dabei auch beispielsweise einige Haupttypen der Hypostome der Familie *Asaphida*, nämlich der Gattungen *Asaphus*, *Ogygia* und *Niobe* näher behandelt. Wesentlich durch einige Behauptungen dieses Verfassers veranlasst habe ich an recht reichlichem Material eine Anzahl Hypostome verschiedener Asaphiden untersucht und werde im Folgenden meine Beobachtungen vorlegen, um einen kleinen Beitrag zum richtigeren Verständniss der Bedeutung des Hypostomes für die Klassifikation dieser Trilobiten zu geben.

NOVÁK hat in seinen Abhandlungen ein ausserordentlich grosses Gewicht auf die Eigenthümlichkeiten des Hypostomes gelegt, in dem Grade, dass die aus anderen Theilen der Trilobitenschale geholten Unterscheidungsmerkmale ihm, wie es scheint, von ziemlich untergeordneter Bedeutung sind. Er resumirt seine Auffassung in den folgenden Sätzen:

»Die Hypostome bieten ausgezeichnete generische Merkmale, da jede Gattung durch eine besondere typische Form charakterisirt ist.»

¹⁾ Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten, I & II, in Sitzungsber. d. k. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1877 (P. 475—483) und 1884 (Sep. Abdr. P. 1—20, Tab. I).

»Da die Hypostome mit ausgezeichneten generischen Merkmalen ausgestattet sind, so kann ihre Form in Fällen, in denen auch die übrigen Körperbestandtheile übereinstimmen würden, als entscheidendes Gattungsmerkmal benutzt werden.«

Diese Sätze sind so allgemein gehalten, dass sie sich, mit genügender Vorsicht benutzt, gewiss gut vertheidigen lassen; was aber die Weise betrifft, auf welche NOVÁK selbst seine Sätze angewandt hat, so dürften mir im Folgenden einige Reservationen erlaubt sein.

Als Beispiel seiner Behauptungen hat NOVÁK, wie erwähnt, auch die Familie *Asaphidæ* hervorgehoben. Er unterscheidet bei dieser Familie drei Haupttypen von Hypostomen als charakteristisch für die Gattungen *Asaphus*, *Niobe* und *Ogygia*. Die generische Begrenzung innerhalb der Asaphiden könne nach ihm nur durch die Kenntniss der Hypostome geschehen, und die drei erwähnten Gattungen (*Asaphus*, *Ogygia*, *Niobe*) wären »lediglich nur durch die Form ihrer Hypostome von einander zu unterscheiden, indem die übrigen Körperabschnitte, wie Kopf, Thorax und Pygidium mehr oder minder übereinstimmen«.

Dem unbefangenen Forscher dürfte wohl schon a priori eine solche einseitige Überschätzung eines einzigen Unterscheidungscharakters verdächtig scheinen; es hat sich ja in der Regel die Wahrheit bewährt, dass die Begrenzung der Gattungen oder anderer Gruppen *nur nach einem einzigen Körpertheil* leicht zu unnatürlichen Gruppierungen führen kann, was um so mehr der Fall werden dürfte bei fossilen Formen Gruppen, welche so unvollständig erhalten sind, wie die Trilobiten. Die nähere Betrachtung der Thatsachen zeigt dann auch in diesem Falle, dass eine solche einseitige Gattungsbegrenzung, welche zu vorzugsweise das Hypostom berücksichtigen würde, oft nicht zuverlässig ist; denn näher besehen sind manche Fälle nachweisbar, in welchen innerhalb nahe verwandter Gattungen Formen mit fast übereinstimmenden Hypostomen auftreten, welche trotzdem, anderer Merkmale wegen, nicht in einer und derselben Gattung vereinigt werden können. Ferner werde ich auf den folgenden Seiten zeigen, dass, wenn man den Hypostomen eine solche grundlegende Bedeutung zuschreiben will — worin ich cum grano salis mit NOVÁK einverstanden bin — dann die Fixirung ihrer Eigenthümlichkeiten in eingehenderer Weise geschehen muss, als dies NOVÁK

in seiner letzten Arbeit nach seinem unzureichenden Material für die Gattungen der Familie der Asaphiden ausführen konnte; wenn er z. B. BARRANDES *Ogygia desiderata* zu der Gattung *Ogygia* hinführt, augenscheinlich weil das Hypostom am Hinterrand in einen kleinen Fortsatz ausläuft, so lehrt der nähere Vergleich mit dem Hypostom einer typischen *Ogygia*-Art, dass dasjenige von *O. desiderata* doch keineswegs die wesentlichen Merkmale des *Ogygia*-Hypostomes besitzt. Nicht ein jeder Fortsatz am Hinterrand hat nämlich morphologisch dieselbe Bedeutung; so ist es z. B. bei *Nileus Armadillo* (Tab. III, Fig. 40) das Randleistchen (siehe unten), welches hier einen kleinen verdickten Fortsatz bildet, während bei den echten *Ogygia*-Arten der ganze hintere Randsaum (siehe unten) nach hinten ausgezogen ist (Tab. III, Fig. 38).

Der Werth, welchen man einem bestimmten Organ oder Körperteil als Eintheilungsmerkmal zuschreiben darf, muss natürlich von mehreren Umständen abhängen; namentlich muss:

1) eine nahe übereinstimmende Ausbildung desselben bei verschiedenen Formengruppen auch constant von Übereinstimmung aller anderen wesentlichen und wichtigen Organe und Körperteile begleitet sein;

2) eine verschiedene, wenn auch nicht allzu weit verschiedene, Ausbildung desselben bei verschiedenen Formen nicht von allzu naher Übereinstimmung aller anderen wesentlichen und wichtigen Organe und Körperteile begleitet sein.

Was dabei als wesentlich und wichtig aufzufassen wäre, ist allerdings sehr schwierig zu entscheiden und bei einer völlig ausgestorbenen, lediglich aus Schalenresten unvollständig bekannten Thierklasse, wie die Trilobiten, in hohem Grade aus individueller Schätzung und Auffassung abhängig, obwohl natürlich auch hier ein reichliches Beobachtungsmaterial von wesentlichster Bedeutung ist.

Wenn NOVÁK selbst eine grössere Anzahl Formentypen aus der mannigfaltig ausgebildeten Familie der Asaphiden zur Verfügung gehabt hätte, würde er gewiss weder ein so einseitiges Gewicht auf das Hypostom allein für die Gruppierung derselben gelegt, noch eine so oberflächliche Charakteristik der Hypostome mehrerer nach ihm derselben Gattung angehörigen Formen (wie z. B. seine Zusammenstellung der Hypostome von *O. desiderata*, Barr. und *O. Selwyni*, SALTER etc.) gegeben haben.

Was nun den ersten Punkt betrifft, so ist es ja bekannt genug, dass z. B. die Arten der Gattung *Calymene* und ein Theil der Asaphiden in der Ausbildung ihrer Hypostome bei oberflächlicher Betrachtung recht auffällige Übereinstimmung zeigen; die nähere Untersuchung lehrt zwar, dass recht bedeutende Unterschiede vorhanden sind. Dies Beispiel zeigt, dass man wenigstens einen eingehenderen Vergleich durchführen muss, um nicht zwei Hypostome für analog gebaut anzunehmen, welche in der That — in Übereinstimmung mit den aus den übrigen Körpertheilen geholten Merkmalen — ganz verschieden sind. Selbst wenn bei sorgfältigem Vergleich eine ganz nahe Übereinstimmung zwischen zwei verschiedenen Hypostomen gefunden wird, ist man nicht immer berechtigt daraus zu schliessen, dass die Arten, welche solche nahe übereinstimmende Hypostome besitzen, auch derselben Gattung angehörig sind. Aus der folgenden Untersuchung können mehrere Beispiele angeführt werden:

Das Hypostom von *Megal. Dalecarlicus*, HOLM (Tab. I, Fig. 19) ähnelt sehr einem Hypostom einer *Asaphus*- oder *Ptychopyge*-Art, ist aber, wenn wir dasselbe mit einem typischen *Megalaspis*-Hypostom (z. B. Tab. II, Fig. 26, von *M. grandis*, S.) vergleichen, von dem Hypostom dieser Gattung ganz verschieden. Nichts desto weniger würde es ganz unberechtigt sein hieraus zu schliessen, dass *M. Dalecarlicus* etwa ein echter *Asaphus* sei; denn die Untersuchung der oberen Schalentheile zeigt, dass sich diese Form doch ganz nah an die Gattung *Megalaspis* schliesst, weshalb ich für dieselbe den Untergattungsnamen »*Megalaspides*» vorschlage.

Das Hypostom von *Ogygia dilatata*, BRÜNN. (Tab. III Fig. 38) ähnelt demjenigen von *Niobe insignis* LINRS. (confer Tab. II, Fig. 29 & 30) viel mehr als dies letztere mit dem Hypostom von *Niobe frontalis*, DALM. (Tab. II, Fig. 37) übereinstimmt. Dessen ungeachtet würde doch der Schluss ganz falsch sein, dass *Ogygia dilatata*, BRÜNN. und *Niobe insignis*, LINRS. derselben Gattung angehörig und näher verwandt seien, als *Niobe insignis*, LINRS. und *Niobe frontalis* DALM., welche dagegen umgekehrt, wie die oberen Schalentheile (und übrigens auch das Studium der Hypostome der übrigen *Niobe*-Arten) zeigen, ganz nah verwandt sein müssen.

Denn was den zweiten Punkt betrifft, zeigt es sich, dass die Form des Hypostomes bei verschiedenen Arten derselben

Gattung zum Theil ganz erheblichen Variationen unterworfen sein kann. Dass die Hypostome der Arten einer und derselben Gattung erheblich variiren können, ist schon durch BARRANDE'S Untersuchungen bekannt (siehe Syst. Sil. d. centre d. Bohême, B. I. P. 161), indem er z. B. nachgewiesen hat, dass innerhalb der Gattung *Dalmanites* bei der Artengruppe des *D. socialis*, BARR. das Hypostom eine ganz andere Ausbildung zeigt, als bei der viel jüngeren Gruppe des *D. Hausmanni*, BRONGN.; ferner ist bei *Lichas*-Arten wie *L. scabra*, BEYR. und *L. Haueri*, BARR. eine auffallend verschiedene Ausbildung ihrer Hypostome vorhanden, ebenso bei den verschiedenen *Proetus*-Arten etc. Auch innerhalb der Familie der Asaphiden sind solche Variationen der Hypostome der zu einer und derselben Gattung gehörigen Arten vorhanden. Vergleichen wir z. B. die Hypostomenserie der unten erwähnten *Niobe*-Arten mit den äussersten Gliedern: *N. insignis*, LINRS, und *N. frontalis*, DALM (Tab. II Fig. 29 & 37), ferner z. B. die Hypostomenserie der *Megalaspis*-Arten mit Aussengliedern wie *M. planilimbata*, ANG. oder *M. limlata*, BOECK, Tab. II Fig. 21 & 22, und *Meg. grandis*, SARS., Tab. II Fig. 26, so zeigen bei diesen Gattungen die äussersten Glieder, was ihre Hypostome betrifft, so erhebliche Unterschiede, dass man für sie, ohne die Kenntniss von Zwischenformen, nach den Hypostomen *allein* vielleicht wenigstens verschiedene Untergattungen annehmen würde, während die oberen Schalentheile z. B. bei *Niobe* noch die nahe Verwandtschaft hinreichend deutlich beweisen. Es ist aber offenbar, dass bei Gattungen, bei welchen das Hypostom erheblich variirt, ohne reichliches Material, das dieses Variiren zu studiren erlaubt, leicht Missverständnisse aus einseitiger Überschätzung des Hypostomes als Gattungscharakter entstehen könnten; es ist deshalb Vorsicht nöthig.

Es leuchtet auch von selbst ein, dass, wenn das Hypostom im Allgemeinen eine mehr variable Ausbildung aufweisen sollte als andere wesentliche Körpertheile, dann das Variiren leicht in ganz unwesentlichen Änderungen bestehen kann, wodurch bei solchen Gattungen mehr die anderen Körpertheile als das Hypostom für die richtige Classifikation von Gewicht wären.

Obwohl ich keineswegs die wesentliche Bedeutung der Kenntniss der Hypostome für die Gattungsbegrenzung verkennen will, meine ich doch, dass *ausser dem Hypostome nicht weniger nothwendig auch die übrigen Körpertheile eingehend*

verglichen und gehörig berücksichtigt werden müssen, wenn die Classification und Gruppierung eine natürliche und nicht eine künstliche, unnatürliche werden soll.

Welches Gewicht man jedem einzelnen Körpertheil für die Classification zuschreiben kann, ist natürlich bei den verschiedenen Trilobitenfamilien *sehr* verschieden. Während z. B. bei den Familien *Paradoxideæ*, *Olenidæ* etc. die Anzahl der Thoraxglieder sehr variabel und deshalb bei diesen Familien für die Gattungscharakteristik fast unbrauchbar ist, zeigt sich innerhalb der Familie der Asaphidæ diese Anzahl sehr constant zu 8, sodass die Gattungen, bei welchen eine andere Anzahl als 8 aufträte, dadurch z. Th. sehr charakteristisch unterschieden sein würden (z. B. die ältesten *Nileus* & *Symphysurus*-Arten).

Bei den Asaphiden können namentlich folgende Verhältnisse für die Gattungsbegrenzung und für die Gruppierung innerhalb jeder einzelnen Gattung verwerthet werden:

Die allgemeine Körperform, der Umriss des Körpers, z. B. ob vorn zugespitzt (*Megalaspis*) oder abgerundet (*Niobe*, *Nileus* etc.), sehr flache (*Ogygia*, *Ptychopyge* z. Th.) oder stärker gewölbte (*Nileus*, *Symphysurus*, *Niobe*, *Megalaspis* etc.) Beschaffenheit etc.

An der Oberseite des Körpers:

Am Kopfschild: die Form der Glabella; Verlauf der Facialsutur (vorn zugespitzt »en ogive« bei *Ptychopyge*, *Asaphus*, z. Th., *Megalaspis* etc., nicht zugespitzt bei *Niobe*, *Nileus*, *Symphysurus* etc.); Vorhandensein von Hörnern an den losen Wangen oder nicht etc.

Am Thorax: die Breite der Rachis; die Form der Pleuralenden, welche bei einigen Gattungen, z. B. bei *Megalaspis*, constant nach vorn umgebogen oder doch nur quer abgeschnitten bei anderen z. B. bei *Ptychopyge*, immer entweder nur quer abgeschnitten oder spitzig nach hinten ausgezogen sind etc.

Am Pygidium: Form und Gliederung der Rachis, glatte oder tief gefurchte Seitenloben, Form der Rippen und Furchen derselben (bei *Megalaspis* getheilte Rippen etc.), Vorhandensein eines ausgehöhlten (*Megalaspis*) oder flachen (*Niobe*) Randsaumes oder nicht (*Asaphus*, *Isotelus*) etc.

An der Unterseite des Körpers:

Die Suturen an der Unterseite des Kopfschildes, ob eine Mediansutur vorhanden (*Asaphus*, *Ptychopyge*, *Isotelus* etc.,

Megalaspis, *Niobe*) ist oder nicht (*Nileus*, *Symphysurus*). Bei *Ogygia* scheint nach einem Explr. d. schwed. Reichsmuseums eine Mediansutur ausgebildet. (Bei den Illænididen ist, wie bekannt, ein besonderes Rostralstück vorhanden; dieses Verhältniss findet sich bei den Bronteiden wieder, was unter anderem nach meiner Ansicht eine nahe Verwandschaft zwischen diesen beiden Familien andeutet). — Ferner die Breite und Ausdehnung der Duplicatur des Kopfschildes, und die Art auf welche sich dieselbe an das Hypostom anschliesst. Das Hypostom giebt ausser den Suturen an der Unterseite besonders wichtige Merkmale ab.

Am Pygidium: die Beschaffenheit und Grösse der Duplicatur, ob sehr breit (*Ptychopyge*), etwas weniger breit (*Asaphus*, *Niobe*, *Ogygia*), relativ schmal (*Nileus*, *Symphysurus*, *Megalaspis*, *Megalaspides* etc.), ob tief rinnenförmig ausgehöhlt (*Megalaspis*) oder nicht, etc.

Beachtenswerth ist endlich auch der ganze Habitus, wozu manche anscheinend unbedeutende Eigenthümlichkeiten, welche für sich allein oft schwierig zu definiren, deshalb aber nicht immer ganz unwichtig sind, beitragen. Je eingehender ich die Asaphiden studirt habe, um so mehr habe ich oft die Wichtigkeit des ganzen Habitus schätzen gelernt.

Immerhin will ich natürlich nicht bestreiten, dass die Untersuchungen der Hypostome von grösster Bedeutung sind.

Dann gilt es aber auch die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Ausbildungsweisen der Hypostome hinreichend scharf zu fixiren. Ob z. B. der Hinterrand in eine Spitze ausläuft oder umgekehrt eingebuchtet ist, giebt zwar für die Unterscheidung der einzelnen Arten einer Gattung gute Merkmale ab, ist aber z. Th. für die Gattungsbegrenzung von geringerem Interesse, da solche Gegensätze sich innerhalb einer continuirlich zusammenhängenden Formenreihe, wie die der *Megalaspis*-Arten, die alle derselben Gattung angehörig sind, vorfinden können. Da die vorliegende Abhandlung eben nur bezweckt, einen Beitrag zur Kenntniss der Hypostome der Asaphiden zu liefern, wollen wir uns zuerst ein wenig mit der allgemeinen Charakteristik derselben beschäftigen:

Was die von NOVÁK eingefürten Verbesserungen der BARRANDE'schen Nomenklatur für die einzelnen Theile des Hypostomes betrifft, so kann ich mich derselben im Ganzen wohl

anschiessen, doch mit einigen Reservationen, insofern dieselbe nämlich noch etwas unvollständig ist. Ich behalte demnach seine Bezeichnungen: »*Vorderrand, Seitenrand, Hinterrand*«, ferner: »*Vordere Furche, Seitenfurche, Hintere Furche und Mittelfurche*«, so auch: »*Mittelstück, Vorderlappen, Hinterlappen*«, und schliesslich: »*vorderes Flügelpaar, hinteres Flügelpaar*« mit einigen Ausnahmen in der von NOVÁK angegebenen Bedeutung bei Ausserdem möchte ich aber noch folgende Termini vorschlagen.

Da die Bezeichnungen Vorderrand, Seitenrand, Hinterrand, wenn sie einen vernünftigen Sinn haben sollen, sich doch nur auf den Rand selbst, also auf den *Umriss*, welcher z. B. für die Seitenränder und den Hinterrand durch die Grenzlinie zwischen der *Frontalseite* und der Duplicatur angegeben ist, beziehen können, also *keineswegs eine Flächenausdehnung in diesen Bezeichnungen ausgedrückt liegen kann*, so will ich für die seitlichen, hinteren und vorderen Schalen-Ausbreitungen, welche zwischen den Seitenfurchen und den Seitenrändern, der Hinterfurche und dem Hinterrand, der Vorderfurche und dem Vorderrand vorhanden sind, die Bezeichnungen: »*die seitlichen Randsäume, der hintere Randsaum und der vordere Randsaum*« vorschlagen.

Scharfe Grenzen sind zwischen diesen Schalen-Ausbreitungen nicht vorhanden; da in der Regel ein vorderer Randsaum (ebenso wie die Vorderfurche) bei den Asaphiden fehlt oder nur wenig hervortretend ist, und auch der hintere Randsaum in der Regel sich wenig charakteristisch markirt (confer doch z. B. bei *Og. dilatata*, Tab. III, Fig. 38), so werde ich häufig schlechthin nur den Ausdruck: »*die Randsäume*« brauchen, womit ich dann die seitlichen Randsäume sammt dem Theil des hinteren Randsaums verstehe, welcher mit diesen jederseits innig zusammenhängt.

Bisweilen sind die Randsäume nach aussen durch ein schmales Leistchen begrenzt; ich nenne dieses: *das Randleistchen* (confer Tab. III, Fig. 40 bei *Nileus Armadillo*, DALM., ebenso Tab. I, Fig. 19, *Megalaspides Dalecarlicus*, HOLM).

Zum Unterschied von der *Duplicatur* mit dem *hinteren Flügelpaar* bezeichne ich den Theil des Hypostomes, welcher aus dem Mittelstück, den Randsäumen und dem vorderen Flügelpaar besteht, als »den *Frontaltheil*«. Sowohl die Duplicatur als der Frontaltheil haben je eine »*Aussenseite*« und eine »*Innenseite*«; die Aussenseite des Frontaltheiles bezeichne ich als die

»*Frontalseite*«. Ausdrücke wie z. B. die Aussenseite und die Duplicatur schliessen einander also nicht aus; so zeigen z. B. Fig. 12 und Fig. 15 auf Tab. I die Innenseite des Frontaltheils, Fig. 20 a Tab. I dagegen die Aussenseite der Duplicatur; die meisten Figuren zeigen die Aussenseite des Frontaltheiles, also die Frontalseite, die Seitenprofile Fig. 20 b, Fig. 4 a etc., Tab. I die Aussenseite etc., von sowohl dem Frontaltheil als von der Duplicatur Fig. 11, Tab. I die Aussenseite der Duplicatur, die Innenseite z. Th. des Frontaltheils etc.

An der Duplicatur kann man ferner bei den gegabelten Asaphiden-Hypostomen einen *Hintertheil* und zwei *Seitentheile* unterscheiden, welch letzteren in die hinteren Flügel auslaufen und nach vorn in die vorderen Flügel übergehen, (siehe Fig. 20 a, Tab. 1). — — —

Schon BARRANDE hat an dem Hypostom ein paar seitliche und symmetrisch belegene Eindrücke ungefähr an der Grenze zwischen dem Vorderlappen und dem Hinterlappen als »impressions musculaires« bezeichnet. Um ein richtiges Verständniss derselben zu erlangen, wollen wir versuchen, die Bedeutung des Hypostomes überhaupt zu beleuchten.

Um darüber Einsicht zu gewinnen, ist es aber auch wieder nothwendig, zuerst den ganzen Bau des Kopfschildes ins Auge zu fassen, namentlich über die Bedeutung der Suturen, über die vermuthliche Beweglichkeit der losen Wangen und des Hypostomes selbst Klarheit zu erhalten.

Betrachten wir eine Schale irgend einer Art der Gattung *Asaphus*, z. B. *Ptychopyge angustifrons*, DALM., von oben (Tab. III, Fig. 43), so fällt, wie bekannt, zuerst die quer verlaufende Dreitheilung in Kopfschild, Thorax und Pygidium in die Augen, so auch die längs verlaufende Dreitheilung, die durch die Dorsalfurchen angegeben wird, durch welche am Kopfschild die sogenannte Glabella, am Thorax und am Pygidium die Rachis umgrenzt und respektive von den Wangen des Kopfschildes, von den Pleuren des Thorax und von den Seitenloben des Pygidiums unterschieden werden.

Die Dorsalfurchen umgrenzen demnach eine längliche, schmale, vorn abgerundete, hinten sich verschmälernde axiale Partie der Schale, welche sich durch ihre stärker gewölbte Beschaffenheit von den — im vorliegenden Falle — ganz flachen und breiten Seitentheilen unterscheidet.

Betrachten wir nun die Schale derselben Art von der unteren Seite¹⁾, so sehen wir, entsprechend den Seitentheilen der oberen Schale, die flach ausgebreitete gestreifte Duplicatur, welche bei dieser Untergattung der Asaphiden eine aussergewöhnliche Ausbreitung besitzt; die Duplicatur des Pygidiums ist nämlich bei *Ptychopyge* medianwärts so verbreitert, dass sie fast genau den Seitenloben der Oberschale entspricht. Auch am Kopfschild hat sie eine bedeutende Ausbreitung, indem ihre Breite jederseits ungefähr dem Abstand zwischen den Augen und dem Rand an der Oberschale entspricht. Am Thorax wie am hinteren Rande des Kopfschildes und nahe dem Vorderrand des Pygidiums ist die Ausdehnung der Duplicatur etwas kleiner, als was der Breite der oberen Seitentheile entsprechen würde.

Der gewölbten axialen Partie an der Oberschale entsprechend kann demnach an der unteren Seite in der Mitte sich keine feste Schale gefunden haben, sondern es müssen die seitlichen Duplicaturtheile hier durch eine ventrale Membran vereinigt gewesen sein, was ja von verschiedenen Verfassern angenommen worden ist. Nach den Untersuchungen von BILLINGS, WOODWARD, WALCOTT, MICKLEBOROUGH, v. KOENEN etc. waren ja, wie es wohl jetzt als sicher bewiesen gelten darf, hier längs der Mitte dieser ventralen Membran die gegliederten Kriechfüsse angeheftet, durch welche die Bewegung des Trilobiten vermittelt wurde, während an der Unterseite des Pygidiums vielleicht an dem axialen Theil der ventralen Membran die Branchien befestigt waren (confer: MICKLEBOROUGH & WOODWARD in Geol. Mag. 1884, P. 83 & 162).

Nur am Kopfschild finden wir auch an der Unterseite ein festes Schalenstück, welches rücksichtlich seiner Lage dem Axialtheil des oberen Kopfschildes, der Glabella, entspricht, nämlich das *Hypostom*.

Auch dieses Schalenstück ist, entsprechend der Glabella, stark bauchig, gewölbt und dickschalig; der Vorderrand des Hypostomes mit den vorderen Flügeln, welche von der Duplicatur umschlossen wird, reicht bei den meisten Asaphiden

¹⁾ Fig. 42, Tab. III, zeigt, von oben gesehen, den Abdruck der Innenseite und z. Th. (am Hypostom) die Innenseite der unteren Schale selbst nach Wegprepariren der oberen Schale, der Gesteinslamelle zwischen derselben und der Bauchschale sammt der Bauchschale selbst (ausser am Hypostom).

ziemlich genau ebenso weit nach vorn wie die Glabella an der oberen Schale. Da das Hypostom frei hervorragt und selbst eine Duplicatur gehabt hat, muss die Ventralmembran, welche hinter dem Hinterrand des Hypostomes für die Mundöffnung durchbohrt gewesen sein musste, sich an diese hypostomale Duplicatur (mit ihrem hinteren Flügelpaar) angeschlossen haben.

Was die einzelnen, durch Suturen getrennten Theile des Kopfschildes betrifft, so scheinen wie bekannt, die meisten Verfasser, vielleicht unbewusst, angenommen zu haben, dass dieselben gegen einander beweglich gewesen seien. Schon in dem von BARRANDE eingeführten Namen »joints mobiles«, womit er die seitlich von der Facialsutur belegenen peripherischen Theile des Kopfschildes bezeichnet hat, liegt gleichsam die Annahme eingebegriffen, dass dieselben beweglich gewesen seien. BARRANDE selbst hat doch, soviel mir bekannt, an keiner Stelle in seiner grossen Monographie über die böhmischen Trilobiten deutlich ausgesprochen, dass er die losen Wangenschilder für beweglich gehalten habe. Vielmehr hat er für den von ihm eingeführten Namen eine andere Begründung gegeben, indem er sagt: »Le segment placé en dehors des branches faciales se détache au contraire très fréquemment, par l'effet de la décomposition de la tête; pour ce motif nous lui avons donné le nom de *Joint mobile*«¹⁾. Auch bei anderen Verfassern, welche mit den Trilobiten eingehender gearbeitet haben, findet man nur selten bestimmte Äusserungen über eine Beweglichkeit der losen Wangen bei dem lebenden Thiere; jedenfalls habe ich in der mir zugänglichen Litteratur keine hinreichend begründeten Beweise für eine solche Annahme finden können. Es scheint, dass man sich gescheut habe, sich in dieser Beziehung bestimmt auszusprechen. Trotzdem hat es den Anschein, dass sich eine solche Annahme unbewusst, vielleicht oft nur des Namens »joints mobiles« wegen, eingeschlichen habe, so dass z. B. ZITTEL in seiner kurzen populären Darstellung in »Aus der Urzeit« (2:te Aufl. 1875, P. 143) diese unbewusste Annahme aufgenommen hat, indem er sagt: »Sie (die Gesichtsnaht) ermöglichte eine gewisse Beweglichkeit der Wangen und erleichterte vermuthlich die Thätigkeit der Fresswerkzeuge an der Unterseite« etc.

¹⁾ Syst. Sil. du Centre de la Bohême, Bd I P. 150.

Anderseits haben aber hervorragende Forscher sich über diese vermuthliche Beweglichkeit der losen Wangen mit berechtigtem Zweifel ausgesprochen; so äussert z. B. A. DOHRN¹⁾: »Wir wissen freilich nicht, ob die sogenannte »grosse Sutura« — — — — — wirklich eine Trennung des Kopfschildes hervor gebracht habe, die es den durch sie geschiedenen Theilen ermöglicht habe, sich gegen einander, in wenn auch noch so geringem Maasse zu bewegen. — — — — — Es erscheint mir aber sehr fraglich, ob die Suturen eine solche Bedeutung besitzen«. Auch A. GERSTÄCKER bemerkt²⁾ über die Bezeichnung: »genæ mobiles»: »Ob die letztere dieser Bezeichnungen, welche offenbar von einer Beweglichkeit des betreffenden Theiles an dem festen Abschnitt ausgeht, besonders glücklich gewählt ist, mag vorläufig dahin gestellt bleiben« etc.

Es ist auch offenbar, dass es äusserst fraglich sein muss, ob wirklich eine Beweglichkeit der losen Wangen bei dem lebenden Thiere durch die Suturen des Kopfschildes ermöglicht wurde, wenigstens muss eine solche Beweglichkeit äusserst gering und kaum von durchgreifender Bedeutung für die Lebensthätigkeit der Trilobiten gewesen sein. Es lässt sich dies sowohl indirekt als direkt sehr wahrscheinlich machen.

Erstens spricht gegen eine Beweglichkeit der losen Wangen, welche von einiger Bedeutung wäre, der Umstand, dass ganz nahe verwandte Gattungen theils wie gewöhnlich mit einer Facialsutura versehen sind, theils einer solchen entbehren; als Beispiel können die Gattungen *Paradoxides*, BRONGN. und *Olenellus*, HALL erwähnt werden. Selbst bei verschiedenen Arten derselben Gattung kann die Facialsutura theils vorhanden, theils fehlend sein, was z. B. mit der Gattung *Acidaspis*, MURCH. der Fall ist, bei welcher die Arten *A. Verneuili*, BARR. und *A. vesiculosa*, BEYR. keine Facialsutura besitzen, obwohl sie sonst in allen anderen Beziehungen sind »si intimement unis aux autres espèces, qu'il est impossible de les séparer génériquement«, (BARRANDE l. c. P. 697). Schon das Fehlen der Facialsutura überhaupt beweist ja übrigens, dass dieselbe nicht von so wesentlicher Bedeutung gewesen sein kann.

Was die Asaphiden betrifft, ist zwar bei denselben immer eine Facialsutura vorhanden. In manchen Fällen ist es

¹⁾ Untersuchungen über den Bau und Entwicklung der Artropoden. Jenaische Zeitschrift etc. Bd 6, Leipzig 1871, P. 630.

²⁾ Bronn's Klassen & Ordnungen des Thierreichs Bd 5, 1166, Leipzig 1879.

jedoch offenbar, dass ihr Zweck nicht derjenige gewesen sein kann, eine Bewegung der losen Wangen zu gestatten; und selbst in den Fällen, in welchen eine Beweglichkeit derselben vielleicht nicht vollständig ausgeschlossen gewesen ist, kann diese doch jedenfalls nur äusserst gering gewesen sein; um diese Behauptung zu begründen, wollen wir fortwährend beispielsweise die schon oben erwähnte Art *Ptychopyge angustifrons*, DALM. anführen.

Wenn überhaupt eine Beweglichkeit der losen Wangen möglich war, kann dieselbe für jede Wange nur in einer kleinen *Drehung* bestanden haben; es ist aber offenbar, dass bei solcher Drehung, wenn dieselbe möglich gewesen wäre, doch keine *grössere* Trennung der jederseits der Facialsutur belegenen (wohl durch Ligamente oder Membranen verbundenen) Theile stattgefunden haben kann. Man erwäge nur, dass ein so sensibles Organ, wie das Auge, in der Drehungsbewegung hätte theilnehmen und dabei die grösste Trennung eben zwischen dem Auge und dem dem Mittelstück angehörigen Palpebrallobus auftreten müssen! Übrigens leuchtet es ummittelbar bei der Betrachtung der Fig. 43 ein, dass eine solche Grenzlinie, wie die Facialsutur, keine Gelenkverbindung ermöglichen konnte. Denn diese Grenzlinie des festen Mittelstücks und der für beweglich angenommenen losen Wangen ist ja jederseits eine *mehrfach aus- und eingebogene Linie*, welche offenbar keine Gelenkverbindung zweier gegen einander beweglichen Theile darstellen kann, sondern im Gegentheil eher jede Bewegung, jedenfalls jede einigermaßen merkbare Bewegung, verbieten musste.

Angenommen jedoch, dass wenigstens eine *ganz kleine* Drehungsbewegung jeder Wange möglich gewesen wäre, wollen wir untersuchen, *wie* eine solche bei *Ptychopyge angustifrons* hätte vor sich gehen müssen. Die Drehungsaxe müsste dann offenbar ungefähr durch eine Tangentiallinie der am meisten von der Glabella entfernten Punkte der Facialsutur (ung. a, a', a, a an Fig. 43) bestimmt sein. Die Lage, in welcher die losen Wangen jederseits in ihrer ganzen Ausdehnung längs der Facialsutur das Mittelstück des Kopfschildes unmittelbar berühren, giebt dann die eine Grenze der Bewegung der Wangen an; von dieser Normallage ab wäre also für jede Wange *höchstens eine ganz kleine Drehung nach unten und schräg nach vorn* möglich gewesen (ungefähr wie die Pfeile

bei Fig. 43 angeben). Eine solche Drehung jeder Wange würde also das ganze Kopfschild stärker gewölbt erscheinen lassen und ausserdem die Wangenhörner ein klein wenig einander nähern müssen.

Es würde dies nun Alles recht einfach und leicht verständlich gewesen sein, wenn nur die obere Schale (die Rückenschale) zu berücksichtigen gewesen wäre. Nun ist aber an der Unterseite die Duplicatur mit der Mediansutur und dem Hypostom vorhanden, was die Verständlichkeit der ganzen angenommenen Drehbewegung erschwert (sieh Fig. 42).

Da nämlich der Grenzpunkt, wo die Facialsutur den Rand berührt und wo die Mediansutur der Duplicatur anfängt, offenbar ein relativ fester Punkt gewesen sein dürfte, an dem die Theile sich nicht wesentlich getrennt haben, so hätte die Drehung der losen Wangen überhaupt nur unter folgenden Bedingungen stattfinden können: entweder müsste bei der Drehung die Duplicatur der beiden losen Wangen längs der Mediansutur m m' vorbei und über einander geschoben werden, oder der Punkt m' hätte *einwärts* bewegt und einem entsprechenden Punkte an der Rückenschale genähert werden müssen, während gleichzeitig eine Drehung der beiden Wangen längs der Mediansutur m m' stattzufinden gehabt hätte. Von diesen beiden mechanischen Möglichkeiten scheint jedenfalls nur die letztere einigermaßen wahrscheinlich.

Nun ist aber ferner zwischen der Duplicatur des rechten und des linken Wangenschildes auch, wie bekannt, ein besonderes festes Schalenstück, das Hypostom vorhanden, an dessen Vorderrand sich die Duplicatur der Wangen, wie eine halbkreisförmige Einfassung genau, anschliesst. Wir kommen hier eigentlich auf eine neue Frage, diejenige, ob das Hypostom selbst beweglich gewesen sei.

Es ist, da das feste Hypostom natürlich nicht zusammengedrückt werden konnte, einleuchtend, dass die losen Wangen beiderseits des Hypostoms bei ihrer Drehung sich nicht *nähern* konnten, dass heisst: die Punkte b , b (Fig. 42) der Duplicatur der beiden Wangen mussten jedenfalls ihren Abstand unverändert beibehalten, was doch anderseits nicht hindern konnte, dass diese Punkte der Duplicatur und des Hypostomes sich *dorsalwärts* hätten bewegen können, wenn eine derartige Bewegung überhaupt möglich gewesen wäre.

Da nun also die Punkte der Facialsutur, welche von den Linien $a\alpha'$, $a\alpha$ an der Oberseite angegeben werden, eine relativ unveränderliche Lage haben müssten, ferner der Punkt m an dem Vorderrand sowie die Punkte b , b' zu beiden Seiten des Hypostomes an der Bauchseite auch nur unbedeutend beweglich sein könnten, sowie schliesslich, der Punkt m' , wenn eine Bewegung der losen Wangen und des Hypostomes überhaupt möglich gewesen, relativ stärker (obwohl auch nur ganz unbedeutend) dorsalwärts bewegt werden müsste, wenn die Wangen aus ihrer ursprünglichen Ruhelage gedreht werden sollten, so kann dies ja nur bedeuten, dass bei einer Drehungsbewegung der losen Wangen zugleich auch das Hypostom sich um eine Drehungsaxe $b\ b'$ zu drehen hätte, und zwar so, dass der Vorderrand sich dabei dorsalwärts, der Hinterrand ventralwärts hätte bewegen müssen.

Als Endresultat dieser ganzen Betrachtung ergibt sich also, dass bei *Ptychopyge angustifrons*, DALM. und anderen ähnlich gebauten und mit einer Mediansutur versehenen Asaphiden die Drehungsbewegung der losen Wangen, wenn eine solche überhaupt möglich gewesen wäre, mit Nothwendigkeit auch eine entsprechende Bewegung des Hypostomes hätte veranlassen müssen, und zwar so, dass, wenn die Aussenwände der Wangen einander genähert gewesen wären, der Hinterrand des Hypostomes sich hätte ventralwärts bewegen müssen.

Wären die obenstehenden Betrachtungen richtig, so würde daraus folgen, dass bei den echten, mit einer Mediansutur versehenen, und in ihrem Baue der *Ptychopyge angustifrons* entsprechenden Asaphiden höchstens eine ganz geringe Beweglichkeit der losen Wangen möglich gewesen wäre, woraus aber gleichzeitig auch eine kleine Bewegung des Hypostomes auf die angegebene Weise hätte resultiren müssen. Es lässt sich aber in der That beweisen, dass diese Beweglichkeit der losen Wangen, wenn sie auch möglich gewesen wäre, doch so ganz unbedeutend hätte sein müssen, dass wir wohl annehmen dürfen, dass sie in der Lebensthätigkeit dieser Thiere wahrscheinlich keine Rolle gehabt haben kann. Wir besitzen nämlich in dem Abstand des Punktes m' der Duplicatur an der Mediansutur von dem entsprechenden Punkte an dem Vorderrand der Glabella der Rückenschale ein *absolute Maass* für die Grösse der besprochenen Bewegung. An dem

abgezeichneten Exemplar (Fig. 42 & 43) wurde die Gesamtdicke der Rückenschale, der Duplicatur und der zwischen diesen Theilen eingeschlossenen Steinmasse mit Tastmikrometer zu: 0.48 Millimeter gemessen; die Dicke der eingeschlossenen Steinmasse allein macht davon ung. $\frac{1}{3}$ also 0.16 mm. aus. So äusserst unbedeutend wäre also die ganze überhaupt mögliche Bewegung in der That gewesen, was, wenn die übrigen gegen eine Beweglichkeit der losen Wangen sprechenden Gründe berücksichtigt werden, zu beweisen scheint, dass der Facialsutur überhaupt kaum die Bedeutung einer Gelenkverbindung zwischen gegen einander beweglichen Theilen zugeschrieben werden darf, wenigstens nicht bei den Asaphiden. Hieraus dürfte also wohl als sicher festgestellt hervorgchen, dass bei der *Karthatigkeit* eine so minimale Bewegung keine Rolle gespielt haben kann.

Es wird diese Ansicht um so mehr bestätigt durch die Betrachtung der entsprechenden Verhältnisse bei anderen Asaphiden, z. B. bei der Gattung *Nileus* DALM. (incl. *Symphysurus*). Bei dieser Gattung sind nämlich, da eine Mediansutur und überhaupt jede Sutur an der Duplicatur des Kopfschildes fehlt, die sonst bei den Asaphiden getrennten losen Wangen durch die Duplicatur zu einem Stück fest vereinigt, was offenbar jede, selbst die geringste Bewegung der sogenannten losen, beweglichen Wangen verbieten musste. Es scheint demnach, wie auch GERSTÄCKER bemerkt hat, dieser Name nicht glücklich gewählt; wenigstens kann bei den Asaphiden die durch diese Bezeichnung einbegriffene Eigenschaft nicht den besprochenen Seitentheilen des Kopfschildes zukommen. Ob dieselbe für andere Trilobitengattungen mehr zutreffend wäre, und welche Bedeutung der Facialsutur überhaupt zuzuschreiben ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Nachdem wir jetzt also versucht haben, über die Bedeutung der Facialsutur für die vermuthliche Beweglichkeit der sogenannten losen Wangen bei den Asaphiden eine bestimmtere Vorstellung zu gewinnen, wollen wir die Frage von der Beweglichkeit des Hypostomes selbst vornehmen.

Schon beim ersten Anblick der mitfolgenden Tafeln gewahrt man leicht, dass die sogenannten Seitenfurchen des Hypostomes jederseits nach hinten zu häufig an Breite und Tiefe zunehmen (so z. B. Tab. II Fig. 28). Sie werden dann oft (z. B. bei *Niobe* & *Ogygia* ganz charakteristisch)

von je einem Querwulste unterbrochen (siehe z. B. Tab. II, Fig. 30, Tab. III, Fig. 38). In anderen Fällen (z. B. bei mehreren *Ptychopyge*-Arten, Tab. I, Fig. 13, 14 etc., bei *Nileus* Tab. III, Fig. 40) sind zwar keine eigentlichen Querwülste vorhanden, sondern die Seitenfurchen endigen nur in vertieften Grübchen beiderseits vor dem Ende des Hinterlappens. Bisweilen sind (wie bei mehreren echten *Asaphi*, Tab. I, Fig. 3, 5, 9 etc. und bei *Megalaspis*-Arten Tab. II, Fig. 22) die Seitenfurchen selbst nur wenig markiert, aber ein kleines Tuberkel ist jederseits an ihren Enden gleichwohl vorhanden; oder es sind (wie bei dem *Isotelus*-Hypostom Tab. I, Fig. 18) keine Tuberkel, sondern an entsprechender Stelle umgekehrt je ein Grübchen vorhanden.

Von der Innenseite des Hypostomes gesehen bekommt man den bestimmten Eindruck, dass diese verschiedenartigen Bildungen einander ersetzen und hier an der Innenseite des Hypostomes sämtlich als *Anhaftstellen für Muskeln* gedient haben müssen (*impressions musculaires*, BARR. doch sind sie, wie ein Vergleich zeigt, nicht an der Aussenseite des Hypostomes, sondern an der Innenseite belegen).

Es würden also diese Anhaftstellen bei *Niobe* (Tab. II, Fig. 28 a), bei *Ogygia*, bei *Ptychopyge*, (Tab. I, Fig. 12, 11, 15) und bei *Isotelus* an der Innenseite des Hypostomes als *herorragende Wülste* (entsprechend den Vertiefungen an der Aussenseite, den Grübchen bei *Isotelus* & *Ptychopyge* etc.) ausgebildet gewesen sein. Dagegen scheint es sehr wahrscheinlich, dass bei den echten *Asaphi* (sens. strictiss.) und einigen älteren *Megalaspis*-Arten die Anhaftstellen der entsprechenden Muskeln *umgekehrt an der Innenseite durch die Vertiefungen repräsentiert* seien, welche dem entsprechend an der Aussenseite als *Wülste* (die getrennten Reste des wenig ausgebildeten Hinterlappens bei *Asaphus*) ausgebildet sind, indem, wie z. B. Tab. I, Fig. 21 a. von *Megalaspis planilimbata* zeigt, bei diesen Formen kaum andere Stellen als Anhaftstellen der erwähnten Muskeln gedient haben können.

Wenn demnach die Enden eines oder mehrerer Paare von Muskeln an den erwähnten Stellen an der Innenseite der Asaphiden-Hypostome befestigt gewesen sind, so dürfte es anderseits auch sehr wahrscheinlich sein, dass das andere Ende eines jeden Muskels an der Innenseite der Glabella angeheftet gewesen ist, und dann zwar unzweifelhaft an den Furchen

der Aussenseite der Glabella entsprechenden Wülsten der Innenseite ¹⁾).

Wenn diese Auffassung richtig ist, hätten die betreffenden Hypostomalmuskeln wohl als Attraktormuskeln dienen müssen, wodurch das Hypostom nach innen beweglich gewesen wäre, wenn die Befestigung des Hypostomes überhaupt eine solche Beweglichkeit hätte gestatten können. Was dies aber anbetrifft, so scheint es mir allerdings sehr wahrscheinlich, dass bei den meisten Asaphiden auch diese Beweglichkeit des Hypostomes nur eine äusserst geringe gewesen sein kann. Denn das stark gewölbte Hypostom scheint mit seinem Vorderrand und den vorderen Flügeln so genau und so wenig beweglich in die Einbuchtung des inneren Duplicaturrandes eingepasst und gleichsam von einem halbkreisförmigen Rahmen so umfasst, dass eine grössere Beweglichkeit kaum möglich gewesen sein dürfte. Man betrachte z. B. Fig. 42, Tab. III, ferner die mit einem nach beiden Seiten fast knieförmig umgebogenen Vorderrand versehenen Hypostome der *Megalaspis*-Arten, Tab. II, Fig. 25, wobei man zu erinnern hat, dass dieser ganze Vorderrand von der Duplicatur der Wangen eingefasst gewesen ist: es wird dann offenbar, dass ein solcher Umriss des Vorderrandes des Hypostomes nicht gern als eine Gelenkverbindung gedient haben kann.

Es lässt sich auch beweisen, dass, wenn überhaupt eine Bewegung der Hypostome längs der Hypostomalsutur stattgefunden hat, so muss dieselbe bei den Asaphiden ganz gering gewesen sein; denn die vorderen Flügel der Asaphiden-Hypostome setzen sich so weit einwärts fort, dass sie, wie z. B. das dem Reichsmuseum angehörige ausgezeichnete Exemplar von *A. fallax* (Tab. I Fig. 3) zeigt, bei etwas stärkerer Bewegung dorsalwärts nothwendig die Innenseite der Glabella berührt haben müssen, wodurch natürlich jede weitere Bewegung dorsalwärts verhindert werden musste.

Als Resultat der gesamten obenstehenden Betrachtungen ergäbe sich also, dass das Hypostom bei den Asaphiden im Ganzen nur äusserst wenig beweglich gewesen sein dürfte,

¹⁾ Schon A. DOHRN hat l. c. p. 629 eine ähnliche Bedeutung der Querschnitte der Glabella angedeutet: »Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass diese beiderseitigen Querschnitte der Glabella durch eine innere Cristenbildung hervorgebracht wird, die ihrerseits wieder als Insertionspunkte für die Muskulatur der Kopfschildgliedmassen dienen etc.« Nur meine ich, dass es die Enden der *Hypostomalmuskeln* gewesen sind, welche hier angehaftet waren.

obwohl andererseits eine ganz geringe Beweglichkeit vielleicht nicht unmöglich gewesen ist. Für Zwecke, welche eine grössere Beweglichkeit voraussetzen, dürfte deshalb das Hypostom bei den Asaphiden kaum gedient haben können ¹⁾.

Wozu hat aber dann eigentlich das Hypostom der Asaphiden gedient?

Mein lieber Freund und College, Professor W. LECHE, dem ich die vorliegenden Untersuchungen mitgetheilt hatte, äusserte die Vermuthung, dass die unverkennbaren Ansätze starker paariger Muskeln, welche das Hypostom trotz dem oben nachgewiesenen minimalen Bewegungsgrade charakterisiren, ihre Erklärung durch die Annahme finden könnten, »dass die von der Innenseite der Glabella des Hypostomes entspringenden Muskeln in Beziehungen zum vorderen Darmabschnitte gestanden haben«.

Nach der jetzt allgemein angenommenen Auffassung kann es kaum zweifelhaft sein, dass das Hypostom morphologisch dem ähnlich gebauten und befestigten Schalenstück bei den Phyllopoden, z. B. bei *Apus*, und bei vielen Isopoden, welches als Oberlippe dient, entsprechen dürfte. Schon WOODWARD (Quart. journ. of the geol. soc. B. 25) und neuerdings wieder WALCOTT (31 Rep from the New York state mus. 1879, New-Jahrb. f. Min. 1880, 1) und MICKLEBOROUGH (Geol. Mag. 1884, p. 80 ff. und 162) haben es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Mundöffnung der Asaphiden und anderer Trilobiten *hinter* dem Hypostom gelegen gewesen ist, und sie meinen deutlich erhaltene Reste von Kaufüssern *in situ* gefunden zu haben. Es wäre demnach der Name: Hypostom eigentlich ganz irrthümlich, doch ist er jetzt wohl leider zu allgemein eingebürgert, um mit einem richtigeren Namen vertauscht werden zu können.

Ist es demnach auch kaum zweifelhaft, dass das Hypostom morphologisch der Oberlippe der erwähnten lebenden Crustaceen entspricht, so darf daraus natürlich nicht geschlossen werden, dass es auch bei den Trilobiten im Allgemeinen, speciell aber bei den Asaphiden als eigentliches Kauwerkzeug seine wesentlichste Bedeutung gehabt hat.

¹⁾ Ob vielleicht bei anderen Trilobitengattungen, bei welchen die Hypostomalsutur, die Flügel, die Grösse des Hypostomes, und die Verbindung desselben mit der Duplicatur des Kopfschildes verschiedenartig sind, das Hypostom eine grössere Beweglichkeit besessen habe, darüber will ich mich bei dieser Gelegenheit, wo ich keine selbständige Untersuchung darüber vorlegen kann, nicht aussprechen.

Denn erstens wurde oben der Nachweiss zu geben versucht, dass die Beweglichkeit des Hypostomes bei den Asaphiden jedenfalls nur relativ sehr unbedeutend gewesen sein kann; hat es also als Oberlippe gedient, was wohl wahrscheinlich ist, dann ist dieselbe somit nicht durch eine grössere Beweglichkeit beim Kauen nützlich gewesen. Ferner ist es einleuchtend, dass, wenn die Function des Hypostomes wesentlich nur diejenige gewesen wäre, als Kauwerkzeug zu dienen, man eine grössere Unveränderlichkeit hinsichtlich der Eigenschaften zu erwarten hätte, worauf es bei einem solchen Zweck wesentlich ankommt, im vorliegenden Falle also in der Beschaffenheit des Hinterrandes des Hypostomes wenigstens innerhalb einer und derselben Gattung (confer. die Variabilität bei *Megalaspis*, *Niobe*! etc.). Nun finden wir aber umgekehrt, dass bei den Asaphiden der Hinterrand bald in der Mitte in eine Spitze ausläuft, bald tief eingebuchtet ist (siehe Tab. II & I).

Da bei den Arten mit gegabeltem Hypostom die Mundöffnung wahrscheinlich in dem offenen Raum zwischen den ausgezogenen Hinterecken des Hypostomes, bei Arten mit hinten zugespitztem Hinterrand dagegen hinter der Spitze selbst gelegen oder unter dem Hypostome ihren Platz gehabt haben dürfte, scheint nur die mittlere Partie des Hinterrandes des Hypostomes bei der Function desselben als Oberlippe nützlich gewesen zu sein.

Es scheint mir dies zu zeigen, dass, wenn das Hypostom bei den Asaphiden auch der Oberlippe entspricht, was wohl kaum zweifelhaft sein kann, so dürfte es doch für das Kauen selbst kaum von wesentlicher Bedeutung gewesen sein, insofern nämlich eine Beweglichkeit dabei nöthig war. Wahrscheinlich hat aber das Hypostom andere wichtige Functionen gehabt, bei welchen es eben nicht auf Beweglichkeit angekommen sein dürfte. Ein ganz wichtiger Umstand für die Erklärung der Bedeutung des Hypostomes bei den Asaphiden, ist es, dass es, wie oben erwähnt worden, bei dieser Familie augenscheinlich insofern eine Beziehung zu der Ausbildung der Glabella aufweist, als sein Vorderrand ziemlich genau demjenigen der Glabella entspricht; es ist dies z. B. bei den vorn äusserst stark ausgezogenen *Megalaspis*-Arten ein auffallendes Verhältniss. Ferner steht das Hypostom hinsichtlich seiner Grösse bei den meisten Formen dieser Familie nur wenig

der Glabella nach, dies unberücksichtigt seiner selbst bei einer und derselben Gattung recht variirenden Ausbildung.

Die Glabella an der Oberseite und das Hypostom an der Bauchseite haben, da diese kräftig gebauten Schalenstücke beide stark gewölbt sind, demnach offenbar die schützende Umhüllung der wichtigsten Organe, namentlich des Magens, der wichtigsten Ganglien etc., bilden müssen; es leuchtet dies unmittelbar aus der Betrachtung der Querschnitte des gewählten Beispiels, *Ptychopyge angustifrons*, DALM. (Tab. III, Fig. 44 & 45) ein, denn es ist doch wohl undenkbar, dass wichtigere Organe in dem äusserst schmalen (bei dem vorliegenden Exemplar kaum $\frac{1}{5}$ Mm. hohen) Raum zwischen der Rückenschale, (seitlich von der Glabella), und der Duplicatur, (seitlich von dem Hypostom) angebracht gewesen seien.

Es dürfte dann nach meiner Auffassung bei den Asaphiden und anderen Trilobiten, bei welchen das Hypostom eine entsprechende kräftige Ausbildung besessen hat (z. B. bei Chirurus, bei Dalmanites, Calymene, Paradoxides etc., etc.) einer seiner wesentlichsten Zwecke derjenige gewesen sein, zusammen mit der Glabella als schützende Umhüllung der wichtigsten Organe dieser Thiere zu dienen.

Da die Bauchmembran sich von der Duplicatur der Wangen an die hinteren Flügel und an die Innenseite des Hinterrandes des Hypostomes angeschlossen haben muss, müssen also die Randsäume des Hypostomes mit dem Hinterrand frei hervorgeragt haben.

Wozu nun die specielle Ausbildung des Hinterrandes, namentlich die manchen Asaphiden eigenthümliche Gabelbildung des Hypostoms, die zahnartige Zuspitzung des Hinterrandes bei *Megalaspis*, ferner die grossen, ausgebreiteten Randsäume des Hypostomes der Asaphiden mit ihrer Duplicatur, mit den hinteren Flügeln etc., gedient haben, darüber unbewiesene Hypothesen aufzustellen ist wohl unnütz. Hoffentlich werden fernere Untersuchungen auf diesem so wenig betretenen Gebiete auf die erwähnten und auf manche hier anzureihenden Fragen Auskunft geben können. So viel scheint mir schon aus dem, was bis jetzt über die Ausbildung des Hypostomes der Trilobiten bekannt ist, hervorzugehen, dass dasselbe, wenn es auch morphologisch mit der Oberlippe mancher Crustaceen zusammenzustellen ist, doch gerade bei

den nach meiner Ansicht höchst entwickelten Formen der Trilobiten, bei den Asaphiden, wesentlich auf andere Weise und für andere Zwecke als diese in der Lebensthätigkeit der Thiere seine Verwendung gefunden hat.

Als kleiner Beitrag für weitere Hypostomforschungen dürfen die folgenden Bemerkungen dienen, welche in der Beschreibung der mir zugänglich gewesen Hypostome skandinavischer Asaphiden der Gattungen: *Asaphus* (mit den Untergattungen *Asaphus sens. strictiss.*, *Ptychopyge*, *Isotelus*), *Megalaspis* (mit der Untergattung *Megalaspides*), *Niobe*, *Asaphellus*, *Ogygia*, *Nileus* (mit *Symphysurus*) enthalten sind.

Für das Material der vorliegenden Untersuchung bin ich den folgenden Institutionen und Forschern zu Dank verpflichtet:

Von besonderer Wichtigkeit war mir das Material, welches mir durch freundliches Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. G. LINDSTRÖM aus den Sammlungen des Schwedischen Reichsmuseums (S. d. R. M.) anvertraut wurde; namentlich die alten DALMANN'schen und ANGELIN'schen Originale machten mir dasselbe ganz unentbehrlich.

Ein sehr reichhaltiges und namentlich für die Kenntniss der *Megalaspis*-Hypostome wichtiges Material erhielt ich ferner aus den Sammlungen der geologischen Landesuntersuchung Schwedens (G. B. S.) durch Herrn Prof. Dr. O. TORELL; es war dieses Material fast ausschliesslich von Hrn. v. SCHMALENSEE und nur zum geringen Theil auch von den Herren Dr. A. TULLBERG, Dr. LINNARSSON und Dr. N. O. HOLST eingesammelt.

Eine weitere Vervollständigung erhielt das vorliegende Material auch durch die mir aus der Sammlung des Mineralienkabinetts der Universität Kristiania (K. U. M. K.) durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. TH. KJERULF überlassenen Exemplare, welche grösstentheils von mir selbst beschrieben und z. gr. Th. auch eingesammelt sind.

Endlich erhielt ich einen nicht unwichtigen Beitrag zum Material der Abhandlung durch eine Anzahl Hypostome aus der privaten Sammlung des Herrn Docenten Dr. G. HOLM in Upsala, welche mir mit liebenswürdiger Uneigennützigkeit zur Untersuchung überlassen wurden.

Diesen erwähnten Forschern spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

Die der Abhandlung beigegebenen 3 Tafeln wurden unter meiner Leitung mit dankenswerther, zeitraubender Genauigkeit von Fräulein N. BUNDSEN gezeichnet; nur auf Tab. III habe ich eine Anzahl Figuren selbst gezeichnet.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Asaphus*,

BROGNIART (emend. ANG.).

SALTER hat in seinem Werk: »British Trilobites» (Part. III, 1866), P. 146 ff. die Gattung *Asaphus*, BROGNIART in folgende Untergattungen getheilt:

1. *Ptychopyge* (ANGELIN), 2. *Basilicus* (SALTER 1849), 3. *Megalaspis* (ANGELIN), 4. *Isotelus* (DEKAY 1874), 5. *Cryptonymus* (EICHWALD 1825), 6. *Symphysurus* (GOLDSCHMIDT 1843), 7. *Brachyaspis* (SALTER 1866), 8. *Nileus* (DALMANN 1826).

Von diesen acht Untergattungen sind drei, nämlich: *Megalaspis*, *Nileus* und *Symphysurus* so von den übrigen verschieden, dass sie nicht gern als Untergattungen der Gattung *Asaphus* aufgefasst werden können; von diesen dreien bildet wieder *Megalaspis* eine gut begrenzte, besondere Gattung, *Nileus* und *Symphysurus* dagegen höchstens nur zwei Untergattungen einer gemeinsamen Gattung: *Nileus*.

Die übrigen 5: *Ptychopyge*, *Basilicus*, *Isotelus*, *Cryptonymus* und *Brachyaspis* sind wahrscheinlich alle so nahe verwandt, dass sie als Untergattungen einer gemeinsamen Gattung: *Asaphus* aufgeführt werden können. Sie sind sämtlich durch ein mehr oder weniger tief gabelförmig getheiltes Hypostom charakterisirt.

Von diesen Untergattungen scheint die älteste die von SALTER mit dem EICHWALD'schen Namen *Cryptonymus* bezeichnete zu sein. Ich möchte für dieselbe lieber die Bezeichnung *Asaphus* (sens. strict.) brauchen, da sie die ältesten beschriebenen *Asaphus*-Arten (*A. expansus*, LINN.) umfasst. Dann folgt mit *Asaphus* zusammen in schon ganz alten Schichten der *Asaphus*-Etage die Untergattung *Ptychopyge*, welche, ebenso wie *Asaphus*, lange durch die mittelsilurische Fauna fortsetzt. Am nächsten mit *Ptychopyge* verwandt scheinen mir auch die böhmischen Arten: *A. nobilis*, BARR. u. *A. ingens*, BARR. zu sein.

Am nächsten mit *Asaphus* (*sens. strict.*) verwandt und von dieser Untergattung kaum zu trennen sind *Brachyaspis* (Typus *A. levigatus*, ANG.) und. in den höheren mittelsilurischen Schichten, *Isotelus*; sowohl *Brachyaspis* als *Isotelus* können als Abstammungsformen der echten *Asaphi* aufgefasst werden.

Bei allen diesen Untergattungen ist die Duplicatur des Kopfschildes durch eine Mediansutur getheilt, ebenso bei *Ptychopyge*, bezüglich welcher Gattung SALTERS Angabe: »Hypostome — bei SALTER = Duplicatur entire» also unrichtig ist. Für die Untergattung *Basilicus* gibt nun SALTER ebenfalls an, dass die Duplicatur keine Mediansutur besitze; ist dieses richtig, so würden die *Basilicus*-Arten natürlich scharf zu unterscheiden sein, ist es aber möglicherweise falsch, so scheint es mir andererseits, als ob die Untergattung kaum zu begrenzen wäre, jedenfalls schwerlich in der Weise, in welcher SALTER es gethan hat, von welchem nämlich recht verschiedenartige Formen zusammengestellt wurden.

Untergattung *Asaphus*, *sens. strictiss.*

Arten mit relativ stärker gewölbter Schale; die losen Wangen des Kopfschildes in der Regel nicht in Hörner ausgezogen; Pleuren am Thorax gerundet mit nach vorn gewendeter Spitze oder quer abgestutzt; Pygidium glatt, selten deutliche Gliederung der Seitenloben zeigend, mit grossem Umschlag, welcher doch nur in der hinteren Hälfte an die Unterseite der Rachis reicht.

Obwohl diese Abgrenzung der Untergattung *Asaphus* nicht genügend ist, so gilt sie doch für die meisten Arten. Scharfe Grenzen zwischen den beiden Untergattungen *Asaphus* und *Ptychopyge* lassen sich auch kaum ziehen, ebenso wenig ist dieser möglich zwischen *Asaphus* und *Brachyaspis* oder *Isotelus* (oder zwischen *Ptychopyge* und *Basilicus*?).

Die älteste in Scandinavien auftretende echte *Asaphus*-Art kommt schon im Ceratopygenkalk vor; das Hypostom dieser Art (Fig. 1 Tab. 1) habe ich bei Vestfossen in Norwegen gesammelt (K. U. M. K.). Es zeigt schon dieses die Merkmale der *Asaphus*-Hypostome vollkommen charakteristisch ausgebildet, nämlich:

ein mehr oder weniger deutlich viereckiges Mittelstück, das fast nur aus dem Vorderlappen besteht, indem der Hinter-

lappen theils fehlt, theils nur als zwei kleine getrennte Tuberkel ausgebildet ist; die Mittelfurche fällt demnach fast vollständig mit der Hinterfurche zusammen. Die Randsäume sind sehr stark ausgebildet, die Seitenränder lang, der Hinterrand tief eingebuchtet, wodurch die Randsäume hinten in der Mitte gabelförmig getheilt sind und zugespitzte Hinterecken erhalten haben. Die vorderen Flügel sind recht gross, die Hinterflügel klein und selten zu beobachten; die Duplicatur erstreckt sich von den Seitenrändern und dem Hinterrand und nimmt an der Innenseite des Hypostomes ungefähr dieselbe Ausbreitung ein wie die Randsäume an dem Frontaltheil, (conf. Fig. 20 & Fig. 11). Die von dem Seitenrand kommende Lamelle bildet mit dem sich dem Hinterrande anschliessenden Hintertheil der Duplicatur nach hinten zu eine Schneide; ebenso bildet sich am Hinterrand wie auch am Seitenrand eine Schneide zwischen dem Frontaltheil und der Duplicatur. Die Querschnitte der hinteren Spitzen der Gabeln werden dadurch triangular (conf. Fig. 17 a).

Diese allgemeinen Eigenschaften der Hypostome der ganzen Gattung *Asaphus* zeigt, wie erwähnt, schon das Exemplar der ältesten bekannten scandinavischen *Asaphus*-Art, welches in Fig. I dargestellt ist. Dasselbe zeichnet sich übrigens speciell dadurch aus, dass das vierseitige Mittelstück ungefähr die Hälfte der Gesamtlänge des Hypostomes besitzt, dass die Hinterfurche fast nicht von dem inneren Theil der Einbuchtung des Hinterrandes getrennt ist, dass es tiefe Seitenfurchen hat, welche ebenso wie die seitlichen Randsäume, den Vorderrand erreichen, sowie dadurch dass die Tuberkel beinahe ganz fehlen etc. — —

Eine Gruppe von nah verwandten Arten und Varietäten bilden diejenigen Formen, als deren Typus wir *A. expansus*, LINNÉ ansehen können. Die genaue Beschreibung einiger Varietäten von *A. expansus*, LINNÉ selbst, von Figuren begleitet, habe ich (in meiner Arbeit Die Silur. Etagen 2 & 3, P. 85 ff. und Tab. 7 & 8) schon früher geliefert. Die Hauptform zeichnet sich durch ein halbkreisförmiges Kopfschild und Pygidium, abgerundete Wangenecken, eine tief umgrenzte Glabella, eine vorn nur wenig zugespitzte Facialsutur, ein glattes Pygidium mit feinen erhabenen Linien an den Seitenloben, sowie durch abgerundete Pleuralenden aus. *A. fallax*, DALM., ANG. kann nur als eine wenig ausgeprägte Varietät angesehen werden. Es sollte sich diese Form nach ANGELIN'S Diagnose durch voll-

kommen *glatte* Seitenloben des eigenthümlich halbkreisförmigen Pygidiums auszeichnen; das auch von ANGELIN abgezeichnete (Tab. 28, Fig. 3 a, b, c in Pal. Scand.) Original Exemplar DALMANN'S zeigt aber in der That, genau wie die Hauptform von *A. expansus*, LINNÉ, feine erhabene Linien an den Seitenloben, so dass ein reeller Unterschied nur schwierig zu fixiren ist. Es ist diese Form deshalb als eine nur wenig distinkte Varietät zu betrachten.

Eine Übergangsform zu *A. raniceps*, DALM. bildet die von mir (l. c.) beschriebene *A. expansus*, LINNÉ var. *incerta m.* Eine recht distinkte Art ist (jedenfalls vorläufig) die etwas höher hinauf auftretende Art DALMANN *A. raniceps*, deren Original Exemplare ich aus der Sammlung des Reichsmuseums zur Verfügung gehabt habe. Es zeichnet sich diese Art aus durch ein subtrianguläres Kopfschild und Pygidium, zugeschärfte Wangenecken, eine vorn in eine Spitze auslaufende Facialsutur, eine nicht tief umgrenzte Glabella, ein glattes Pygidium mit feinen erhabenen Linien, wie sie *A. expansus* zeigt¹⁾, etc., namentlich aber durch die Form der Pleuralenden, welche nicht, wie bei *A. expansus* und var. *fallax*, gerundet sind und nach vorn umgebogene Spitzen haben, sondern sich quer abgeschnitten zeigen, so dass die Spitze nach hinten zu liegen kommt, während an den beiden hinteren Segmenten selbst eine ptychopygenähnliche Form der Pleuralenden vorhanden ist.

Mit *A. raniceps*, DALM. sind ferner die von mir (l. c.) beschriebenen Formen *A. striatus*, BOECK. var. *Sarsi*, BR. und *A. striatus*, BOECK nahe verwandt, welche beide in höheren Horizonten als *A. raniceps*, nämlich in der Zone der Vaginataen, Orthoceren, o. Th. vorkommen.

Diese Reihe setzt sich ferner durch höhere Ablagerungen fort in Arten wie *A. acuminatus*, BOECK, *A. Weissi*, EICHW., *A. acuminatus*, NIESZKOWSKI etc. etc.

Die Ausbildung des Hypostomes ist innerhalb dieser Reihe²⁾, als deren typische Arten wir *A. expansus*, LINNÉ, *A. raniceps*,

¹⁾ ANGELIN giebt von dem Pygidium unrichtig den Charakter: *lateribus laevissimis* an, was ich nach ihm dann auch in meiner Abhandlung: Die sil. Etagen 2 & 3 angenommen hatte; die von Isvos erwähnte Form (l. c. 91) ist deshalb z. gr. Th. nur der echte *A. raniceps*, DALM.

²⁾ Eigentlich liegt hier keine einzelne Reihe, sondern wenigstens zwei vor, die eine durch gerundete Hinterecken des Kopfschildes, gerundete und nach vorn umgebogene Pleuralenden, tiefer umgrenzte Glabella etc., die zweite durch scharfeckige Hinterecken, quer abgestutzte Pleuralenden, undeutlicher umgrenzte Glabella etc. charakterisirt.

DALM. etc. betrachten können, nahe übereinstimmend; bei allen hier einzureihenden Arten, deren Hypostom bekannt ist, zeichnet sich dasselbe durch die *tiefe* Einbuchtung des Hinterrandes aus; das Mittelstück ist subquadratisch ungefähr von der halben Länge des ganzen Hypostoms. Die kleinen Tuberkel, welche die getrennten Reste des Hinterlappens darstellen, haben ihre Längsrichtung senkrecht auf die Mittellinie des Hypostomes. Die hinteren Fortsätze der Randsäume sind spitzig ausgezogen. Die Abweichungen der einzelnen Arten bezüglich ihrer Hypostome sind nicht bedeutend und deshalb leichter durch genaue Figuren als durch Beschreibungen exact anzugeben.

Die Fig. 2, 2 a stellen das Hypostom des echten *A. expansus*, LINNÉ von einem Exemplar aus Östergötland (Samml. d. R. M.) dar; das Hypostom sitzt ungefähr in seiner ursprünglichen Lage an dem Exemplar fest, so dass die Zugehörigkeit zu dieser Art sicher ist. Die Schale ist an dem Hypostom vollständig erhalten; die kleinen Hinterlappentuberkel sind *nicht* zu sehen; an Exemplaren aus dem Kristianiagebiet, welche ebenfalls genau übereinstimmen, sind die Tuberkel, *wenn die Schale erhalten ist*, gleichfalls kaum zu beobachten. Dagegen zeigt der innere Abdruck des Hypostoms dieser Art (Exemplare ohne Schale) sehr deutlich zwei kleine Tuberkel (Muskeleindrücke an der Innenseite der Schale). Der Vorderrand des Hypostomes mit den vorderen Flügeln ist im Profil gesehen, ungewöhnlich weit nach vorn gezogen (conf. Fig. 2 a). Die hinteren Flügel könnten weder bei diesen, noch bei den folgenden Hypostomen von echten *Asaphi* deutlich auspräpariert werden und sind wohl relativ klein gewesen. Bei *Isotelus* sind sie jedoch recht gross.

Nahe übereinstimmend ist das Hypostom der Varietät *A. fallax*. DALM., ANG. Fig. 3 stellt dasselbe nach einem vollständigen Exemplar (ANGELIN's Original aus der Samml. d. R. M.) *in situ* vor; die Schale ist erhalten. Zwei ziemlich schwach ausgebildete Tuberkel sind hier auch an der äusseren Schale sichtbar. Fig. 3 a stellt das Hypostom von der Seite dar.

Die Fig. 4 & 4 a stellen das Hypostom von *A. raniceps*, DALM., ANG. nach DALMANN'S Original exemplar aus Östergötland, *in situ* und mit der Schale erhalten dar (Samml. d. R. M.). Die Tuberkel sind hier auch an Exemplaren mit der Schale deutlich abgegrenzt; der Vorderrand der vorderen Flü-

gel ist, im Profil gesehen (Fig. 4 a), weniger weit nach vorn gezogen als bei *A. expansus*.

Nur wenig verschieden ist das Hypostom von *A. striatus*, Sars & BOECK Fig. 9 & 9 a (ohne Schale); NB. die Fig. in meiner Abh. Die sil. Et. 2 & 3, Tab. 8, Fig. 4 a, ist nicht vollkommen korrekt.

Nahe mit *A. raniceps*, DALM., ANG. verwandt, aber von mehr als der doppelten Grösse in grossen Exemplaren ist eine grosse, prächtige Form aus dem oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks auf Öland, genommen bei Pinnekulla. Diese Art, welche mit mehreren von derselben Lokalität bekannten grossen *Megalaspis*-Arten zusammen vorkommt, zeichnet sich an einigen Exemplaren mit erhaltener Schale durch ein fast vollkommen glattes Pygidium aus; ein schmaler Randsaum ist durch eine Depression von geringer Tiefe längs dem Hinterrande des Pygidiums markirt. Von dieser Form, welche ich vorläufig als *A. raniceps*, DALM. var. *maxima* bezeichnen möchte, ist das Hypostom eines mässig grossen Exemplars ohne Schale (G. B. S.) Fig. 6 dargestellt. Nach L. TÖRNQVIST's Beschreibung und Figuren (»Unders. öfv. Siljansområdets Trilobitfauna», l. c. P. 64, Tab. II Fig. 18—20, NB. die Fig. der Pygidien scheinen wenig genau) dürfte seine nach ihm in Dalarne im unteren grauen Orthocerenkalk gewöhnliche Form: *A. vicarius*, TÖRNQVIST mit dieser Form von Öland sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch sein.

Vielleicht gehört auch das Fig. 8 abgebildete Hypostom aus dem unteren grauen Orthocerenkalk von »Ölands norra udde» (G. B. S.), welches hier von S. A. TULLBERG mit Pygidien einer relativ kürzeren Form gesammelt wurde, der nächsten Verwandschaft mit *A. raniceps*, DALM. an. Das Fig. 5 & 5 a abgebildete Hypostom aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerkaka auf Öland (G. B. S.) gehört einer mit *Asaphus Weissi* EICHW. verwandten Form an.

Von den jüngeren Arten dieser Reihen der typischen *Asaphi* stand mir von den Hypostomen nur wenig Material zu Gebote. Es gehört hierzu das Fig. 7 abgebildete Hypostom eines *Asaphus* des Chasmopsikalkes in Jämtland, (aus losen Blöcken bei Pilgrimstad von v. SCHMALENSEE eingesammelt, G. B. S.). Diese Art, von welcher ein sehr reichliches Material vorlag, scheint identisch mit Exemplaren von Paulowsk, welche von LINNARSSON (wohl nach den Angaben F. SCHMIDTS) als *A. Weissi*,

EICHW. etikettirt waren (G. B. S.); ebenso scheint diese Form identisch mit dem von TÖRNQVIST (l. c. P. 71, Tab. III Fig. 4 & 5) beschriebenen *A. ludibundus*: Das Hypostom zeichnet sich besonders durch eine sehr tiefe Einbuchtung des Hinterrandes aus. — — —

Untergattung *Isotelus*, DEKAY.

Diese Untergattung ist mit den typischen *Asaphi* in der That so nahe verwandt, dass ein wesentlicher Unterschied kaum vorhanden ist und die Charakteristik derselben eigentlich mehr auf einen eigenthümlichen Habitus, als auf scharfe Merkmale gegründet werden muss. Trotzdem können die Arten dieser Untergattung eben des charakteristischen Habitus wegen recht gut von den übrigen Asaphiden unterschieden werden, was auch deshalb bequem ist, weil die *Isotelus*-Arten einen distinkt jüngeren Horizont als die echten *Asaphi* (*sens. strict.*) einnehmen, indem sie wohl als die jüngsten Sprösslinge dieser letztern aufzufassen sind ¹⁾).

Auch das Hypostom der Untergattung *Isotelus* stimmt, wie schon früher bekannt, mit dem Hypostom der typischen *Asaphi* recht nahe überein. Ein Fragment (mit erhaltener Schale) von einem grossen Exemplar von *I. gigas*, DEKAY var., welches ich auf Frognö im Tyriffjord selbst gesammelt habe, ist auf Tab. 1, Fig. 18 dargestellt. Charakteristisch für dasselbe ist, dass die Seitenfurchen ganz undeutlich sind und die Mittelfurche als eine breite Depression ausgebildet ist; die Umgrenzung des Centralkörpers des Hypostomes ist demnach keine deutliche, sondern derselbe geht allmählig in die Seitenpartien über. Anstatt der grubenförmig vertieften Enden der Seitenfurchen am Hypostom der echten *Asaphi* findet sich hier jederseits *eine ganz scharf umgrenzte elliptische, quer verlaufende Grube, während die Tuberkel der Asaphi gänzlich fehlen.* Die vorderen Flügel treten am Fragment wenig hervor; die hinteren Flügel sind sehr stark ausgebildet an der Innenseite des Hypostoms jederseits vor der Einbuchtung des Hinterrandes belegen. Das ganze Hypostom ist mit feinen erhabenen Linien verziert. Conf. J. Hall. Pal. of New-York, Vol. I, Tab. 66, Fig. 5.

¹⁾ Mehrere der von SALTER als *Isotelus*-Arten aufgeführten Formen, wie *I. affinis*, M'COY, *I. Homfrayi*, SALTER, sind keine *Isotelus*-Arten.

Untergattung *Ptychopyge*, ANGELIN.

Eine zweite Formenreihe der Gattung *Asaphus* oder eigentlich mehrere solche Reihen die unter sich nahe verwandt sind, bilden die Arten, welche zuerst von ANGELIN als einer besonderen Gattung *Ptychopyge* angehörig ausgeschieden wurden. Diese Arten zeichnen sich aus durch eine flache Körperform mit relativ grossem Pygidium, durch den Verlauf der Facialsutur, welche vorn in eine Spitze (»en ogive«) ausläuft, (was übrigens auch bei der Gruppe des *A. raniceps* in ähnlicher Weise stattfindet) eine relativ kurze Glabella, in Hörner ausgezogene Wangen, quer abgeschnittene oder nach hinten spitzig ausgezogene Pleuralenden am Thorax, durch die ungewöhnlich grosse Duplicatur des Pygidiums (conf. Tab. III, Fig. 42), welche noch grösser als bei den echten, typischen *Asaphi* (conf. Tab. III, Fig. 41) ausgebildet ist. Als typische Art dieser Formengruppe, welche als eine Untergattung der Gattung *Asaphus* aufgefasst werden kann, dürfte *Pt. angustifrons*, DALM. gelten können. Das Hypostom dieser Art hat schon ANGELIN (Pal. scand. Tab. 32, Fig. 1 b), obwohl auf unvollkommene Weise abgebildet. Indessen erkennt man schon aus seiner Zeichnung ganz gut, dass das Hypostom dieser typischen *Ptychopyge*-Art sich von demjenigen der typischen *Asaphus*-Arten durch mehrere charakteristische Merkmale unterscheidet. Ein gutes, ganzes Exemplar des Hypostoms von *Pt. angustifrons*, DALM., *in situ* von der Aussenseite gesehen, habe ich nicht erhalten können; nach einem Explr. mit blossgelegter Innenseite (Fig. 11) *in situ* sowohl als nach einigen Fragmenten, ist es aber sicher, dass es recht nahe mit den in den Fig. 10 & 11 abgezeichneten Hypostomen übereinstimmt, daher dieselben mit grosser Wahrscheinlichkeit entweder *Pt. angustifrons*, DALM. selbst oder ganz nahe stehenden Arten angehörig sein dürften. Diesen Exemplaren, welche der Sammlung des Reichsmuseums angehörig sind, gehört das in Fig. 10 dargestellte Exemplar von Borghamn, Östergötland, und das in Fig. 10 a abgezeichnete von Fogelsång, Schonen; Fig. 11 stellt die Innenseite von einem Explr des Hypostoms von *Pt. angustifrons*, aus Östergötland stammend (G. B. S., v. SCHMALENSEE leg.), dar. Wie man sieht zeichnet sich diese Hypostomform, im Vergleich mit dem typischen *Asaphus*-Hypostom durch relativ kurze Einbuchtung

des Hinterrandes aus, ferner durch deutliche Ausbildung des Hinterlappens, und namentlich auch dadurch, dass die Seitenfurchen, welche nach hinten breiter werden, vor den *schräg* abgeschnittenen Enden des Hinterlappens an dem äusseren Theil unterbrochen werden (wie z. B. bei *Niobe insignis*), während bei den echten *Asaphi* die vordere Fläche der kleinen Tuberkel, aus welchen der Hinterlappen besteht, gerade nach vorn gewendet ist. Die Randsäume sind sehr gross und breit, wodurch das ganze Hypostom einen ziemlich regelmässigen kurz-elliptischen Umriss erhält. Der Vorderlappen ist weniger viereckig als bei *Asaphus*, nach vorn in Breite abnehmend, etwas birnförmig. Die Duplicatur ist wie bei *Asaphus* ausgebildet; an dem in Fig. 11 dargestellten Exemplar ist die Partie der hinteren Flügel weggewonnen.

Mit *Ptychopyge angustifrons*, DALM. sind mehrere andere Arten recht nahe verwandt, wie z. B. *Pt. applanata*, ANG., *Pt. rimulosa*, ANG. Die Form, welche TÖRNQVIST (l. c. Tab. III, Fig. 1) als *Asaphus brachyrachis*, REMÉL angeführt hat (an eine grosse Form der *Pt. applanata*, ANG.?), muss auch nahe verwandt sein. Von keiner dieser Arten habe ich das Hypostom mit voller Sicherheit erhalten. Doch dürfte zweifelsohne das grosse in Fig. 12 abgebildete Hypostom (Innenseite, die Duplicatur fehlt), ebenso ein bedeutend grösseres (28 Mm. l. & br.) derselben Art, von einem unbekannten Vorkommen in schwarzem Kalkstein (S. d. R. M.), irgend einer grösseren Art dieser Gruppe angehörig gewesen sein.

Dem Hypostom von *Pt. angustifrons*, DALM. ganz ähnlich ist auch dasjenige einer kleineren *Pt.*-Art mit relativ ganz kurzem, breitem und mit einem durch eine seichte Furche abgegrenzten Randsaum versehenen Pygidium, deren Rachis nahe an den Hinterrand reicht; diese Art, aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Borghamn, Östergötland, ist vielleicht verwandt mit *Pt. limbata*, ANG., scheint aber eine besondere Art zu sein, welche ich als *Pt. cincta* bezeichnen möchte. Das Hypostom derselben ist nach einem Exemplar aus der Sammlung der geol. Untersuchung (v. SCHMALENSEE leg.) in Fig. 12 a abgezeichnet. Die grubenförmig vertieften Enden der Seitenfurchen sind hier weniger schräg abgeschnitten; die Mittelfurche ist an dem der Schale beraubten Exemplar kaum bemerkbar.

Während die typischen *Ptychopyge*-Arten alle ein unghalbkreisförmiges, flaches Pygidium besitzen, ist *Pt. aciculata*, ANG. und andere verwandte Arten durch ein halbelliptisches Pygidium ausgezeichnet, welches stärker gewölbt ist. Auch das Hypostom dieser Art, welches in Fig. 13 nach einem Exemplar aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerikaka, Öland (G. B. S., v. SCHMALENSEE leg. 81), abgezeichnet ist, zeigt mehr noch als die eben erwähnte Artengruppe den Charakter ausgeprägt, welcher oben zum Unterschied von dem *Asaphus*-Hypostom angeführt wurde, nämlich, dass die grubenförmigen Vertiefungen, in welchen die Seitenfurchen endigen, *schräg* gestellt sind, was hier in dem grade der Fall ist, dass dieselben fast parallel der Längsrichtung des Pygidiums sind und nur ganz schwach nach vorn convergiren. Der Hinterrand ist hier tiefer eingeschnitten, der Hinterlappen nach vorn kaum deutlich abgegrenzt. Die von TÖRNQVIST als *A. tecticaudatus*, STEINHARDT (l. c. Tab. II, Fig. 21), *A. confer undulatus*, STEINH. (l. c. Tab. II, Fig. 22) und *A. densistrius*, TÖRNQVIST (l. c. Tab. III, Fig. 2 & 3) abgebildeten und beschriebenen Formen scheinen mir alle der Formengruppe von *Pt. aciculata*, ANG. des oberen grauen Orthocerenkalks angehörig zu sein.

Auch ANGELIN's *Ptychopyge glabrata*, mit kürzerem, halbelliptischem Pygidium zeigt nach mehreren Exemplaren (Fig. 14, aus »Beirichiakalk« von Älleberg, Vestergötland, S. d. R. M. & Fig. 15: Die Innenseite von einem Exemplar aus dem oberen Theil des Chasmopskalkes von Skogatorp, Vestergötland, G. B. S.) denselben Charakter der schiefen Abscheidung der grubenförmig vertieften Enden der schiefen Seitenfurchen; übrigens ist das Hypostom dieser Art demjenigen der echten *Asaphi* ähnlich.

Obwohl wir, wie es oben versucht wurde, die typischen *Asaphi* von den mehr typischen Formengruppen der *Ptychopyge*-Arten ganz gut auch nach den Eigenthümlichkeiten der Hypostome aus einander halten können, scheint mir zur Zeit eine scharfe Trennung zwischen den beiden von ANGELIN aufgestellten Gattungen *Asaphus* und *Ptychopyge* doch kaum durchführbar, und in der That dürften auch kaum scharfe Grenzen vorhanden sein; es dünkt mir deshalb richtig, ANGELIN'S Gattung *Ptychopyge* nur als eine Untergattung von *Asa-*

phus zu betrachten. Es zeigt sich schon bei älteren Arten, wie *Pt. cincta*, m., noch mehr aber bei jüngeren Formen, dass es äusserst schwierig ist, sichere Kriterien für das Hinführen einer weniger charakteristischen Art zu der einen oder der anderen dieser nahestehenden Untergattungen zu fixiren. Die grosse prächtige Art, welche von ANGELIN (Pal. scand. P. 14, Tab. 10) unter dem Namen *Niobe lata*, ANG. aufgeführt wurde, ist hier von ein Beispiel. Dieselbe ist nicht eine Niobe, was auch schon aus dem Vorkommen in dem Trinucleusschiefer (bei Bestorp und Mösseberg in Vestergötland) als ziemlich sicher angenommen werden könnte, sondern, wie das in Fig. 16, Tab. I (nach einem Explr in der Sammlung d. geol. Untersuchung) dargestellte Hypostom zeigt, den echten *Asaphi* angehörig. ANGELIN'S Figur ist insofern falsch, als eine innere Randfurche am Pygidium nicht an Exemplaren mit Schale vorhanden, sondern nur an Abdrücken der Innerseite zu sehen ist, hier dadurch gebildet, dass zwischen der Oberschale und der Duplicatur ein relativ dicker Zwischenraum näher dem Rande auftritt; ferner hat auch das Kopfschild kaum einen Limbus, sondern die Facialsutur endet in einer ganz kurzen Spitze unter sehr stumpfen Winkel (en ogive) an dem Vorderrand selbst. Obwohl diese Art mit grossen Hörnern versehen ist, möchte ich dieselbe theils nach dem Habitus, theils nach der Beschaffenheit der Duplicatur näher den echten *Asaphi* (sens. strictiss.) als den *Ptychopyge*-Arten stellen; es stimmt hiermit auch am besten die Form und Beschaffenheit des Hypostoms (v. SCHMALENSEE leg. 81) überein, welches den Hinterlappen deutlich in zwei kleine getrennte Tuberkel aufgelöst aufweist; es wäre diese Art demnach als *A. latus*, ANG. zu bezeichnen. Da aber erstens schon PANDER 1830 den Namen *A. latus*¹⁾ für eine russische Art eingeführt, zweitens ANGELIN selbst eine *Ptychopyge lata* (Pal. scand. P. 55, Tab. 31) aufgestellt hat, so möchte ich für die vorliegende Art den Namen *A. Trinucleorum* vorschlagen.

Das grosse Hypostom, welches in Fig. 17 dargestellt ist, stammt von unbekannter Lokalität auf Öland, wo es von Herrn A. TULLBERG eingesammelt (G. B. S.) wurde. Nach der Annahme des Herrn v. SCHMALENSEE dürfte es vielleicht einem grossen Exemplar von *Ptychopyge brachyrachis*, REMÉLE (*Pt. applanata*, ANG.) ange hörig gewesen sein. Ohne dass ich dies

¹⁾ PANDER: Beiträge etc., 1830, Tab. 4 c, 1.

bestimmt bestreiten will, muss ich es doch unentschieden lassen, zu welcher Art es hinzuführen sein möchte: nach den Analogien mit anderen Hypostomen dürfte es nämlich, wie die sehr tiefe Einbuchtung des Hinterrandes, die im Abdruck der Innenseite deutlichen quergestellten Tuberkel etc. zeigen, eher mit einem echten *Asaphus*, als mit einer *Ptychopyge* übereinstimmen. In diesem Falle ist aus dem Orthocerenkalk Ölands aber keine einzige *Asaphus*-Art von entsprechender Grösse bekannt. Wie Fig. 17 a zeigt, ist die Aussenseite nicht gewölbt, sondern ganz flach.

Ein Hauptmerkmal sämmtlicher echten *Asaphi*, sowohl der Arten, welche oben als *Asaphus sens. strictiss.* zusammengefasst wurden, als derjenigen, welche unter dem Untergattungsnamen *Ptychopyge* gehen ist, dass die Duplicatur des Pygidiums eine ganz ungewöhnlich grosse Ausbreitung zeigt, indem dieselbe sich fast an die Projektion der Rachis der Oberseite anschliesst; nur bei wenigen Trilobiten, z. B. bei einzelnen Bronteus-Arten, wie *Br. palifer*, dürfte die Duplicatur des Pygidiums gleich stark ausgebildet sein. Um dies näher zu illustriren, mögen die folgenden Figuren dienen.

Die Fig. 43 & Fig. 42, Tab. III, stellen ein mässig grosses Exemplar von *Ptychopyge angustifrons*, DALM. dar; rechts (Fig. 43) ist die äussere Schale erhalten, links (Fig. 42) ist sowohl diese als die dünne Lamelle, welche als Gesteinskern zwischen der äusseren Schale und der Duplicatur eingeklemmt ist weggenommen und diese letztere vollständig blossgelegt. Fig. 44 giebt einen Querschnitt des Kopfschildes unmittelbar vor den Augen, Fig. 45 einen Querschnitt des Pygidiums nahe seinem Vorderrand. Man sieht hieraus, dass die weichen Theile des Thieres nur *einen äusserst dünnen* Raum zwischen der Aussenschale und der Duplicatur eingenommen haben können; nur unterhalb der Rachis waren die Weichtheile, welche hier wohl ihre grösste Dicke gehabt haben, nicht auch an der Ventralseite von einer festen Schale geschützt.

Bei den böhmischen Arten *A. nobilis*, BARR. und *A. ingens*, BARR. scheint die Duplicatur des Pygidiums dieselbe Ausbreitung wie bei *Ptychopyge* gehabt zu haben; der äusserst dünne Zwischenraum, welcher zwischen der oberen Schale

und der Duplicatur vorhanden ist, brachte BARRANDE (Syst. Sil. d. contre d. l. Bohême Vol. 1, p. 659) sogar zu der unrichtigen Annahme, dass hier überhaupt kein Zwischenraum vorhanden gewesen sei: »mais nous croyons, qu'entre cette doublure très-mince et le test, il n'existait probablement aucun vide, car nous ne reconnaissons pas, dans cette espèce, l'épaisseur de la matière, qui aurait rempli ce vide, comme on la voit dans beaucoup d'autres Trilobites». In der That scheinen mir jetzt, wenn man nach Figuren allein schliessen darf, die beiden erwähnten böhmischen Arten vielleicht der Untergattung *Ptychopyge* angehörig zu sein.

Etwas kleinere Ausdehnung besitzt die Duplicatur des Pygidiums bei den typischen *Asaphi* (*sens. strict.*). Als Beispiel kann das in Fig. 46 dargestellte Pygidium von *Asaphus expansus*, LINNÉ, var. *fallax*, DALM. dienen. Man sieht hier die Duplicatur fast in ihrer ganzen Ausbreitung blossgelegt. Zum Unterscheid von dem Verhalten bei den typischen *Ptychopyge*-Arten schmiegt sich die Grenze der Duplicatur nur am Hinterrande der *Rachis* an die Projektion derselben an, entfernt sich in ihrem weiteren Verlauf nach vorn dann aber bald wieder von der Projektion der *Rachis*, so dass ein umgekehrt deltaförmiger, ∇ und ∇ , offener Raum zu beiden Seiten von ihr von der Duplicatur unbedeckt ist.

Es scheint dieser Charakter, so viel ich bis jetzt an guten Exemplaren mehrerer echten *Asaphi*- (*sens. strictiss.*) und *Ptychopyge*-Arten beobachten konnte, einen charakteristischen Unterschied zwischen diesen beiden einander nahestehenden Untergattungen zu liefern; ob derselbe aber durchgehends stattfindet, habe ich nicht entscheiden können, obwohl ich dies als wahrscheinlich ansehen möchte¹⁾. Wenigstens hat sich dieser Unterschied zwischen *Asaphus* und *Ptychopyge* bei allen bis jetzt von mir in Bezug hierauf untersuchten Arten bestätigt; so zeigt z. B. auch die grosse, oben erwähnte Art, welche ich als *Asaphus Trinucleorum* bezeichnen möchte (ANGELIN's *Niobe lata*), mit meiner Annahme in UeberEinstimmung, dass dieselbe ein *Asaphus* sei, eine Duplicatur, welche die für *Asaphus* charakteristische Ausbreitung aufweist.

Bei *Isotelus* scheint die Ausbreitung der Duplicatur des Pygidiums ung. dieselbe wie bei *Asaphus* (*sens. strict.*) gewesen sein.

¹⁾ Eine Anzahl *Asaphus*-Pygidien, welche die Duplicatur zeigen, habe ich in meiner Abhandlung: Die Sil. Etagen 2 & 3, Tab. 8, Fig. 1 a, 4 a, 5, 6, 2 a dargestellt.

Diese grosse Ausbreitung der Duplicatur an dem Pygidium ist bei den verschiedenen Untergattungen von *Asaphus* so durchgehend, dass wir dieselbe als ein gutes Merkmal für die generische Unterscheidung sonst nahe verwandter Gattungen benutzen können. Bei der Gattung *Megalaspis* z. B., welche sonst in manchen Beziehungen mit den echten *Asaphi* nahe genug übereinstimmt, ist die Duplicatur des Pygidiums durchgehends schmaler, rinnenförmig ausgehöhlt; diese Gattung hat dann auch ein Hypostom, welches sich, wie die unten folgende Darstellung lehrt bedeutend von dem gegabelten *Asaphus*-Hypostom unterscheidet.

1882 stellte G. HOLM (Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Band. 6, N:o 9) die neue Art *Megalaspis Dalecarlicus* auf. Schon beim ersten Anblick von HOLM's Figuren sieht man, dass diese Art in mehreren Beziehungen von den typischen *Megalaspis*-Arten abweicht, was ich auch an einem guten von Herrn v. SCHMALENSEE eingesammelten Material (G. B. S.) bestätigen konnte. Sowohl das Kopfschild — mit seinen in ganz dünne kurze Hörner ausgezogenen Wangen, seinen fast parallelen vorderen Zweigen der Facialsutur etc. — als Thorax sind, von oben gesehen, den entsprechenden Theilen von *Megalaspis* ganz ähnlich; das Pygidium dagegen, welches bei den *Megalaspis*-Arten wenigstens hinter der Rachis einen mehr oder weniger deutlich ausgehöhlten, niedergedrückten Randsaum besitzt, ist hier halbkreisförmig, gleichmässig gewölbt, in der Regel fast ganz glatt und, von oben gesehen, wenn die Schale erhalten, beim ersten Anblick habituell dem Pygidium mehrerer *Asaphus*-Arten ziemlich gleich. Andererseits verweist die schmale, rinnenförmig ausgehöhlte, von HOLM nicht erwähnte Duplicatur mit der völlig concentrischen Striirung, wie bei den *Megalaspis*-Arten wie ich an Exemplaren von Skattungbyn (G. B. S.) beobachten konnte, ganz bestimmt auf die Verwandschaft mit dieser Gattung. Auch ein weiterer Umstand in der Ausbildung des Pygidiums beweist die sehr nahe Verwandschaft mit der Gattung *Megalaspis*. Die Rippen der Seitenloben sind nämlich an allen *Megalaspis*-Arten, sobald sie überhaupt zu beobachten sind, regelmässig durch eine Mittelfurche getheilt (*costis angustis, distincte dichotomis* in ANGELIN's Definition) ung. von gleicher Breite wie die Furchen und immer unmittelbar vor dem Innenrand der Duplicatur aufhörend. Diese ganz charakteristische Ausbildung der Rippen an den Seitenloben

des Pygidiums bei *Megalaspis* kann man durchgehends an ANGELIN's Figuren in Pal. Scandinavica, ferner an meinen Fig. von verschiedenen *Megalaspis*-Arten in »Die Sil. Et. 2 & 3« vorfinden; sie unterscheidet leicht jedes *Megalaspis*-Pygidium von den Pygidien der *Ptychopyge*-Arten oder der echten *Asaphi*. Namentlich an dem inneren Abdruck der Rückenschale des Pygidiums tritt dieser Charakter deutlich hervor (siehe Fig. 47, Tab. III, das Pyg. von *Meg. planilimlata*, ANG. G. B. S.). Ganz dieselbe eigenthümliche Ausbildung der Rippen und Furchen an den Seitenloben zeigt nun auch das Pygidium von *M. Dalecarlicus*, HOLM, wie aus einem der Schale beraubten Exemplar, das in Fig. 48, Tab. III dargestellt ist (G. B. S.), zu sehen. Wenn demnach das Hypostom nicht bekannt gewesen wäre, würde ich nicht daran gezweifelt haben, dass diese Art doch am besten als der Gattung *Megalaspis* angehörig zu betrachten sei.

Nun zeigt aber das Hypostom, welches auch schon von G. HOLM beschrieben wurde, merkwürdig genug keine Analogie mit dem *Megalaspis*-Hypostom, sondern es stimmt viel näher mit demjenigen der echten *Asaphi* überein (siehe Fig. 19, Tab. I nach einem Exemplar aus der Sammlung der geol. Untersuchung). Der Hinterrand ist tief eingeschnitten, der Hinterlappen in zwei getrennte Tuberkel aufgelöst, die Randsäume fangen weit nach vorn an, etc.

Es ist demnach offenbar, dass diese alte Form, welche schon im Phyllograptusschiefer auftritt, einen eigenen Typus repräsentirt, welcher *ung. eine Mittelstellung zwischen Asaphus (sens. strictiss.) und Megalaspis einnimmt, obwohl er mit dieser letzteren Gattung näher verwandt ist*; der ersteren Gattung ist er durch das gegabelte Hypostom, der zweiten durch den ganzen Habitus, wie auch durch die schmale Duplicatur des Pygidiums verwandt. Ich schlage für derartige Formen, als deren Typus also *M. Dalecarlicus*, HOLM anzusehen ist, um ihre nächste Verwandschaft zu bezeichnen den Namen *Megalaspides* vor.

Vielleicht gehört einer Art dieser Gattung auch ein von v. SCHMALENSEE gefundenes, in Fig. 20, a, b, dargestelltes Hypostom (G. B. S.) aus dem alleruntersten Theil des Orthocerenkalks Östergötlands, von Borghamn am Omberg, an; da dasselbe nicht in situ gefunden war, ist die Zusammenstellung mit einem grösseren Pygidium, welches demjenigen von *M. Dalecarlicus* gleicht, unsicher.

Da die detaillirten Beobachtungen mich von der nächsten Verwandschaft dieser Formen mit den *Megalaspis*-Arten überzeugt haben, betrachte ich die Formenreihe der *Megalaspides*-Arten als eine besondere Untergattung von der Gattung *Megalaspis*, ANGELIN.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Megalaspis*, ANGELIN.

Die Gattung *Megalaspis*, ANG. ist nicht, wie O. NOVÁK ¹⁾ zu meinen scheint, eine zweifelhafte Gattung, sondern im Gegentheil eine der am besten begrenzten Gattungen der ganzen Familie *Asaphidae*. Die Form der stark gewölbten Oberseite der Schale, das Kopfschild mit der charakteristischen Glabella, vor welcher die vorderen Zweige der Facialsutur in geräumem Abstand sich, wie bei *Asaphus*, in eine kürzere oder längere, oft sehr lang ausgezogene Spitze (en ogive) vereinigen, die grössere oder kleinere Zuspitzung des Vorderrandes des Kopfschildes mit seinen gehörnten Wangen, die schmale Rachis, die wie bei *Asaphus* gebauten Pleuren mit den nach vorn umgebogenen Pleuralenden, das charakteristische Pygidium mit getheilten Rippen, die Seitenloben mit ihrer zum Unterschied von *Asaphus*, *Ptychopyge* etc. *schmalen*, rinnenförmig ausgehöhlten Duplicatur und, wie wir hören werden, auch ein charakteristisch gebautes Hypostom, welches sich mit seinem Vorderrand an die durch eine Mediansutur getheilte Duplicatur des Kopfschildes anschliesst, alle diese Eigenthümlichkeiten geben der Gattung *Megalaspis* einen so distinkten Habitus, dass dieselbe in den meisten Fällen aus selbst recht unvollständigen Exemplaren sofort leicht zu erkennen ist.

Schon ANGELIN hatte in seiner Palæont. scand. Tab. 16, Fig. 2 a, das Hypostom einer *Megalaspis*-Art, *M. planilimbata*, ANG., wenn auch nicht sehr gelungen, abgezeichnet. Später lieferte ich eine (unvollständige) Beschreibung und Figuren von einer jüngeren Art, *M. limbata*, БОЕCK. Erst das reichliche Material, welches ich für die vorliegende Abhandlung namentlich aus den Sammlungen der schwedischen geologischen Untersuchung, des Reichsmuseums und des Herrn Dr. G. HOLM zusammenbringen konnte, hat es aber erlaubt, über den Bau des Hypostomes der Gattung *Megalaspis* nähere Erläuterungen zu geben.

¹⁾ Hypostomenstudien II P. 13 in Sep. Abdr.

Charakteristisch für das Hypostom der *Megalaspis*-Arten ist die durchgehends sehr stark gewölbte Form, die grosse Ausbildung der vorderen Flügel und der hinteren Randsäume und der bauchige, eiförmige, grosse Vorderlappen, hinter welchem immer ein kleiner, wohl umgrenzter Hinterlappen vorhanden ist, der jederseits in ein aufragendes oft scharf begrenztes Tuberkel endet. Die Mittelfurche ist deshalb nach beiden Seiten hin stark vertieft, in der Mitte wenig markirt. Die Hinterfurche ist, ebenso wie die Mittelfurche, halbmondförmig und bildet an beiden Seiten hinter dem Tuberkel tiefere Grübchen. Der Vorderrand vor dem Vorderlappen ist fast gerade verlaufend, dann aber oft fast knieförmig umgebogen und in den Umriss der grossen, stark zugeprägten Vorderflügel übergehend. Die Seitenränder sind kurz, der Hinterrand ist gross, einen Halbkreis oder eine halbe Ellipse bildend, im mittleren Theile theils eingebuchtet, theils umgekehrt in einen kleinen spitzen Zahn ausgezogen. Die Hinterflügel sind wohl ausgebildet.

Die ältesten bekannten *Megalaspis*-Arten gehören vielleicht den oberen Schichten des Phyllograptusschiefers Norwegens und entsprechenden Ablagerungen an; im Ceratopygenkalk kommen wie ich früher, obwohl mit Zweifel angenommen hatte, kaum echte *Megalaspis*-Arten vor, denn die Schichten bei Kreckling mit *Meg. stenorachis*, ANG. und *Meg. heroides*, BR., welche in meiner Abhandl.: Die sil. Etagen 2 & 3 beschrieben wurden, gehören nach späterer Untersuchung nicht dieser Zone, sondern dem oberen Theil des Phyllograptusschiefers an. Von den *Megalaspis*-Arten der Phyllograptuszone habe ich bis jetzt das Hypostom nicht erhalten können.

Die älteste echte *Megalaspis*-Art, von welcher ich das Hypostom untersuchen konnte, ist die ganz charakteristische Art *Meg. planilimbata*, ANG. aus den ältesten Schichten des sog. unteren rothen Orthocerenkalks von Ålekinta auf Öland, von welcher Lokalität ich durch Herrn G. HOLM mehrere Exemplare dieser Art in grünlichem Kalkstein erhalten habe. Eines derselben ist in Fig. 21 & 21 a dargestellt. Der allgemeine Umriss ist ung. kreisrund; die Randsäume, welche sehr weit nach vorn anfangen, sind stark ausgebildet, der halbkreisförmige Hinterrand ist in der Mitte ganz unbedeutend eingebuchtet und deprimirt. Der wurstförmige, nach vorn, wie gewöhnlich, concav gekrümmte Hinterlappen, welcher nach jeder Seite hin in ein distinktes Tuberkel endigt, ist gut

umgrenzt; bei jungen Exemplaren ist doch die Mittelfurche in ihrem mittleren Theil kaum bemerkbar. Der Vorderlappen ist bauchig, fast kreisrund oder kurz elliptisch.

In den zunächst folgenden Schichten tritt die nahe verwandte Art *M. limbata*, BOECK, var. *minor*, BR. und später die Hauptform derselben Art auf. Der allgemeine Umriss des Hypostomes dieser Art ist (siehe Fig. 22, Tab. II, nach einem Exemplar aus den Kalkknollen des Expansusschiefers von Töien bei Kristiania (K. U. M. K.)) elliptisch, was auch von dem Vorderlappen gilt; der Hinterlappen endigt auch hier, wie gewöhnlich, in einem kleinen Tuberkel. Der Hinterrand ist in der Mitte etwas eingebuchtet.

Der Formenreihe der *M. limbata*, BOECK muss auch ein aus der Sammlung des Reichsmuseums erhaltenes Hypostom in schwarzem Kalkstein von Fogelsång in Schonen angehören; das in Fig. 23, Tab. II, dargestellte Exemplar ist ohne Schale; dasselbe zeigt eine etwas grössere Einbuchtung des Hinterrandes als das abgebildete norwegische Exemplar, stimmt aber sonst mit diesem überein.

Ein drittes Exemplar des Hypostomes derselben Art aus dem unteren rothen Orthocerenkalk in »Köpingbrodden« bei Borgholm, Öland (G. HOLM) hat eine etwas mehr längliche Form als die beiden anderen erwähnten Exemplare; auch hier ist die Einbuchtung des Hinterrandes grösser als bei dem erst beschriebenen norwegischen Exemplar.

In meiner Abhandlung: Die silur. Etagen 2 & 3, Tab. 9, Fig. 5, habe ich ein Hypostom von einer *Megalaspis*-Art *in situ* mit wegpräparirter Schale des Kopfschildes, die Suture der Duplicatur dieser Art zeigend, abgezeichnet; dasselbe ist dort als *M. limbata*, BOECK angehörig aufgeführt. Dies ist aber nicht richtig. Weiteres Auspräpariren des Exemplars hat mir jetzt gezeigt, dass dasselbe der Reihe *M. heroides*, *M. acuticauda* & *M. heros* angehört, also einer Form mit hinten zugespitztem Pygidium, obwohl die Spitze abgebrochen ist. Die citirte Figur ist insofern auch unrichtig, als der Hinterrand in der Mitte fast geradlinig, kaum eingebuchtet ist. Die hinteren Randsäume sind an diesem Exemplar bedeutend schmaler als bei *M. limbata*.

Aus dem unteren grauen Orthocerenkalk Ölands (entsprechend dem Expansusschiefer 3 c β und dem unteren Theil des Vaginatenkalks 3 c γ im südlichen Norwegen) haben S. A.

TULLBERG und v. SCHMALENSEE ein prächtiges Material von *Megalaspis*-Arten für die Sammlung der schwedischen geol. Untersuchung zusammengebracht. Darunter sind auch recht viele Hypostome, doch leider keines derselben *in situ*, so dass man sie mit voller Sicherheit zu bestimmten Arten hinzufügen könnte. Von der Lokalität Pinnekulla, östlich von Borgholm, liegen namentlich zwei distincte Hypostomformen vor.

Die eine derselben, welche in Fig. 24, Tab. II, dargestellt ist, einen hat länglich elliptischen Umriss; der schwach ausgezogene Hinterrand ist an der Mitte etwas um- und hinabgebogen, ohne dass eine eigentliche Einbuchtung vorhanden ist. Diese Hypostomform soll nach den Angaben des Herrn v. SCHMALENSEE aller Wahrscheinlichkeit nach der *Meg. acuticauda*, ANG., von welcher Art Pygidien und Kopftheile in grossen Massen mit ihr zusammen vorkommen, angehören. Es stimmt diese Annahme auch sehr gut mit der Beobachtung überein, dass das oben erwähnte, von mir schon früher abgebildete Hypostom aus der Kristianiagegend, welches einer Art von der Reihe der *M. acuticauda* zugehört, in der Mitte des Hinterrands ähnlich ausgebildet und im Ganzen recht nahe übereinstimmend ist.

Die zweite Hypostomform von Pinnekulla auf Öland unterscheidet sich von der ersten eigentlich nur dadurch, dass der mittlere Theil des Hinterrands in einen spitzen, etwas gebogenen Zahnfortsatz ausgezogen ist. (Fig. 27 und 27 a). Nach den Angaben von sowohl Dr. A. E. TULLBERG als von v. SCHMALENSEE, gehören diese Hypostome wahrscheinlich einer mit *M. rotundata* oder *Meg. grandis*, SARS. verwandten Art mit hinten abgerundetem Pygidium an. Diese Annahme wird auch dadurch bestätigt, dass das im Folgenden erwähnte, nahe übereinstimmende Hypostom sicher einer *Megalaspis*-Art mit hinten abgerundetem Pygidium angehörig sein soll.

Dieses grosse, prächtige Hypostom (Fig. 26 und 26a) wurde bei Nitsjö, Rättviks Kirchspiel Dalarne, im oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks von Herrn v. SCHMALENSEE zusammen mit zahlreichen Pygidien von *M. grandis*, SARS¹⁾, *var. lata*, TÖRNQVIST, eingesammelt. Es unterscheidet sich dasselbe eigentlich nur durch eine relativ grössere Breite von dem eben erwähnten Hypostom von Pinnekulla, Öland.

¹⁾ Confer meiner Darstellung in: Die sil. Etagen 2 & 3, ferner L. TÖRNQVIST: Undersökn. öfver Siljansområdets Trilobitfauna, p. 77.

Wir sehen demnach, dass die ältesten *Megalaspis*-Arten mit hinten abgerundetem Schwanzschild ein Hypostom mit mehr oder weniger eingebuchtetem Hinterrand besitzen; unter den jüngeren Arten finden wir hauptsächlich zwei Formen, die eine, wahrscheinlich solchen Arten, welche hinten zugespitztes Pygidium besitzen, angehörig, durch in der Mitte geraden oder schwach zungenförmig ausgezogenen und hinabgebogenen Hinterrand ausgezeichnet, die zweite, wahrscheinlich zu Arten mit hinten abgerundetem Pygidium zählend, durch in der Mitte in einen spitzen Fortsatz ausgezogenen Hinterrand characterisirt. Übrigens sind diese beiden Hypostomformen einander sehr ähnlich und können deshalb, wenn der Hinterrand fehlt, kaum von einander unterschieden werden. Dies ist z. B. der Fall mit einem grossen in Fig. 25 und 25a abgebildeten Hypostom von Eskilslund auf Öland (G. B. S.), welches vielleicht *M. heros*, DALM. zugehört, ebenso mit mehreren anderen grösseren und kleineren öländischen *Meg.*-Hypostomen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die *Megalaspis*-Arten der *Asaphus*-Etage wesentlich zwei Haupt-Serien bilden, deren Einzelglieder durch eine fortlaufende Mutationsreihe innerhalb jeder Serie mit einander verbunden sind. Es sind schon jetzt von diesen einzelnen Gliedern so viele gefunden, dass man daraus schliessen darf, dass weitere Untersuchungen diese Reihen vervollständigen werden. Wenn das überaus reiche Material in den Sammlungen der schwedischen geol. Untersuchung nur mit Beziehung auf den genauen Platz in der Schichtenfolge eingesammelt gewesen wäre, würde schon jetzt eine Bearbeitung desselben vortheilhaft in Angriff genommen werden können. Da sich aber eine solche genaue Orientirung der eingesammelten Exemplare in Bezug auf ihre Altersfolge aus dem von verschiedenen Sammlern von verschiedenen Lokalitäten zusammengebrachten Material nicht sicher entscheiden lässt, sind noch fernere planmässig geleitete Einsammlungen für diesen Zweck nöthig, um den Stammbaum der *Megalaspis*-Arten einigermaßen sicher zu construiren. Es ist aber schon jetzt offenbar, dass die Entwicklung der Arten dieser Gattung in einer ganz bestimmten Richtung stattgefunden hat, und zwar in beiden Serien auf folgende Weise:

In der ersten Haupt-Serie, mit hinten abgerundetem Pygidium, sind bei den ältesten Arten, wie *M. planilimbata*, ANG., *M. stenorachis*, ANG., später *M. limbata*, BOECK, die Pygidien

im Ganzen relativ kürzer und breiter (entsprechend auch die Kopfschilder) mit einer relativ geringeren Anzahl Glieder; bei den jüngeren Arten, wie *M. rotundata*, ANG. (*M. explanata*, ANG.) und *M. extenuata*, WAHLEMB., nimmt die Gliederanzahl des immer relativ längeren Pygidiums zu, was noch mehr der Fall ist bei den erst höher auftretenden Formen *M. grandis*, SARS, var. *lata* TÖRNQUIST, *M. grandis*, SARS und den übrigen nahe verwandten Arten, ebenso bei der jüngsten Art dieser Serie *M. gigas*, ANG.

In der zweiten Haupt-Serie, mit hinten zugespitztem Pygidium, sind ebenfalls die ältesten Formen, wie *M. heroides*, BR., mit relativ kurzem Kopfschild und Pygidium, mit wenigen Gliedern des letztern, versehen; später treten längere Formen, wie *M. acuticauda*, ANG. und *M. heros*, DALM., auf; innerhalb der Formenreihen jeder dieser letzteren Arten könnte eine grössere Anzahl Mutationen notirt werden.

Innerhalb beider Haupt-Serien finden sich theils Formen mit ganz undeutlicher, theils solche mit tief markirter Gliederung des Pygidiums.

Selbstverständlich ist es auch nicht meine Absicht, zu behaupten, dass alle *Megalaspis*-Arten, welche in Ablagerungen zwischen dem Phyllograptusschiefer und den obersten Schichten des vaginaten Orthocerenkalks auftreten, sämmtlich als Glieder einer *continuirlichen* Abstammung innerhalb einer der beiden Serien aufzufassen seien, indem ja natürlich theils Seitenzweige mit kleinen, noch nicht genügend fixirten Eigenthümlichkeiten vorhanden sein dürften, theils auch noch die älteren Typen beider Serien sich, selbst nach dem Auftreten jüngerer Mutationen, wohl noch in relativ weniger veränderten Enkeln vorfinden könnten. Dass aber selten innerhalb der Thierklasse der Trilobiten sich ein so dankbares Feld für den genaueren Nachweis recht vollständiger Mutationsserien darbieten dürfte, als es die beiden Hauptserien der *Megalaspis*-Arten sind, davon kann ein jeder sich in den Sammlungen der geol. Untersuchung Schwedens, und in denjenigen des Reichmuseums leicht überzeugen¹⁾.

In der *Asaphus*-Familie überhaupt, namentlich aber speciell in der Gattung *Megalaspis* erreicht die Klasse der Trilobiten ihre grösste und kräftigste Ausbildung; mehrere Arten besitzen eine Länge von 0,3 bis 0,4 Meter. Es wäre daher auch nicht unwahrscheinlich, dass auch die verschiedenen Ge-

¹⁾ Confer die Andeutungen in meiner Abhandlung: Die Sil. Etagen 2 & 3, P. 161—162.

schlechter vielleicht eine Differenzirung zeigen könnten. Es ist mir als eine Möglichkeit, welche verdient näher untersucht zu werden, erschienen dass die beiden erwähnten Serien der *Megalaspis*-Arten vielleicht nur die beiden Geschlechter representiren möchten. Es ist nämlich recht auffallend, dass in der Regel eine Form mit hinten abgerundetem und eine andere mit hinten zugespitztem Pygidium in den verschiedenen *megalaspis*-führenden Ablagerungen zusammen vorgefunden werden und diese hier zusammen auftretenden Formen ferner in der Regel ung. dieselbe Ausbildung haben, angenommen, dass das Pygidium der einen hinten spitzig ausgezogen ist, womit auch ein Ausziehen des Vorderrandes des Kopfschildes folgt. So finden sich z. B. zusammen: *M. stenorachis*, ANG. (BR.) & *M. heroides*, BR., — *M. limbata*, BOECK und kurze Formen von *M. acuticauda*, ANG., — *M. extenuata*, WAHLENB. und längere Formen von *M. acuticauda*, WAHLENB., — *M. grandis*, SARS in grossen Exempl. mit *M. acuticauda*, ANG. in gewaltigen Riesen, — und vielleicht *M. gigas*, ANG. & *M. heros*, DALM.

Ich habe nicht unterlassen wollen, hier diese lose Vermuthung auszusprechen, um bei der näheren Untersuchung die Aufmerksamkeit auf genanntes Verhältniss zu lenken; wenn ich dies thue, so bin ich nicht in Unkenntniss darüber dass auch Vorkommnisse und Arten von *Megalaspis* bekannt sind, bei welchen die besprochene Annahme nicht zuzutreffen scheint. So findet sich z. B. meines Wissens mit *M. planilimbata*, ANG. kaum eine zweite Art mit zugespitztem Pygidium zusammen; doch ist hier zu bemerken, dass *M. planilimbata* eben auch die älteste bekannte echte *Megalaspis*-Art ist.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Niobe*, ANGELIN.

Das Hypostom der Gattung *Niobe* zeichnet sich aus durch eine mehr oder weniger deutlich viereckige oder elliptische Form, stark ausgebildeten Vorderlappen, hinten breite, kräftige Randsäume und tief eingegrabene, nach hinten zu in Breite stark zunehmende Seitenfurchen; letztere sind, wo sie endigen jederseits von einer Wulst oder einer Aufschwellung abgegrenzt. Die Mittelfurche ist, ebenso wie die Vorderfurche, nicht oder nur schwach ausgebildet. Die Duplicatur der Randsäume ist gross; die Vorderflügel, welche wegen des grossen

Bogens des Vorderrandes weit nach hinten gezogen sind, zeigen sich stark ausgebildet und in die Umbiegung der Randsäume übergehend; die Hinterflügel (bei *N. insignis*, LINRS.) von der Umbiegung der Randsäume mit starker Krümmung zuletzt unter rechtem Winkel nach Innen gerichtet und sehr weit nach hinten belegen. Was die unteren Suturen des Kopfschildes betrifft, so habe ich schon früher (Die sil. Etagen 2 & 3 p. 68) erwähnt, dass bei der Gattung *Niobe*, wie bei den echten Asaphiden, wahrscheinlich eine Mediansutur vorhanden ist; erst zwei kleine, dem Reichsmuseum angehörige, ausgezeichnete Exemplare von *Niobe laeviceps*, DALM. haben es aber erlaubt diese meine Annahme sicher zu beweisen. Das ganze Hypostom ist von stark hervortretenden feinen Linien wellig gestreift.

Die ältesten scandinavischen Arten der Gattung kommen im Ceratopygenschiefer des Kristianiagebiets und dann im Ceratopygenkalk Schwedens und Norwegens vor. Es sind dies: *N. insignis*, LINRS. und *N. obsoleta*, LINRS.

Von der ersterwähnten Form hatte ich mehrere ausgezeichnete Exemplare des Hypostomes (jetzt in der Sammlung des Min. Cab. zu Kristiania) z. B. bei Engervik in Asker, bei Kristiania, auch bei Vestfossen auf Eker etc. selbst gesammelt; auch von schwedischer Lokalität habe ich mehrere Exemplare zum Vergleich gehabt. Das Hypostom dieser Form ist durch einen ungefähr viereckigen Umriss, durch den oft ziemlich gerade verlaufenden Hinterrand, welcher keine oder eine nur ganz unbedeutende Einbuchtung zeigt, ferner durch die grosse Ausbildung des Vorderlappens, wodurch der Abstand zwischen der Mittelfurche und dem Hinterrand relativ klein wird, ausgezeichnet. Die Seitenfurchen sind nach hinten anfangs allmählig, dann sehr rasch in Breite zunehmend, vor den Querwülsten als eine tiefe dreiseitige Depression ausgebildet. Die Querwülste sind stark hervortretend, mehr oder weniger schräg nach den Hinterecken verlaufend. Die Hinterfurche hinter den Querwülsten ist kurz, jederseits in einer runden Depression endigend, oder nur ganz undeutlich mit den Seitenfurchen verbunden. Die Mittelfurche ganz schwach eingegraben. Ungefähr von den vorderen Ecken der schmalen Querwülste hebt sich ein anfangs breiter, nach vorn spitzig abschmälerner flacher Kiel (sieh Fig. 31; 28), welcher den hinteren Theil des Vorderlappens theilt; vor dem Ende desselben, also näher dem Vorderrand zeigt sich eine schwache Depression (siehe Fig. 29).

Die verschiedenen Exemplare unterscheiden sich nicht alzu unbedeutend von einander; so ist bei einem kleinen Exemplar (Fig. 31) von Hunneberg in Vestergötland (Samml. d. R. M.) der Mittelkiel des Vorderlappens ungewöhnlich stark hervortretend. An einigen etwas grösseren Exemplaren (Fig. 30 & 29) von Engervik, Norwegen (K. U. M. K.), bilden die Hinterränder beiderseits der äusserst kleinen mit einer Depression verbundenen mittleren Einbuchtung einen ausspringenden Winkel von ungefähr 145° , die Querwülste sind sehr schräg etc., während an einem grösseren Exemplar (Fig. 28) von dort und aus derselben Schicht der gesammte Hinterrand fast geradlinig, mit einer auch hier ganz unbedeutenden mittleren Einbuchtung verläuft; die Querwülste sind hier weniger schräg etc.

Die Betrachtung der ANGELIN'schen Originale des Reichsmuseums hat mich davon überzeugt, dass die von ANGELIN schon 1852 aufgestellte Art *N. emarginula* mit der später (1869) von LINNARSSON aufgestellten Art *N. insignis* und nicht, wie ich früher, nur durch ANGELINS ungenügende Figur geleitet, angenommen hatte, mit *N. frontalis*, DALM. am nächsten verwandt ist. *Niobe emarginula*, ANG. kommt bei Oltorp ¹⁾, Falbygden, Vestergötland vor; als LINNARSSON seine von dem Ceratopygenkalk stammende Form *N. insignis* als neue Art aufstellte, war es ihm noch nicht bekannt, dass die Ceratopygenkalkfauna auch in den untersten Kalkablagerungen Falbygdens repräsentirt ist (siehe Geol. För. Förhandl. B. 4), was gewiss eine mitwirkende Ursache zur Aufstellung einer neuen Art gewesen sein dürfte, da der vorsichtige LINNARSSON sonst kaum seine nur durch das Hypostom von *N. emarginula*, ANG. zu unterscheidende Art aufgestellt hätte; von *N. insignis* war, als dieselbe als neue Art aufgestellt wurde, übrigens nur das Pygidium LINNARSSON bekannt, und dies hat nach ANGELINS Original die grösste Ähnlichkeit mit demjenigen von *N. emarginula*. Ebenso stimmt ANGELINS Original des Kopfschildes genau mit dem von *N. insignis* von Asker überein. Und endlich beweist die Form des Hypostomes die äusserst nahe Verwandschaft von LINNARSSONS *N. insignis* und ANGELINS *N. emarginula*, wie die Betrachtung des in Fig. 33

¹⁾ Nach einer Mittheilung des Herrn v. SCHMALENSEE im untersten Theil der Schichtenfolge des sog. »Orthocerenkalks«, was hier den höchsten Schichten des Ceratopygenkalks entspricht.

dargestellten ANGELIN'schen Original des Hypostoms von *N. emarginula* von Altorp (Samml. d. R. M.) beim Vergleich mit Hypostomen von *N. insignis*, LINRS. beweisen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass bei *N. insignis*, LINRS., wenigstens an grösseren Exemplaren, die *Hinterecken des Hypostoms weniger abgerundet* als bei der ANGELIN'schen Art erscheinen; ausserdem ist die mittlere Einbuchtung des Hinterrandes etwas grösser und tiefer bei der letzteren. Ein kleiner Unterschied ist also doch vorhanden; ob aber derselbe hinreichend gross ist, um zur Aufstellung einer getrennten Art zu berechtigen, kann wohl fraglich scheinen, da an einem etwas reichlicherem Material wahrscheinlich alle Uebergänge zwischen den beiden Formen beobachtet werden dürften. Die norwegischen Exemplare aus dem Ceratopygenkalk sind identisch mit LINNARSSONS aus dem schwedischen Ceratopygenkalk beschriebenen Exemplare seiner *N. insignis*. Die Form aus dem älteren Ceratopygenkalks kann deshalb als *N. insignis*, LINRS. aufgeführt werden. Die typische *N. emarginula* (Fig. 33) dürfte in den höchsten Schichten des Ceratopygenkalks vorkommen(?). Auch in Kalk mit *Megalapsis limbata*, BOECK(??) hat Herr v. SCHMALENSEE bei Vikarbyn in Dalarne eine hierhergehörige Form, deren Hypostom in Fig. 32 abgebildet ist (G. B. S.), gefunden.

Zusammen mit *N. insignis* LINRS. kommt im Ceratopygenkalk noch eine zweite *Niobe*-Art vor, von LINNARSSON als *N. obsoleta* aufgeführt; es zeichnet sich diese Form, von der LINNARSSON nur das Pygidium kannte, durch den plattgedrückten Randsaum desselben und durch die undeutliche Gliederung sowohl der Seitenloben als der Rachis aus. Das Hypostom dieser Art ist nicht bekannt. Es scheint mir jetzt ganz wahrscheinlich, dass *N. obsoleta* am nächsten mit der später auftretenden *N. laeviceps*, DALM., mit vollkommen glatten Seitenloben des Pygidiums verwandt sei; vielleicht verdient auch *N. obsoleta* kaum eine selbstständige Stellung als »gute Art«.

Niobe laeviceps, DALM. kommt in Norwegen über dem Ceratopygenkalk in Kalkschichten des Phyllograptusschiefers vor und ist auch von Schweden, z. B. von Dalarne (TÖRNQVIST, HOLM), Öland etc. von demselben oder von dem entsprechenden Niveau bekannt. Das Hypostom derselben ist schon von G. HOLM (Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akademiens Handl. Bd. 6, N:o 9, 1882) beschrieben, obwohl nur nach einem

unvollständigen, nicht abgebildeten Exemplar. Ein gutes Exemplar wurde in Ablagerungen, entsprechend dem unteren rothen Orthocerenkalk Ölands, bei Lilla Smedby auf Öland von Herrn Dr. N. O. HOLST gesammelt; dasselbe ist in Fig. 34, Tab. II dargestellt (G. B. S.). Vollkommen damit übereinstimmend sind auch Exemplare, welche Herr von SCHMALENSEE in entsprechendem Niveau (zwischen dem Ceratopygenkalk und dem untersten Orthocerenkalk in dem Phyllographusniveau) bei Borghamn am Omberg in Östergötland gesammelt hat (G. B. S.). Die Hinterecken sind hier bei *N. laeviceps* ganz abgerundet, der Hinterrand in der Mitte schon tiefer eingebuchtet. Statt den scharf gekielten, schräg gestellten Querwülsten bei *N. insignis*, LINRS. sind hier zwei halbmondförmige, nahe an einander stossende Aufschwellungen vorhanden, welche von den inneren breiten Vertiefungen der Seitenfurchen, den äusseren randlichen Fortsetzungen derselben (bei *N. insignis* kaum angedeutet) und der sie vereinigenden breiten Hinterfurchen begrenzt sind; nur die Vorderränder dieser Aufschwellungen, welche eigentlich einen in zwei Theile getheilten Hinterlappen darstellen, entsprechen den erhabenen Querwülsten bei *N. insignis*, LINRS., sind aber anstatt, wie bei dieser Form, schräg, ungefähr quer auf die Mittellinie des Hypostoms gerichtet. Eine Mittelfurche ist nur schwach angedeutet, und der mittlere Kiel des Vorderlappens fehlt ganz.

Ziemlich nahe mit dem Hypostom von *N. laeviceps*, DALM. übereinstimmend ist auch dasjenige der grossen hübschen Form von Fogelsång in Schonen, welche ANGELIN als *N. explanata* aufgeführt hat. Zwei Hypostome dieser Form (S. d. R. M.) sind in den Figg. 35, 36, u. 36 a abgebildet. Sie unterscheiden sich von dem Hypostom von *N. laeviceps*, DALM. wie man sieht, nur durch eine etwas tiefere Einbuchtung des Hinterrandes. Dagegen ist das Pygidium an den Seitenloben mit deutlicher Gliederung versehen, ein Unterschied, welcher die Art hinreichend von der älteren Form *N. laeviceps* trennt. Das Hypostom ist an dem Hinterande mit einem schmalen Randleistchen versehen. — Nach den in der Sammlung des Reichsmuseums vorhandenen Exemplaren sowie nach TULLBERGS Angaben kommt *N. explanata* mit *Nileus* (*Symphysurus*) *palpebrosus*, DALM., mit *Meg. limbata*, BOECK etc. zusammen vor, gehört demnach den auf der eigentlichen Phyllograptuszone lagernden Schichten an.

Mit dem Hypostom von *N. explanata*, ANG. ganz nahe übereinstimmend ist wieder dasjenige von *N. frontalis*, DALM. Die meisten Exemplare, welche mir vorlagen, waren zu unvollständig um genauere Vergleichen zu gestatten. Das abgebildete Exemplar, welches von SCHMALENSEE im unteren grauen Orthocerenkalk Ölands bei Borgholm (G. B. S.) eingesammelt hat, zeigt nur den Unterschied, dass der Vorderlappen relativ kürzer als bei *N. explanata* ist, nämlich ungefähr $\frac{3}{5}$ der Gesamtlänge des Hypostoms zeigt; bei *N. explanata*, ANG. ist das Verhältniss ungefähr $\frac{2}{3}$, bei *N. insignis*, LINRS. dagegen circa $\frac{4}{5}$ bis $\frac{3}{4}$. Auch ist die Einbuchtung des Hinterlandes dort vielleicht noch ein wenig tiefer als bei *N. explanata*, ANG.

Niobe frontalis, DALM. kommt in Norwegen (in meiner Abhandlung: Die Sil. Etagen 2 u. 3 als *N. emarginula* bezeichnet) in Ablagerungen vor, welche den Zonen von *Asaphus expansus* LINN. und den untersten Schichten mit vaginaten Orthoceren angehören, und findet sich auch in Schweden in entsprechenden Schichten (im unteren grauen Orthocerenkalk auf Öland etc.). Ebenso tritt *N. explanata*, ANG., welche vielleicht kaum von *Niobe frontalis*, DALM. specifisch verschieden ist, auch (bei Fogelsång in Schonen) in ungefähr entsprechenden Schichten auf, doch scheint das Vorkommen dieser Art mit *N. palpebrosus*, DALM. vielleicht eine ein wenig tiefere Zone anzudeuten, indem ich im Kristianiagebiet den typischen *N. palpebrosus*, DALM. vorwiegend im Kalkstein mit *M. limbata*, BOECK var. *minor*, nicht aber im oberen Theil des Expansusschiefers, wo die *N. frontalis*, DALM. auftritt, gefunden habe. Im obersten Theil des Orthocerenkalks mit vaginaten Orthoceren kommt die Gattung *Niobe* kaum mehr vor und in den Schichten, welche die Fauna der regulären Orthoceren führen (in Norwegen die Ogygiaschiefer, auf Öland der obere graue Orthocerenkalk), tritt, anstatt der Gattung *Niobe*, die Gattung *Ogygia*, BROGN. auf.

Die von ANGELIN aufgestellte Art *Niobe lata*, aus dem rothen Trinucleusschiefer von Bestorp bei Mösseberg in Vestergötland, ist, wie schon LINNARSSON vermuthet hatte, keine *Niobe*; das von Herrn VON SCHMALENSEE entdeckte, in Fig. 16, Tab. 1 abgebildete Hypostom (G. B. S.) zeigt, dass diese Art überhaupt nichts mit *Niobe* zu schaffen hat, sondern am nächsten den echten *Asaphi* verwandt sein muss (s. oben).

Sämmtliche scandinavischen *Niobe*-Arten sind so nahe mit einander verwandt, dass, wenn alle Zwischenglieder bekannt wären, sie sich wahrscheinlich in eine oder zwei hübsche Mutationsserien einreihen würden. Eine grössere Lücke in unseren Kenntnissen findet sich namentlich betreffs der Formen, welche im untersten Theil des schwedischen Orthocerenkalks (von Norwegen 3 c α, Kalk mit *Megalapsis planilimbata*, ANG.) auftreten dürften; ausserdem muss hier berücksichtigt werden, dass bei einem Theil der Arten die Seitenloben des Pygidiums nicht deutlich gegliedert, sondern glatt oder fast glatt sind (*N. obsoleta*, LINRS., *N. laeviceps*, DALM.), während sie bei anderen (wie bei *N. emarginula*, ANG., *N. frontalis*, DALM.) deutliche Rippen zeigen, welche immer in geringer Anzahl vorkommen und von charakteristischer, wurstförmiger Beschaffenheit sind. Es ist demnach möglich, dass eigentlich zwei Artenserien vorhanden sind, obwohl mir dieser Charakter von geringerem Werthe zu sein scheint und er vielleicht selbst in einer continuirlichen Mutationsserie bald auftreten, bald fehlen könnte. Was die Rückenschale des Kopfschildes betrifft, so ist bei den verschiedenen Arten kein wesentlicher Unterschied vorhanden. Die Hypostome geben aber ganz gute Unterscheidungsmerkmale ab; es sind diese namentlich die mehr oder weniger hervortretende Abrundung der Hinterecken, die kleinere oder grössere Einbuchtung des Hinterrandes, die Stellung der Querwülste und die verschiedene Aufschwellung des getheilten Hinterlappens, die relative Grösse des Vorderlappens etc. Es ist dabei sehr bemerkenswerth, dass, wenn wir die Arten ausschliesslich nach der allmählichen Aenderung der wichtigsten Charaktere des Hypostomes ordnen, so erhalten wir eine Aufstellung, welche aller Wahrscheinlichkeit nach auch mit der Altersfolge der Arten coincidirt:

<i>N. frontalis</i> , DALM.	{ Zone m. <i>Meg. limbata</i> , BOECK,
	oberer Theil.
<i>N. explanata</i> , ANG.	{ Zone m. <i>Meg. limbata</i> , BOECK,
	unterer Theil. (?)
..... ? ?	{ Zone m. <i>Meg. planilimbata</i> ,
	ANG.
..... ? <i>N. laeviceps</i> , DALM.	Phyllograptuszone.
<i>N. emarginula</i> , ANG.	Ceratopygenkalk, ob. Th. (?)
<i>N. insignis</i> , LINRS. <i>N. obsoleta</i> ¹⁾ , LINRS.	{ Ceratopygenkalk, unt. Theil.
	Ceratopygenschiefer.

¹⁾ Hypostom nicht bekannt.

Ausbildung des Hypostomes bei einigen scandinavischen Formen der Gattung *Ogygia*, BROGNIART.

Die älteste in Scandinavien auftretende *Ogygia*-Art, *Ogygia* (*Ogygiocaris*, ANG.) *dilatata*, BRÜNNICH, var. *Sarsi*, ANG. ist eine ganz typische Form dieser Gattung, welche mit der englischen typischen Art *Ogygia Buchi*, BRONGN. nahe verwandt, obwohl specifisch von ihr verschieden ist.

Von dieser Form hat mir der Herr Amanuensis G. HOLM ein ausgezeichnetes Exemplar des Hypostomes (von der Lokalität Djupträkodden, am Kristianiafjord, in schwarzem Kalkstein aus Knollen der unteren Schichten des *Ogygia*-schiefers) gefälligst zum Untersuchen abgestanden (Fig. 38 a, Tab. III); ein zweites erhielt ich aus der Sammlung des Reichsmuseums¹⁾. Dieselben zeigen, dass die *Grundzüge* des Hypostomes dieser Art mit denjenigen des Hypostomes der ältesten *Niobe*-Art, nämlich *N. insignis*, LINRS., namentlich in jüngeren Exemplaren, ziemlich nahe übereinstimmen. Wie bei dieser Form (vergleiche Fig. 29 u. 30, Tab. II, u. Fig. 38, Tab. III), so ist auch bei jener der grosse Vorderlappen beiderseits von tiefen Seitenfurchen umgeben, welche nach hinten zu von ähnlichen, schräg gestellten erhabenen Querwülsten abgeschnitten werden. Die Hinterränder bilden hier einen ausspringenden Winkel von ungefähr 110°, im Vergleich mit *N. insignis* also ungefähr in demselben Verhältnisse kleiner, in welchem die Querwülste schräger gestellt sind. Uebrigens setzen, wie bei den *Niobe*-Arten, die Hinterenden der Seitenfurchen hinter den Querwülsten längs dem Hinterrande in die Hinterfurche fort, welche gut ausgebildet ist und mit der Mittelfurche einen deutlichen Hinterlappen abgrenzt. Der mittlere Theil des Hinterrandes ist gerade, schwach hervorspringend; eine kleine, ganz kurze Furche, welche unmittelbar innerhalb dieses mittleren Theils des Hinterrandes verläuft, und eine ganz kleine Aufschwellung zwischen dieser Furche und der Hinterfurche, sind vielleicht die morphologischen Aequivalente der schwach eingebuchteten, vertieften Partie des mittleren hinteren Randsaumes bei *N. insignis*. Auch

¹⁾ Schon M. SARS hat in Okens Isis f. 1835 auf S. 342, Tab. Fig. 11, das Hypostom dieser Art beschrieben und — obwohl in ungenügender Weise — abgezeichnet.

hat der Vorderlappen einen kleinen, hier aber scharf markirten Eindruck nahe dem Vorderrande, entsprechend der schwachen Depression bei *N. insignis*. Die vorderen und hinteren Flügel haben eine Lage, welche derjenigen bei dieser Art analog ist. Die ganze Schaafe ist mit feinen Linien verziert, welche aber weniger dicht stehen, als bei den Niobe-Arten.

Ziemlich genau übereinstimmend, obwohl weniger gut aufbewahrt, ist ein ebenfalls von dem Herrn Amanuensis G. HOLM erhaltenes Exemplar des Hypostomes von *Ogygia dilatata*, BRÜNN. *genuina*, ANG. (aus dem höheren Theil des Ogygiaschiefers von der Lokalität Hedenstad bei Kongsberg, Norwegen). Die Form und Gliederung ist auch hier dieselbe; die Querwülste sind abgebrochen und treten deshalb in der Figur nicht deutlich hervor (Fig. 39, Tab. III).

Die Analogie der wesentlichen Grundzüge im Baue des Hypostomes bei *Niobe insignis* LINRS. und bei *Ogygia dilatata* BRÜNN. sind so unverkennbar, dass ich hierin eine sehr bemerkenswerthe Bestätigung der schon früher von mir ausgesprochenen Vermuthung¹⁾ einer nahen Verwandschaft zwischen den beiden Gattungen *Niobe* und *Ogygia* sehen muss. Aus Formen, welche mit der beschriebenen *N. insignis*, LINRS, verwandt gewesen sind, haben sich nach meiner Ansicht also zwei verschiedene Formenserien abgezweigt, und zwar, wie oben dargestellt, erstens diejenige der Gattung *Niobe*, zweitens diejenige, aus welcher die Gattung *Ogygia* hervorgegangen ist. Wahrscheinlich sind die Stammformen der Gattung *Ogygia* gehörnte *Niobe*-Arten gewesen, und die Gattung *Ogygia* ist eine in Scandinavien eingewanderte Gattung.

Was die Befestigung des Hypostoms bei den erwähnten *Ogygia*-Arten betrifft, so scheint ein Exemplar von *Ogygia dilatata*, BRÜNN. (S. d. R. M.) bestimmt zu zeigen, dass die Duplicatur des Kopfschildes mit einer Mediansutur versehen und nicht, wie SALTER angiebt, »continous», also ohne Mediansutur gewesen ist.

In meiner Abhandlung: Die silur. Etagen 2 u. 3 etc. hatte ich beiläufig auch darauf aufmerksam gemacht, dass die Gattung *Niobe*, welche früher nur aus Scandinavien und aus Eng-

¹⁾ Siehe: Die silur. Etagen 2 u. 3, Pag. 166 u. Anm. 1.

land bekannt war, auch in Böhmen vertreten ist. So hatte ich unter anderen böhmischen Arten — ausser mehreren bei Hof vorkommenden Formen — auch die in BARRANDES Abtheilung D 1 auftretende *Ogygia discreta*, BARRANDE zu der Gattung *Niobe* hingeführt. Später machte Herr O. NOVÁK¹⁾ aus dieser Form, ohne meine Abhandlung zu kennen, eine neue Gattung *Ptychocheilus*, zu welcher er auch die englische Art *Ogygia peltata*, SALTER rechnete. In seiner neueren Abhandlung: Studien an Hypostomen böhm. Trilob. II hat er nun wieder den Gattungsnamen *Ptychocheilus* aufgegeben und für seine *Ptychocheilus*-Arten den richtigen Namen *Niobe* angewendet. Dann fährt er aber weiter fort (l. c. Pag. 12 in Sep. Abdr.): »Ich wiederhole, dass die Gattung *Niobe* nur in der obigen Begrenzung möglich ist [nämlich nur solche Formen umfassend, welche ein mit den drei Arten *N. discreta*, BARR., *N. peltata*, SALTER und *N. insignis*, LINN. übereinstimmendes Hypostom besitzen] und eliminire daher alle diejenigen von einzelnen Autoren als *Niobe* aufgefassten Asaphiden, deren Hypostome mit jenem der drei citirten Arten nicht übereinstimmen.»

»So z. B. hat BRÖGGER l. c. p. 69 BARRANDES *Ogygia desideratu* als *Niobe* aufgefasst. Dieser Ansicht kann ich, wie aus der oben gegebenen Schilderung der generischen Merkmale des Hypostomes von *Ogygia* hervorgeht, nicht beistimmen und halte daher für diese Art die Bezeichnung *Ogygia* vollkommen aufrecht.»

»Ebenso ist *Niobe Homfrayi*, SALTER, wie aus SALTERS Figur geschlossen werden muss, keine *Niobe*, sondern vielmehr eine *Ogygia*. Wenigstens sind in SALTERS Fig. 8, die wohl nicht als sehr correct zu betrachten sein dürfte, die generischen Merkmale eines *Ogygia*-Hypostomes deutlich wiedergeben.»

»Aus denselben Gründen halte ich, der Ansicht BRÖGGERs entgegen, die von MURCHISON beschriebene *Ogygia Corndensis* für eine echte *Ogygia*, indem auch bei dieser Form die die Gattung charakterisirenden Merkmale nachweisbar sind.» —

Wie man sieht meint also Herr O. NOVÁK, dass die drei theils von mir, theils auch von SALTER für *Niobe*-Arten an-

¹⁾ Zur Kenntniss d. Böhm. Trilobiten in: MOISISOVICS u. NEUMAYR: Beiträge z. Paläontologie Österr.-Ung. u. d. Orients Bd. III, Hft. 1 u. 2. Wien 1883.

gesehenen Formen: *Ogygia desiderata*, BARR., *Ogygia Corn-densis*, MURCH. und *Niobe Homfrayi*, SALTER nicht der Gattung *Niobe*, sondern *Ogygia* angehörig wären, und zwar dies wegen der Form des Hypostomes. Prüfen wir daher diese Behauptung näher.

NOVÁKS Behauptung beruht nun erstens auf der Annahme, dass seine Charakteristik der Hypostome von *Niobe* und *Ogygia* richtig und für alle Fälle umfassend ist. Dieselbe ist: für *Ogygia*:

»Allgemeine Form fünfseitig breit oder länglich. *Hinterrand* gerundet, in der Mitte mit einem Fortsatze versehen. Der grosse *Vorderlappen* des Mittelstückes von dem kleinen *Hinterlappen* durch eine in der Mitte zusammenhängende *Mittelfurche* getrennt. Alle die übrigen Furchen, *Duplicatur*, *Vorder-* und *Hinterflügel* sehr gut entwickelt.»

Für *Niobe*:

»Allgemeine Form von viereckigem Umriss. *Hinterrand* bloss in der Mitte schwach ausgeschnitten. *Seitenränder* breit. *Vorderlappen* dreiseitig mit nach hinten gerichtetem Scheitel, *Seitenfurche* mit der *hinteren Furche* nicht zusammenhängend. *Mittelfurchen* schräg nach vorne convergirend, in der Mitte unterbrochen. *Hinterfurche* rudimentär auf zwei getrennte Grübchen reducirt. *Hinterlappen* getrennt und wulstförmig hervorragend. *Vorderflügel* sehr stark entwickelt. *Hinterflügel* unbekannt.»

Diese Zusammenfassungen der charakteristischen Merkmale der Hypostome der Gattungen *Ogygia* und *Niobe* sind nun aber nicht correct. Was die Gattung *Ogygia* betrifft, so hat NOVÁK augenscheinlich ohne weiteres *Ogygia desiderata*, BARR., welche jedenfalls keine *Ogygia* ist, als eine *Ogygia* aufgefasst und auf Grund dessen z. B. von der *Duplicatur*, von gut entwickelten *Hinterflügeln* etc. bei dem Hypostome der *Ogygia*-Arten gesprochen, während die *Duplicatur* und die *Hinterflügel* bei *Ogygia* in der That erst in meiner oben stehenden Beschreibung von *Ogygia dilatata* nachgewiesen worden sind. In Folge dessen hat er auch in seiner Charakteristik z. B. übersehen, dass bei den echten *Ogygia*-Arten die Randsäume durchgehends ganz schmal sind, während sie bei *O. desiderata* sehr breit sind, dass der mittlere Fortsatz des Hinterrandes bei jenen eine von dem spitzen, zahnartigen Vorsprung bei *O. desiderata* ganz verschiedene Beschaffenheit hat

etc. Was die Gattung *Niobe* betrifft, so gilt es nur für die älteren, wie die von NOVÁK erwähnten Arten, dass die Seitenfurchen nicht mit der hinteren Furchen zusammenhängt, dass der Hinterrand bloss schwach eingeschnitten ist etc. NOVÁK fasst ferner die tiefen Gruben vor den Querwülsten als der Mittelfurche angehörig auf; ich kann ihm darin nicht beistimmen; nach dem Vergleich einer grösseren Anzahl von Exemplaren der verschiedenen Arten bin ich zu der Ansicht gelangt, dass dieselben nur eine eigenthümliche Ausbildung der Seitenfurchen sind; die kurze Mittelfurche ist nämlich bei *Niobe* deutlich (confer Fig. 30, 31) und bei *Ogygia* ganz entsprechend (confer Fig. 38) *hinter* den Vorderenden der Querwülste, und von diesen abgeschnitten, belegen.

Was nun zuerst die von NOVÁK erwähnte Art *Niobe Homfrayi*, Salter betrifft, så stimmt dieselbe (vorläufig abgesehen vom Hypostom), was die Oberseite des Körpers angeht, so vollkommen mit *N. insignis*, LINRS. überein, dass man diese beiden Arten für identisch halten könnte, wozu ich fortfahrend noch geneigt bin, und hat, wie unten gezeigt werden soll, nicht den Habitus der Gattung *Ogygia*, sondern denjenigen von *Niobe*. SALTER's Beschreibung des Hypostomes ist nun, nach dem abgezeichneten Exemplar¹⁾ zu urtheilen, offenbar nicht auf hinreichend gutes Material begründet, um zu einer Trennung dieser Art von der Gattung *Niobe* zu berechtigen, sondern nur auf schlechte Schieferexemplare, welche nur durch eine Deutung die auf der Figur dargestellte Form erhalten haben und thatsächlich ebenso gut mit dem Hypostom von *N. insignis* LINRS. als mit dem einer *Ogygia*-Art hätten übereinstimmen können. An flachgedrückten Schieferexemplaren knickt nämlich das stark gewölbte Hypostom nach der Mittelfurche, und was die Form übrigens betrifft, so sind es nur die schmalen Randsäume, welche auffällig sind; wenn aber die niedergebogenen Randsäume von *Niobe insignis* im Gestein begraben sind, sehen sie ähnlich aus. Ich halte es demnach fortfahrend für sehr wahrscheinlich, dass der nähere Vergleich *guter* Exemplare des Hypostomes dieser Art mit demjenigen von *N. insignis*, LINRS. eine grössere Übereinstimmung zeigen dürfte, natürlich ist es aber jedenfalls richtig, das schliessliche Urtheil darüber aufzuschieben, bis diese nähere Untersuchung

¹⁾ British Trilobites, P. 20, Fig. 8.

von competender Seite vorliegt. Wenn aber auch *SALTER's* Figur des Hypostomes von *N. Homfrayi* wirklich richtig wäre, würde keineswegs der Schluss berechtigt sein, dass diese Art eine *Ogygia* ist. Durch die Form der Glabella, durch den Verlauf der Fasialsutur, durch den Mangel an Hörnern etc. am Kopfschild, durch die Breite der Rachis, die Form der Pleuralenden am Thorax, durch die Form des Pygidiums, die geringere Anzahl Glieder, die Form und die Breite der Rachis etc. am Pygidium, kurz durch ihre Rückenschale im Allgemeinen stimmt die Art mit den typischen Arten der Gattung *Niobe* überein; nur das Hypostom wäre dann näher mit demjenigen der Gattung *Ogygia* übereinstimmend. Nun habe ich aber oben gezeigt, dass die Grundzüge des Baues der Hypostome bei den älteren *Niobe*-Arten und den ältesten *Ogygia*-Arten von einer nahen Verwandschaft zeugen. Es wäre dann nach meiner Ansicht nur der Schluss berechtigt, dass die vorliegende Art eine *Niobe* sei, deren Hypostom schon eine grössere Annäherung an dasjenige der *Ogygia*-Arten aufweisen sollte, oder höchstens dass hier eine Zwischenform zwischen *Niobe* und *Ogygia* vorliege. Dem Hypostom in diesem Falle, wo die Abweichung nicht einmal constatirt ist, eine solche Bedeutung zuzuschreiben, dass dies allein für die Gattungsbestimmung massgebend wäre, scheint mir aber entschieden unberechtigt.

Untersuchen wir nun ferner die Stellung der zweiten von *NOVÁK* zu *Ogygia* gestellten Art: *BARRANDE's Ogygia desiderata*.

Gegen *NOVÁK's* Auffassung dieser Form als eine echte *Ogygia* lassen sich eine ganze Menge guter Argumente anführen; ich halte mich dabei an *BARRANDE's* Figuren Suppl. B. I, Syst. Sil. d. centre d. Boheme, Pl. 4 Fig. 1—12, Pl. 9 F. 11 und *NOVÁK's* Figuren 12—14 in seiner letzten Hypostomabhandlung.

Als Typen der echten *Ogygia*-Arten kann man die englische Art *O. Buchi*, *BRONGN.* und die norwegische Art *O. dilatata*, *BRÜNN.* ansehen. Das Pygidium dieser beiden Arten ist flach¹⁾, halbkreisförmig mit zahlreichen (11—14) Furchen an den Seitenloben; sowohl Segmentalfurchen als Pleuralfurchen sind ganz ausgesprochen vorhanden; die Rachis ist

¹⁾ *SALTER* charakterisirt in seinem Catalog of cambr. & silur foss. in the geol. mus. of the univ. of Cambridge P. 32 *Ogygia Buchi* als »the flattest of all Trilobites and probably with the most immoveable segments».

eng, hinten wurstförmig, mit zahlreichen Gliederfurchen (c. 15 bei *O. Buchi*). Am Thorax ist auch die Axe relativ *schmal*, nur selten halb so breit wie die Pleuren, also kaum $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der ganzen Körperbreite einnehmend. Die Pleuren sind an den Enden *säbelförmig nach hinten gekrümmt und spitz ausgezogen*.

Bei *Ogygia desiderata* dagegen zeigen die innerhalb des flachen Randsaumes *gewölbten* Seitenloben des Pygidiums nur wenige (6—8) und ganz schwache Furchen, die Rachis ist relativ breit, mit wenigen Gliedern, in ihrer Form der Rachis der *Niobe*-Pygidien ähnlich; am Thorax ist die Axe relativ breit ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der ganzen Körperbreite), die Pleuren sind *nicht zurückgebogen*, sondern am Ende quer abgeschnitten, wie bei *Niobe* oder bei *Megalaspis*. Was das Kopfschild von *O. desiderata* betrifft, so stimmt dies z. B. zwar ganz gut mit demjenigen von *O. dilatata*, *genuina* überein, könnte aber ebenso gut mit dem Kopfschild einer gehörnten *Niobe* verglichen werden. Im Ganzen muss man sagen, dass, wenn nur die Rückenschale bekannt gewesen wäre, kein Grund zum Einreihen dieser Art in die Gattung *Ogygia* vorgelegen hätte. Übrig wäre dann zum Entscheiden der Stellung derselben: das Hypostom. Es ist aber offenbar, dass *das Hypostom von Ogygia desiderata keineswegs mit den Hypostomen der bekannten Ogygia-Arten übereinstimmt*. Während nämlich bei diesen das ganze Hypostom sich nach hinten verschmälert, wobei die zwischen dem Mittelkörper und den Hinterrändern liegenden Randsäume ganz schmal sind, ist bei *O. desiderata* wegen der ungewöhnlichen Breite der hinteren Randsäume das ganze Hypostom hinten breiter als vorn. Der Umstand, dass das Hypostom bei *O. desiderata* hinten in einen kleinen Fortsatz endigt, kann nicht besonders zum Vergleich mit dem Hinterende des Hypostomes bei den typischen *Ogygia*-Arten beitragen, denn bei diesen ist dieser Fortsatz breit, halbmondförmig gerundet, und hat keine Ähnlichkeit mit der kleinen zahnartigen Spitze, in welche das Hypostom der *O. desiderata* nach hinten endigt.

Die Abweichungen des Hypostoms der *O. desiderata* von demjenigen der typischen *Ogygia*-Arten (vergleiche NOVÁK's Fig. von *O. des.* mit meiner Fig. 38 von *O. dilatata*) sind in der That so bedeutend, dass ich, da die Vereinigung der betreffenden Art mit der Gattung *Ogygia* sich nur auf die Form des Hypostomes gründen könnte, die von Herrn O.

NOVÁK ausgesprochene Auffassung dieser Art als eine echte *Ogygia* als ganz unbegründet ansehen muss.

Andererseits scheint mir aber das grosse Gewicht, welches NOVÁK auf das Hypostom gelegt hat, ganz gewiss in so fern berechtigt, als gerade aus der genaueren Betrachtung des Hypostomes hervorgeht, dass man die betreffende Art auch nicht als der Gattung *Niobe* angehörig betrachten kann, wie ich dies selbst zuerst gethan habe. Die drei Hypostomtypen der typischen *Niobe*-Arten, der typischen *Ogygia*-Arten und von BARRANDE'S *Ogygia desiderata* sind alle so distinkt verschieden, dass diese Art weder mit *Niobe* noch mit *Ogygia* vereinigt werden kann.

Dagegen besitzt das Hypostom von BARRANDE'S *Ogygia desiderata* offenbar eine auffallende Ähnlichkeit mit demjenigen mehrerer *Megalaspis*-Arten, welche direkt aus dem Vergleich der Figuren NOVÁK'S (l. c. Fig. 12—14) und z. B. der Fig. 26 auf Tafel 2 hervorgeht; dieselbe grosse Breite der hinteren Theile der Randsäume, die Anordnung der Loben und Furchen, die Lage und Grösse der hinteren und vorderen Flügel, ja selbst die kleine Spitze mit der unmittelbar davorliegenden kleinen Vertiefung, das Alles finden wir auch bei mehreren *Megalaspis*-Arten übereinstimmend vor. Nur in wenigen Beziehungen unterscheidet sich das Hypostom von *O. desiderata* wesentlicher von den Hypostomen der *Megalaspis*-Arten, so namentlich durch die bedeutend flachere Beschaffenheit im Vergleich mit dem stark gewölbten bauchigen Mittelkörper und den Vorderflügeln derselben wie auch durch die relativ kürzere Hinterfurche, deren Endigung jederseits in einem Grübchen bei keiner der norwegischen *Megalaspis*-Arten eine entsprechende Ausbildung aufweist, etc.

Was ferner die Oberseite der Schale von *O. desiderata* betrifft, so ist das Pygidium nicht allzu unähnlich demjenigen der ältesten *Megalaspis*-Art Scandinaviens, *M. planilimbata*, ANG. Nur würde die Breite und die Form der Rachis, sowie die kleine Anzahl der Rachisglieder für einen *Megalaspis* auffallend sein, ebenso sind die Rippen der Seitenloben verschieden (confer. P. 38). Die Pleuren der Thoraxglieder sind zwar eigentlich näher mit den Pleuren der typischen *Niobe*-Arten, als mit denen der *Megalaspis*-Arten übereinstimmend, sind aber doch auch nicht zu weit von der Ausbildung dieser letzteren entfernt. Das Kopfschild ähnelt

zwar dem der ältesten *Megalaspis*-Arten, z. B. *M. planilimbata*, ANG., recht viel, so durch die allgemeine Form der Glabella, die ausgezogenen Hörner und z. gr. Th. den Verlauf der Facialsutur; doch ist ein bemerkenswerther Unterschied vorhanden, nämlich der, dass bei sämtlichen *Megalaspis*-Arten die beiden vorderen Zweige der Facialsutur sich an der Oberseite der Schale nach vorn in eine Spitze (»en ogive«) vereinigen und *niemals* eine randliche Lage besitzen; auch ist, wenn BARRANDE'S Figuren richtig sind, der Abstand des Vorderrandes der Glabella von dem Vorderrand des Kopfschildes bei allen *Megalaspis*-Arten bedeutend grösser als bei *O. desiderata*.

Im Ganzen zeigt die Oberseite der Schale eine bei weitem grössere Übereinstimmung mit einer gehörnten *Niobe*, als mit den bekannten Arten der Gattung *Megalaspis*.

Was endlich die Suturen der Unterseite des Körpers betrifft, dann stimmt die Anordnung derselben, wenn BARRANDE'S Figur Pl. 4 Fig. 6 (l. c.), welche ein schmales, von zwei »Sutures jumelles de jonction« Barr. begrenztes Rostralstück zeigt, richtig ist, nicht mit der Mediansutur bei *Megalaspis*, bei *Niobe* und bei *Ogygia* überein; vielleicht ist aber auch bei BARRANDE'S *Ogygia desiderata* eine Mediansutur vorhanden (?), wenigstens zeigt seine Figur 11 Pl. 9 eine solche. In diesem Falle müsste natürlich BARRANDE'S Figur 6, Pl. 4 unrichtig sein, was nach seinen eigenen unbestimmten Ausdrücken (les sutures jumelles . . . pourraient être seulement deux brisures symétriques) nicht unwahrscheinlich wäre.

Am nächsten verwandt mit *O. desiderata* BARR. scheinen aber die von HICKS ¹⁾ beschriebenen Formen: *Niobe solvensis* und *Niobe menapiensis* von Ramsey Island aus Ablagerungen des Tremadoe (ung. entsprechend dem scandinavischen Ceratopygenkalk). Was die Oberseite des Körpers betrifft, so ist diese mit dem allgemeinen Charakter der Gattung *Niobe* übereinstimmend, ausgenommen, dass die losen Wangen, wie bei *O. desiderata*, BARR., in lange Hörner ausgezogen sind. Von dem Hypostom der *N. menapiensis* schreibt HICKS: »Labrum long, and slightly pointed, with a strong concentric furrow near the posterior margin; the margin is wide and indented by a pair of furrows near the tip. Width equal to about two thirds of the length. Front much arched and about equal in

¹⁾ Quarterly journ. of the geol. soc. B. 29, P. 46 und Tab. V Fig. 1–9 (*N. menapiensis*) und Fig. 10–16 (*N. solvensis*).

width to the posterior portion.» Sowohl von *N. menapiensis* als von *N. solvensis* finden sich Figuren des Hypostomes, welche zeigen, dass dieses nicht dem Typus der *Niobe*-Hypostome angehört. Wie diese Figuren unvollkommen erhaltener Exemplare und die Angaben der Beschreibung lehren, sind diese Hypostome dagegen ebenso wie dasjenige von *O. desiderata* wahrscheinlich mehr mit dem Hypostom-Typus der *Megalaspis*-Arten übereinstimmend.

Ferner gehört demselben Typus auch die zuerst von SALTER ¹⁾, später von CALLAWAY ²⁾ beschriebene Art *Asaphellus Homfrayi*, SALTER aus den »Shinerton shales« in South Shropshire an. Ich hatte, ohne genügendes Gewicht auf das Hypostom zu legen, in meiner Abhandlung: Die Silur. Etagen 2 & 3 P. 70 auch diese als eine gehörnte *Niobe* angesehen, mit welcher Gattung die Oberseite der Schale auch bis auf die Hörner genau übereinstimmt. Allein auch hier stimmt das Hypostom nach CALLAWAY'S Figur nicht mit dem Hypostom der Gattung *Niobe* überein, sondern muss dem Typus des Hypostomes der oben erwähnten Arten nahe stehen; CALLAWAY'S Beschreibung lautet: labrum as broad as long, rounded on all sides, slightly indented in front; centre rather convex, with a strong furrow on each side converging to nearly the front indentation; just below the centre a tubercle on each side margined by a short deep furrow behind». Vergleicht man mit SALTERS Figuren, so sieht man deutlich, dass, obwohl die Schieferexemplare augenscheinlich nur schlecht aufbewahrt gewesen sind, auch bei *Asaphellus Homfrayi* die Randsäume sehr breit sind, der Hinterlappen deutlich ausgebildet ist etc. ³⁾.

BARRANDES *Ogygia desiderata*, die von HICKS beschriebene *Niobe menapiensis* und *Niobe solvensis*, ebenso *Asaphellus Homfrayi*, SALTER müssen demnach nach meiner Auffassung einen besonderen Gattungstypus der Familie der *Asaphidae* bilden, dadurch charakterisirt, dass die Oberseite der Schale die nächste Übereinstimmung mit der Gattung *Niobe* darbietet, angenommen jedoch, dass die losen Wangen in lange Hörner aus-

¹⁾ In: App. Ramsay geol. of N. Wales. Mem. Geol. surv. B. 3, P. 311, Tab. 8, Fig. 11—14, 1866 und in British Trilobites P. 165, Tab. 24. Fig. 6—12.

²⁾ Quart. journ. of the geol. soc. B. 33, P. 663, Tab. 24, Fig. 1 (1877).

³⁾ Dass dabei vielleicht eine ganz schwache Einbuchtung an der Mitte des Hinterrandes vorhanden ist, hat auch bei den älteren *Megalaspis*-Arten sein Analogon und ändert den *megalaspis*-ähnlichen Typus des Hypostomes nicht.

gezogen sind, was bei den typischen *Niobe*-Arten nicht der Fall ist, sowie ferner, dass sich eine Ausbildung des Hypotomes findet, welche die nächste Analogie mit derjenigen bei der Gattung *Megalaspis* darbietet, ohne doch mit ihr vollkommen übereinstimmend zu sein.

Für diesen Gattungstypus, welcher also so zu sagen eine Zwischenstellung zwischen den Gattungen *Megalaspis* und *Niobe* einzunehmen scheint (ob ihm in phylogenetischer Beziehung in der That eine Zwischenstellung auch zukommt, scheint mir noch zweifelhaft, und das unvollständige Material erlaubt es auch nicht, dies zu entscheiden), schlage ich vor, dass ein besonderer Namen fixirt wird, und es muss dann natürlich die schon von CALLAWAY (l. c.) angegebene Bezeichnung: *Asaphellus* aufgenommen werden. Vielleicht gehört dieser Gattung auch die von BARRANDE von Hof in Bayern beschriebene Art: *Asaphus Wirthi* an, deren Hypostom aber soviel ich weiss, noch nicht bekannt ist.

Sowohl die scandinavischen *Niobe*-Arten als auch die englische *Niobe*-Art: *Niobe Homfrayi*, SALTER (verschieden von *Asaphellus Homfrayi*), und die echten *Niobe*-Arten von Hof in Bayern, welche von BARRANDE zuerst als *Conokephalites*-Arten angeführt wurden ¹⁾, ferner die englischen und böhmischen *Asaphellus*-Arten kommen sämmtlich in den ältesten Schichten der 2ten silurischen Fauna vor, in Scandinavien im Ceratopygenschiefer und Ceratopygenkalk bis in dem oberen (nicht obersten) Theil des Orthocerenkalks in England in Tremadoeablagerungen, in Böhmen in BARRANDE's Abtheilung Dd1, bei Hof in den dem Ceratopygenschiefer entsprechenden Schichten etc. Dagegen kommen die typischen *Ogygia*-Arten sämmtlich in höheren Schichten vor: *O. dilatata* BRUNNICH im Ogygiaschiefer in Norwegen, im obersten Orthocerenkalk auf Öland, *O. Buchi*, BRONGN., in England in »Lhandeilo flaggs only» (SALTER British Trilobites P. 128 etc.). In jüngeren Schichten als die *Niobe*- und *Asaphellus*-Arten tritt die dritte der von NOVÁK gegen meine Auffassung für echte *Ogygia*-Arten angesehenen Formen: *Ogygia Corndensis*, MURCHISON auf und verhält sich in so fern wie eine *Ogygia*. Eine typische *Ogygia* ist diese Art jedenfalls nicht, indem die Pleuralenden bei ihr nicht, wie bei den typischen *Ogygia*-Arten, säbelförmig gekrümmt und

¹⁾ Confer: Die Sil. Etagen 2 & 3 P. 71.

nach hinten zugespitzt ausgezogen sind; andererseits zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass sie gewiss der Gattung *Ogygia* näher steht, als der Gattung *Niobe*. Ihre Stellung nach der unvollkommenen Zeichnung des Hypostomes in SALTERS Arbeit zu entscheiden, scheint mir doch zu gewagt, und es dürfte deshalb rathsam sein das Urtheil darüber bis zu einer genaueren Untersuchung aufzuschieben. Am nächsten scheint mir diese Art eine Zwischenform zwischen *Niobe* und *Ogygia* zu sein.

Wenn wir, der obigen Darstellung gemäss, die gehörnten *Asaphellus*-Arten von der Gattung *Niobe* unterscheiden, bleibt als die einzige mit Hörnern versehene *Niobe*-Art die böhmische Form *Ogygia discreta*, BARR. (*Niobe*, BRÖGGER *Ptychocheilus*, NOVÁK) übrig. Weder aus BARRANDES noch aus NOVÁKS Darstellung scheint es mir aber vollständig sicher bewiesen, dass die an BARRANDES restaurirte Figur (l. c. Tab. 4, Fig. 15) gezeichneten Hörner auch dieser Art wirklich gehören, indem das kleine Exemplar (Fig. 13ib.) nach welcher diese Restauration vorgehommen wurde, vielleicht doch nicht dieser Art angehörig war? A priori würde ich es demnach noch für wahrscheinlich halten, dass *Niobe discreta*, BARR. eine ungehörnte Art gewesen ist. Sollte sich diese Annahme aber nicht bestätigen, liegt hier wieder ein Fall vor, welcher zeigt, dass, was ich schon früher ausgesprochen ¹⁾, das Vorhandensein oder das Fehlen der Hörner bei mehreren Gattungen der *Asaphida*, *Ilænida* etc. ein Charakter von relativ untergeordneter Bedeutung gewesen ist, obwohl auch dieser Charakter sich gewöhnlich von einer gewissen Stabilität der übrigen Merkmale begleitet zeigt, und zwar in höherem Grade, als ich früher angenommen habe.

Unterfamilie: *Nileidæ*.

Ausbildung des Hypostoms bei der Gattung *Nileus*, DALMANN.

Die Gattung *Nileus*, DALM. ist in mehreren Beziehungen der Gattung *Asaphus* nahe verwandt. So ist bei ihr z. B. die Anzahl der Thoraxglieder wie bei jener 8, die Form der Pleuren an Thorax dieselbe, wie an den typischen *Asaphus*-

¹⁾ Confer Die Sil. Etagen 2 & 3, P. 70, Anm. 2.

Arten etc.; näher besehen sind indessen diese Merkmale eigentlich doch nur solche, welche auch an mehreren anderen Gattungen zu treffen sind, z. B. bei *Megalaspis* und *Niobe*. In der That scheinen auch die ältesten *Nileus*-(*Symphysurus*-) Arten näher mit der Gattung *Megalaspis* und noch mehr *Niobe*, als mit der Gattung *Asaphus* verwandt zu sein. Die Form der Glabella, der Verlauf der Facialsutur, die grossen Augen, die in der Regel gerundeten Wangen finden auch bei einigen *Niobe*-Arten die nächste Verwandtschaft. In der That unterscheidet sich aber die Gattung *Nileus* (mit der Untergattung *Symphysurus*) ganz charakteristisch von anderen Gattungen der Familie *Asaphidae* durch ihr Hypostom; namentlich ist es aber ein sie von den oben erwähnten *Asaphiden*-Gattungen scharf unterscheidendes Merkmal, dass die Duplicatur des Kopfschildes von keiner Suture, weder von einer Mediansuture (wie bei *Asaphus*, *Ptychopyge*, *Megalaspis*, *Niobe*, etc.) noch von seitlich belegenen Suturen (sutures jumelles de jonction, BARR., wie bei *Illænus* BRONTEUS etc.) getheilt, sondern vollkommen ganz ist (>hypostome» entire, SALTER).

Da die oben erwähnten Gattungen der Familie *Asaphidae* (*Asaphus* [*Isotelus*, *Ptychopyge*], *Megalaspis* [*Megalaspides*], *Asaphellus* [?], *Niobe*, *Ogygia*) trotz recht bedeutender Unterschiede in mehreren Beziehungen doch sämmtlich durch eine Mediansuture an der Duplicatur des Kopfschildes charakterisirt zu sein scheinen, dürfte dieser Charakter wahrscheinlich als von so durchgreifender Bedeutung angesehen werden können, dass die Gattung *Nileus* (*Symphysurus*), welche keine Mediansuture besitzt, am besten als Typus einer besonderen Unterfamilie, *Nileidae*, aufgestellt werden kann.

Das Hypostom der Gattung *Nileus* war schon früher durch ANGELINS Zeichnung (Pal. Scand. Tab. 16, Fig. 5 c) von demjenigen von *N. Armadillo*, DALM. bekannt. Eine Auswahl guter Exemplare des Hypostomes dieser Art wurde mir von Dr. G. HOLM überlassen; nach einem derselben (aus dem unteren rothen Orthocerenkalk von Köpinge bei Borgholm auf Öland) ist Fig. 40 gezeichnet. Wie man sieht, ist der äussere Umriss ung. kreisrund, vorn gerade abgeschnitten, der Mittelkörper fast ebenso lang wie das Hypostom selbst, der Vorderlappen und der Hinterlappen ung. gleich lang, oder der erstere etwas länger, nur an den Seiten durch je einen schiefen, tiefen Eindruck getrennt, und es setzt keine Mittelfurche quer

über den Mittelkörper fort. Die Seitenfurchen sind recht tief, in den erwähnten Grübchen endigend, die Hinterfurchen halbmondförmig, hinten wenig markirt. Die Randsäume sind breit, mit feinen querverlaufenden, erhabenen Linien und rings um mit einem dicken, schmalen, rundlichen Drathleistchen versehen, welches sich an der Mitte des Hinterrandes zu einem kleinen Fortsatz erweitert. Da die Randsäume sehr weit nach vorn anfangen, sind die vorderen Flügel beim Betrachten des Hypostomes von oben fast verborgen. Die Duplicatur des Hypostomes ist wohl ausgebildet, und wahrscheinlich sind auch die hinteren Flügel vorhanden.

ANGELIN'S Figur des Hypostomes von *Symphysurus palpebrosus*, DALM. (Pal. scand. Tab. 16, Fig. 4 b) ist nicht correct, sondern giebt eine ganz falsche Vorstellung von dem Hypostom dieser Art, indem dasselbe nach seiner Figur der fehlenden Randsäume wegen mehr an das nur schmal umsäumte Hypostom der *Ilkenidae* erinnert. In der That ist aber das Hypostom von *Symphysurus palpebrosus* ziemlich nahe übereinstimmend mit demjenigen von *Nileus Armadillo*. Ein vollständiges Exemplar habe ich zwar nicht zum Untersuchen gehabt, aber zwei Bruchstücke, das eine ANGELIN'S Original, das andere mir von Dr. G. HOLM überlassen (von Husbyffjöl, Östergötland), welches letztere in Fig. 41 dargestellt ist, zeigten bestimmt, dass die allgemeine Form mit dem Hypostom von *N. Armadillo* übereinstimmt. Die grossen, weit nach vorn anfangenden Randsäume sind auch hier vorhanden, die Mittelfurche fehlt, der Hinterlappen ist auch hier unbedeutend kürzer als der Vorderlappen und erreicht fast den Hinterrand; nur die zwei Eindrücke, in welchen die Seitenfurchen endigen, scheinen hier nicht schräg nach hinten, sondern schräg nach vorn convergirend. Ob der kleine Fortsatz des Randleistchens am Hinterrande vorhanden ist, konnte ich nicht sicher entscheiden.

Nachdem der einzige erhebliche Unterschied, welcher früher zwischen den beiden Typen *Nileus Armadillo*, DALM. und *Symphysurus palpebrosus*, DALM. (ANG.) angenommen werden musste, also nicht existirt, scheint mir kein hinreichender Grund für das fortdauernde Beibehalten der Gattung *Symphysurus* vorzuliegen; denn darin, dass die eine Formenserie der Gattung *Nileus*, welche von *Nileus limbatus*, BR., *N. Armadillo*, DALM., *N. oblongatus*. BOECK etc. repräsentirt ist, eine

breite Rachis am Thorax und dem Pygidium besitzt, während eine andere, von *N. angustatus*, BOECK, *N. palpebrosus*, DALM. etc. repräsentirt, mit schmäler Rachis versehen ist, dürfte kaum eine hinreichende Begründung für die Aufstellung einer besonderen Gattung *Symphysurus* zu sehen sein; höchstens können diese Formen als einer Untergattung gehörend angesehen werden.

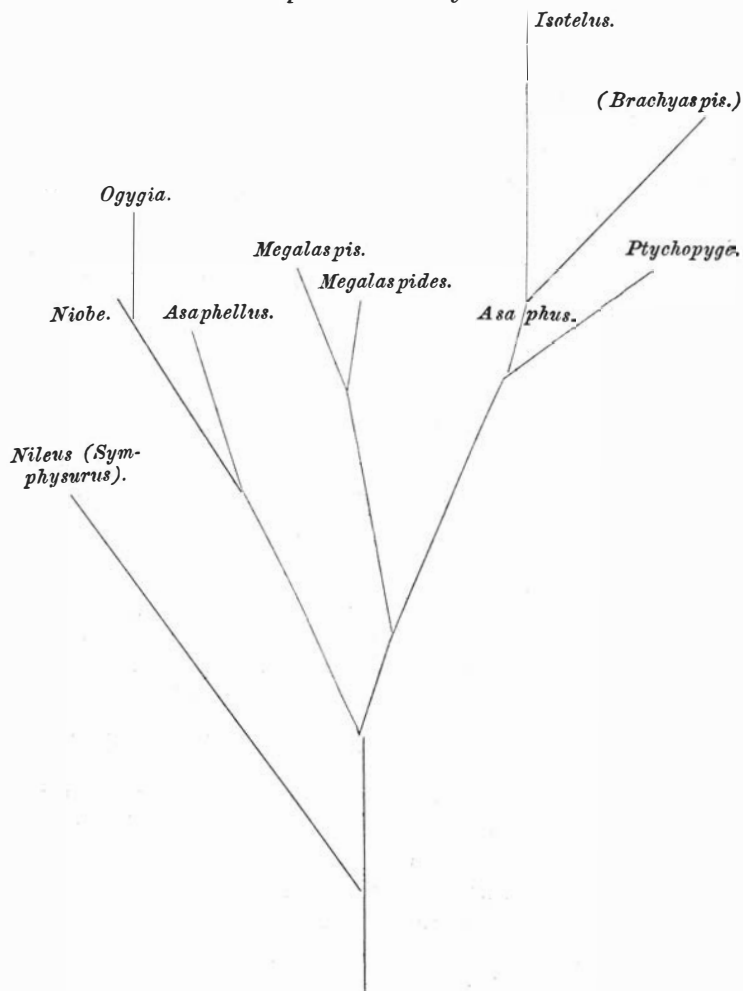
Das Hypostom der *Nileus*-Arten scheint mir, wenn nach Figuren allein geurtheilt werden darf, am meisten an dasjenige einiger *Asaphellus*-Arten zu erinnern. Wie ich oben nachzuweisen versuchte, dürfte die Gattung *Asaphellus* vielleicht eine nähere Verwandtschaft mit einerseits *Megalaspis*, andererseits *Niobe* aufweisen. Da nun wieder auch die älteren *Nileus*-(*Symphysurus*-)Arten sowohl mit *Asaphellus* als mit *Niobe* mehrere Verwandtschaftsbeziehungen aufzuweisen scheinen, dürften die Gattungen *Niobe* und *Asaphellus* einerseits und *Nileus* andererseits vielleicht eine relativ näher verknüpfte gemeinsame Abstammung haben und Abzweigungen von früher näher verwandten Typen sein.

Seitdem I. W. SALTER (British Trilobites P. 124) 1865 den Versuch gemacht hat die Verwandtschaftsbeziehungen der *Asaphidae* graphisch darzustellen, hat Niemand wieder einen Stammbaum dieser Familie aufgestellt. Es ist auch offenbar, dass dies noch auf grosse Schwierigkeiten stösst, welche sich erst durch eingehende Studien entfernen lassen, indem mehrere Gattungen und Untergattungen, wie *Barrandia* & *Homalopteon*, *Stygina*, *Psilocephalus* etc. noch wenig bekannt, und auch zwischen mehreren Typen noch recht grosse Sprünge vorhanden sind, die erst durch eine grössere Anzahl Zwischentypen vereinigt werden müssen, ehe ein zuverlässiger Stammbaum construirt werden kann. Wenn ich trotzdem versuchen möchte, für die oben erwähnten Gattungen und Untergattungen ihre nähere Verwandtschaft darzustellen, so darf dies deshalb auch nur als ein vorläufiger Versuch angesehen werden, welcher in erster Linie ans der Absicht entspringt, die oben gemachten Beobachtungen und Resultate übersichtlich zusammenzustellen; ein endgültiges Resultat dürfte auf diesem noch so wenig betretenen Wege schon jetzt kaum zu erreichen sein.

Als wesentlichster Unterschied von der älteren SALTER'schen Darstellung kann namentlich hervorgehoben werden:

Ptychopyge ist nicht als eine besondere Gattung zwischen *Niobe* und *Ogygia* aufzufassen, sondern nur als eine Unter-

*Versuchsweise Aufstellung des Stammbaums einiger
Asaphiden-Gattungen.*



gattung von *Asaphus*. Dagegen sind sowohl *Megalaspis* als *Nileus* (mit *Symphysurus*) (Unterfamilie: *Nileidæ*) distinkte Gattungen, welche von den typischen *Asaphi* weit getrennt

sind. Zwischen *Niobe* und *Megalaspis*, der ersteren Gattung näher verwandt, wurde oben die Gattung *Asaphellus* eingeschoben; ebenso zwischen *Megalaspis* und *Asaphus*, der ersteren Gattung angehörig die Untergattung *Megalaspides*. Die Gattung *Bronteus* betrachte ich nicht, wie SALTER, als am nächsten mit *Ogygia*, sondern ganz nahe mit *Illænus* verwandt.

Anhang.

Über die Articulation der beweglichen Glieder bei *Asaphus*.

Bei den meisten Trilobiten ist, wie bekannt, die Fähigkeit sich zusammenrollen zu können constatirt. Über die Art und Weise, auf welche dabei die Artikulation des Kopfschildes mit dem ersten Thorakalglied, ferner der einzelnen Glieder am Thorax mit einander und endlich des letzten Thorakalgliedes mit dem Pygidium stattgefunden hat, ist bisjetzt nur wenig bekannt.

H. BURMEISTER¹⁾ hat zuerst auf eine gut ausgebildete Gelenkverbindung der einzelnen beweglichen Theile aufmerksam gemacht, indem er sagt: »Eine solche ist bestimmt vorhanden an der Stelle, wo der mittlere gewölbte Theil jedes Ringes mit den Seitenlappen zusammentrifft, aber nicht zwischen diesem Theile und seinen Seitenlappen, sondern zwischen den mittleren gewölbten Körperringen selbst. Man bemerkt an der bezeichneten Stelle gleich vor dem freien Hinterrande des Ringes einen starken halbkugeligen Gelenkkopf an seiner unteren Fläche, welcher in eine nach ihm geformte Gelenkgrube des folgenden Ringes hineinpasst. Letztere ist auch am Vorderrande des Schwanzschildes vorhanden und in Fig. 4 der V. Taf. deutlich dargestellt²⁾. Das erste Paar der Gelenkköpfe findet sich dagegen am Hinterrande des Kopfschildes. So hat also jeder Körperring auf seiner oberen Seite am vordersten, in der Verbindung aller Ringe vom vorhergehenden bedeckten Rande ein Paar Gelenkgruben, auf seiner unteren, den folgenden Ring zum Theil überragenden freieren Seite des Hinterrandes dagegen ein Paar halbkugelige Gelenkköpfe«, etc.

BURMEISTER meinte namentlich an grösseren Exemplaren der *Phacops*-Arten diese Vorrichtung deutlich beobachtet zu

¹⁾ Organisation der Trilobiten, Berlin 1843, P. 29.

²⁾ Diese Figur stellt das Pygidium von *Asaphus Tyrannus*, MURCHISON dar.

haben. J. BARRANDE hat dagegen ¹⁾ diese Ansicht BURMEISTERS nicht bestätigt gefunden; er sagt: »Nous voyons au contraire, que les anneaux consécutifs, au lieu de s'imbriquer partiellement dans le sillon dorsal, comme l'admet le savant cité, sont simplement juxtaposés bord à bord, soit dans l'état d'enroulement, soit dans l'état d'extension». — — — »Ainsi nous croyons avoir établi, dans l'étendue de nos observations, que les segments thoraciques des trilobites étaient indépendants les uns des autres, c.-à.-d. dépourvus de toute liaison articulaire entr'eux».

Im Gegensatz zu BARRANDE's Auffassung hat wieder A. v. VOLBORTH ²⁾ die von BURMEISTER angenommene Articulation vollkommen bestätigt, an der Gattung *Illænus*, indem es ihm gelang, die innere Seite der Pleuren mit einem Theile der Achse blosszulegen. »Genau an der Grenze zwischen Achsenringen und Pleuren und dem Verlaufe der Dorsalfurchen entsprechend finden sich am hintern Rande der Segmente halbkugelförmige, etwas flachgedrückte Gelenkköpfe, welche in entsprechenden Gelenkpfannen am vorderen Rande der nächstfolgenden Segmente eingelenkt sind. Während das erste Gelenkpaar dem Kopfschilde, das letzte aber dem 10' Segmente angehört, befindet sich das erste Paar Gelenkpfannen am ersten Rumpfsegmente und das letzte am Pygidium. Es entstehen dadurch auf der Bauchseite zwei Gelenkpaare, welche hier die Achsenringe in ähnlicher Weise von den Pleuren abgrenzen, wie es die Dorsalfurchen auf der Rückenseite thun. Diese Articulation genügt vollkommen, um die bei der Contraction und Extension des Thieres nöthigen Bewegungen möglich zu machen.» etc.

Diese Beobachtungen von BURMEISTER und v. VOLBORTH sind bisjetzt ganz alleinstehend und wenig beachtet gewesen, so dass z. B. A. GERSTÄCKER in seiner Bearbeitung der Trilobiten in BRONN's »Klassen & Ordnungen des Thierreiches» (Leipzig & Heidelberg 1879) die von den erwähnten Forschern aufgestellte Ansicht von der Artikulation der beweglichen Theile der Trilobiten nicht einmal aufgenommen hat. Dieselbe ist dessenungeachtet vollkommen richtig, was ich an zwei ausgezeichneten, dem Reichsmuseum angehörigen, durch

¹⁾ Syst. Sil, du centre d. l. Bohême, B. 1, P. 185 - 187.

²⁾ Über die mit glatten Rumpfgliedern versehenen Trilobiten etc., in Mem. d. l'acad. imp. d. sciences de St. Petersbourg. 7de Ser. Bd 6, No 2, P. 7 (1863).

das freundliche Entgegenkommen des Herrn Professors G. LINDSTRÖM mir zur Untersuchung anvertrauten Exemplaren von *Asaphus expansus*, LINNÉ, bestätigen konnte. Diese Exemplare waren schon von ANGELIN beaufmerksamt und z. gr. Th. auspräparirt, was da zeigt, dass dieser scharfsinnige Forscher die Bedeutung derselben erkannt hatte.

Das eine Exemplar zeigt die Innenseite des Thorax und des hinteren Theiles des Kopfschildes vollkommen blossgelegt; die vier ersten Glieder vom Thorax und das Bruchstück des Kopfschildes dieses Exemplars ist in Fig. 49 in natürlicher Grösse dargestellt. Es zeigt sich aus dieser Figur evident, dass, gemäss der Auffassung, BURMEISTER's und v. VOLBORTH's jedes Thorakalglied und das letzte fest verwachsene (durch den Occipitalring angegebene) Glied des Kopschildes jederseits am Hinterrand ventralwärts in der Projektion der Dorsalfurchen mit je einem Gelenkkopf versehen ist, welchem am Vorderrand jedes Thorakalgliedes und am Vorderrand des Pygidiums je eine Gelenkpfanne entspricht.

Am zweiten Exemplar ist nur die Oberseite des Kopfschildes, sieben Thorakalglieder und des Pygidiums sichtbar, die einzelnen Glieder sind aber durch die Verwesung des Thieres vor seinem Einschluss in die Gesteinmasse z. Th. recht bedeutend von einander getrennt, wodurch in dem ziemlich mürben Gestein ein Auspräpariren mehrerer Glieder so weit möglich war, dass man die Gelenkköpfe und, obwohl weniger deutlich, die entsprechenden Gelenkpfannen sehen kann.

Es zeigte sich dadurch, dass diese an der Innenseite so evident hervortretende Artikulation *an der Oberseite der Schale gar nicht sichtbar ist*. Es erklärt dieser Umstand auch hinreichend, weshalb BARRANDE dieselbe niemals entdecken konnte, da ganz besonders günstige Bedingungen nöthig gewesen sind, um die *Innenseite* der dünnen Trilobitenschale frei blossgelegt zu bekommen; in BARRANDE's ganzem Werke findet man fast keine einzige Figur der Innenseite der Thorakalglieder.

Die nähere Beschaffenheit der Gelenkköpfe und der Gelenkpfannen leuchtet ohne Beschreibung aus den Figuren 49, 50 & 51 ein. Zum Vergleich darf betreffs der Oberseite der Thoraxglieder bei *Asaphus expansus* auf meine Figuren in »Die Sil. Etagen 2 & 3, Tab. 7 hingewiesen werden.

Es hat also bei der Bewegung der einzelnen Thorakalglieder gegen einander an jedem Glied die hintere Partie des

Annulus sich längs der Gleitfläche (genou articulaire, BARR.) des Annulus jedes nachfolgenden Gliedes bewegt, wobei eine Gelenkverbindung nur durch die eben beschriebene Vorrichtung stattgefunden hat. Eine Duplicatur des *Annulus* habe ich bei *A. expansus* nicht beobachtet.

In Figur 42 sieht man im Abdruck der Duplicatur der Pleuren und des Kopschildes sehr deutlich die Abdrücke der sogenannten PANDER'schen Organe, welche von PANDER, BARRANDE (bei *Asaphellus (Ogygia) desideratus*, BARR.) EICHWALD (bei *Asaphus Schlotheimi*), v. VOLBORTH (bei *Asaphus expansus*, LINNÉ, l. c. P. 44) E. BILLINGS (Quart. journ. of the geol. soc. B. 26, P. 481, bei verschiedenen amerikanischen Asaphiden) beschrieben und abgebildet worden sind. A. v. VOLBORTH hielt dieselben bekanntlich für die Anhaftstellen der nach seiner Auffassung vorhanden gewesenen »häutigen Ruderfüsse«; auch BARRANDE (Suppl. B. I, Trilobiten, P. 55 Prag 1872) hatte dieselbe Auffassung. WOODWARD (Quart. journ. of the geol. soc. 1870, P. 487) hatte dagegen eine andere Auffassung: »With regard to the »Panderian organs« mentioned by mr BILLINGS, I venture to suggest, that the small circular impressions, seen upon the pleura of many Trilobites are only the *fulcral points* upon which the *pleuræ* move, and correspond to the ball- and socket joints, which mark the limbs and segments of all the higher Crustacea.»

Weder die von v. VOLBORTH, BARRANDE etc, noch die von WOODWARD gemachte Annahme scheint mir richtig zu sein.

Die erste setzt voraus, dass die kleinen, hervorragenden Wülste an der Aussenseite der Duplicatur der Pleuren von einr Spalte durchbohrt gewesen seien. Meine Beobachtungen an zwei Exemplaren von *Ptychopyge angustifrons* (G. B. S.) zeigen aber, dass im Gegentheil keine solche Durchbohrung vorhanden gewesen ist; diese Auffassung rührte wohl davon her, dass der kleine Höcker, welcher an der Aussenseite der Duplicatur ausgebildet war, leicht zerbrechlich ist, und deshalb beim Auslösen aus dem Gestein abbricht und in dem Abdruck zurückbleibt; durch sehr vorsichtiges Auspräpariren aber gelang es, den Abdruck frei von dieser sonst fest ansitzenden Höckerspitze zu erhalten, wodurch es sich herausstellte, dass die Duplicatur in der That nicht durchbohrt gewesen ist. Auch ist es ja jetzt übrigens hinreichend sicher festgestellt, dass die Trilobiten nicht mit an den Pleuren an-

gebrachten Schwimmfüssen, sondern mit längs der Medianlinie angebrachten Kriechfüssen versehen waren.

Die zweite Auffassung, welche eine Beziehung zwischen den Knieen (*fulcrum*, *SALTER* etc.) der Pleuren und den *PANDER'schen* Organen voraussetzte, kann ebenfalls nicht richtig sein, da nämlich die *fulcra* weit innerhalb der »Pander'schen Organe« belegen sind, nämlich ungefähr an der Stelle der Rückenschale, welche dem inneren Ende der Duplicatur der Pleuren entspricht. Übrigens ergibt sich aus der obigen Darstellung, dass die Articulation der einzelnen Segmente nicht, wie von *WOODWARD* angenommen, durch die *fulcra*, sondern durch in der Projektion der Dorsalfurchen angebrachte Gelenkköpfe und Gelenkpfannen stattgefunden hat.

Nach meiner Ansicht sind diese sogenannten »*PANDER'schen* Organe« nur eine äussere Cristenbildung, welcher an der Innenseite der Duplicatur Muskeleindrücke für paarige Muskeln entsprechen, die vielleicht gerade bei der Bewegung der Schreitfüsse der betreffenden Trilobiten wirksam gewesen sind. Dass dies richtig ist, schein mir noch dadurch bestätigt, dass die Insertionsfläche der vermuthlichen Muskel schräg nach vorn gewendet und von einer schwachen Depression medianwärts begleitet ist; siehe Fig. 52, welche den Abdruck der Aussenseite der Duplicatur einer der hinteren Pleuren darstellt; der Abdruck der Aussenseite muss ung. mit der Innenseite übereinstimmen.

Erklärung der Tafeln ¹⁾.

Tab. I.

- Fig. 1. Hypostom von einem unbekannten *Asaphus* (*Megalaspides*?) aus dem Ceratopygenkalk bei Vestfossen, Norwegen (K. U. M. K.)
- Fig. 2. Hypostom von *Asaphus expansus*, LINNÉ, mit bewahrter Schale, aus Östergötland (S. d. R. M.). 2 a, dasselbe von der Seite gesehen; die Hinterflügel liessen sich nicht auspräpariren; 2 c Hypostom von derselben Art aus Gerölle bei Pilgrimstad, Jemtland.
- Fig. 3. Kopfschild von *Asaphus expansus*, LINNÉ, var. *fallax*, DALM., mit dem Hypostom *in situ*, von der Unterseite gesehen; die Schale erhalten. DALMANN'S und ANGELIN'S Originalexemplar von Husbyfjöl, Östergötland (S. d. R. M.). Fig. 3 a, von der Seite, die Hinterflügel nicht auspräparirt.
- Fig. 4. Kopfschild von *Asaphus raniceps*, DALM., mit dem Hypostom beinahe *in situ*; die Schale erhalten. DALMANN'S und ANGELIN'S Originalexemplar, aus Östergötland (S. d. R. M.). 4 a von der Seite, die Hinterflügel nicht auspräparirt.
- Fig. 5. Hypostom von einem unbestimmten *Asaphus* aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerkaka auf Öland (G. B. S.); die Schale ist nur theilweise erhalten; an der rechten Seite ist die Frontalschale weggenommen, wodurch die Duplicatur sichtbar ist. 5 a von der Seite gesehen, ohne Hinterflügel.
- Fig. 6. Hypostom eines mässig grossen Exemplares von *A. raniceps*, DALM., var. *maxima*, m. aus dem oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks bei Pinnekulla, Öland (G. B. S.); die Schale ist nicht erhalten. 4 a von der Seite gesehen, ohne Hinterflügel.
- Fig. 7. Hypostom von *Asaphus ludibundus*, TÖRNQVIST (a. Weissi, EICHW.^[2]) aus dem Chasmopskalke Jemtlands (Gerölle, Pilgrimstad) (G. B. S.)
- Fig. 8. Hypostom von einem mit *A. raniceps* verwandten *Asaphus* aus dem unteren grauen Orthocerenkalk auf Ölands Nordspitze (G. B. S.); die Schale nur theilweise erhalten.
- Fig. 9. Hypostom von *Asaphus striatus*, BOECK aus 3 c γ, bei Eker, Norwegen, M. SAR'S Originalexemplar (K. U. M. K.). Fig. 9 a, dasselbe von der Seite. Die Schale ist nicht erhalten.

¹⁾ S. d. R. M. bedeutet: Sammlung d. Reichsmuseums. G. B. S. = Sammlung der geol. Untersuchung Schwedens. K. U. M. K. = Kristiania Universitäts Mineralienkabinett.

- Fig. 10. Hypostom einer *Ptychopyge*-Art von Borghamn, Östergötland (S. d. R. M.); die Schale nicht erhalten.
- Fig. 10 a. Hypostom einer *Ptychopyge*-Art von Fogelsång, Schonen; die Schale nicht erhalten (S. d. R. M.).
- Fig. 11. Hypostom von *Ptychopyge angustifrons*, DALM., Aussen-
seite der Duplicatur, Innenseite des Frontaltheiles; die Hinter-
flügel beim Auspräpariren weggenommen; aus Östergötland.
(G. B. S.)
- Fig. 12. Hypostom einer grossen *Ptychopyge*-Art, Innenseite des
Frontaltheils. (S. d. R. M.).
- Fig. 12 a. Hypostom von *Ptychopyge cincta*, m. aus dem unteren
grauen Orthocerenkalk bei Borghamn, Östergötland (G. B. S.);
die Schale nicht erhalten.
- Fig. 13. Hypostom von *Ptychopyge aciculata*, ANG. aus dem oberen
grauen Örtocerenkalk bei Lerkaka, Öland (G. B. S.) die Schale
ist nicht erhalten.
- Fig. 14. Hypostom von *Ptychopyge glabrata*, ANG. aus dem Beiri-
chiakalk bei Älleberg, Vestergötland (S. d. R. M.; die Schale
nicht erhalten.)
- Fig. 15. Hypostom derselben Art, aus dem Chasmopskalk bei Skoga-
torp, Vestergötland (G. B. S.); Innenseite des Frontaltheiles.
- Fig. 16. *Asaphus Trinucleorum*, m. (= *Niobe lata*, ANG.) Hypo-
stom aus dem rothen Trinucleusschiefer bei Bestorp, Vester-
götland (G. B. S.).
- Fig. 17, & 17 a. Hypostom einer riesigen unbekannten *Asaphus*-Art
von Öland (G. B. S.).
- Fig. 18. Hypostom von *Isotelus*, confer *gigas*, DEKAY von Frognö,
Ringeriket in Norwegen (W. C. Br. leg.).
- Fig. 19. *Megalaspides Dalecarlicus*, HOLM (*Megalaspis*, HOLM), Hy-
postom aus Kalkschichten der Phyllograptuszone, Vikarbyn, Da-
larne (G. B. S.).
- Fig. 20. Hypostom von Borghamn, Östergötland, wahrscheinlich einer
Megalaspides-Art angehörig. 20 a, die Duplicatur desselben,
20 b, dasselbe von der Seite gesehen (G. B. S.).

Tab. II.

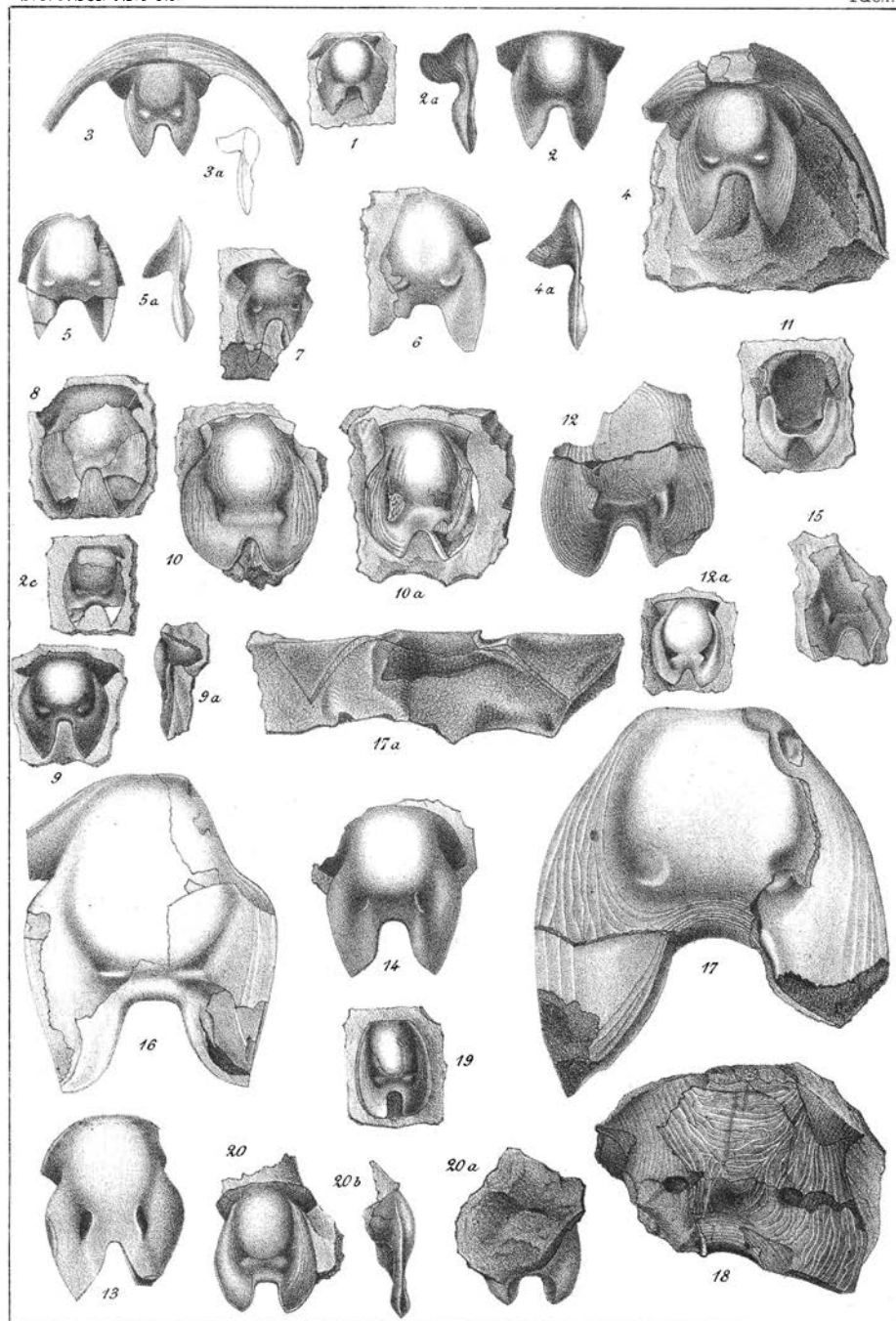
- Fig. 21. Hypostom von *Megalaspis planilimbata*, ANG. aus dem
unteren rothen Örtocerenkalk von Åleklinta, Öland, Abdruck der
Innenseite; Fig. 21 a, Innenseite des Frontaltheils desselben
Exemplars mit der Schale erhalten (G. HOLM).
- Fig. 22. Hypostom von *Megalaspis limbata*, BOECK aus dem Ex-
pansusschiefer bei Töien b. Kristiania, Norwegen (K. U. M. K.)
- Fig. 23. Abdruck der Innenseite des Frontaltheils von dem Hypo-
stom derselben Art aus schwarzem Kalk von Fogelsång in
Schonen (S. d. R. M.)
- Fig. 24. Hypostom einer *Megalaspis*-Art (*M. acuticauda*, ANG.?)
aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Pinnekulla auf Öland
(G. B. S.)

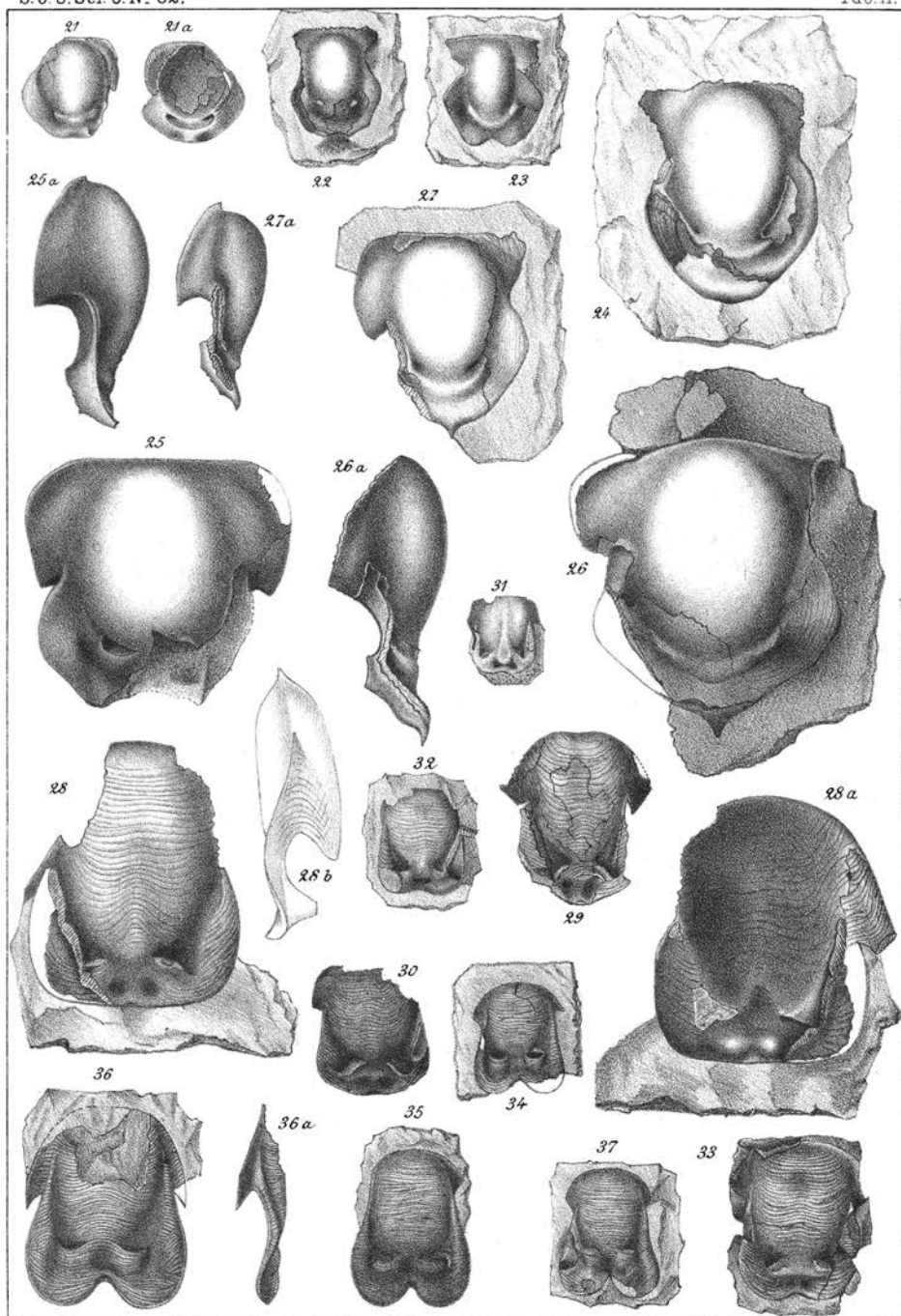
- Fig. 25. Hypostom einer grossen *Megalaspis*-Art (*M. heros*, DALM.?) von Eskilslund, Öland; 25 a, dasselbe von der Seite gesehen, die hinteren Flügel abgebrochen (G. B. S.).
- Fig. 26. Hypostom einer grossen *Megalaspis*-Art, sehr wahrscheinlich *M. grandis*, SARS, var. *lata*, TÖRNQVIST, aus dem oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks bei Nitsjö, Dalarne (G. B. S.). Fig. 26 a, dasselbe von der Seite gesehen; die vorderen Flügel unvollständig.
- Fig. 27. Hypostom von *M. rotundata*, ANG. oder *M. grandis*, SARS oder einer nahe verwandten Art mit hinten abgerundetem Pygidium aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Pinnekulla auf Öland. 27 a, dasselbe von der Seite gesehen.
- Fig. 28. *Niobe insignis*, LINRS., Abdruck von der Aussenseite des Hypostomes eines grossen Exemplars aus dem Ceratopygenkalk, bei Engervik in Asker, bei Kristiania, Norwegen. 28 a, Innenseite des Frontaltheils mit der Schale bewahrt (K. U. M. K.). 28 b, restaurirtes Hypostom, von der Seite gesehen.
- Fig. 29 & 30. Hypostome von jüngeren Exemplaren derselben Art., von derselben Fundstelle (K. U. M. K.).
- Fig. 31. Hypostom derselben Art, kleines Exemplar, von Hunneberg in Vestergötland (S. d. R. M.).
- Fig. 32. Hypostom einer mit *Niobe insignis*, LINRS., und *N. emarginula*, ANG. verwandten Art aus Kalk mit *Meg. limbata*, ANG. bei Vikarbyn in Dalarne (G. B. S.).
- Fig. 33. Hypostom von *Niobe emarginula*, ANG., ANGELINS Original, von Oltorp, Vestergötland (S. d. R. M.).
- Fig. 34. Hypostom von *Niobe laeviceps*, DALM. aus der Phyllograpthuszone (sog. unteren rothen Orthocerenkalk), bei Lilla Smedby, Öland (G. B. S.); die Schale erhalten.
- Fig. 35. Hypostom von *Niobe explanata*, ANG. aus schwarzem Kalkstein bei Fogelsång, Schonen (S. d. R. M.).
- Fig. 36. Hypostom eines grösseren Exemplars derselben Art, ebendaselbst (S. d. R. M.); Fig. 36 a von der Seite gesehen; die hinteren Flügel konnten nicht auspräparirt werden. An den beiden in Fig. 35 & 36 dargestellten Exemplaren ist die Schale ganz erhalten.
- Fig. 37. Hypostom von *Niobe frontalis*, DALM. aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Borgholm, Öland (G. B. S.).

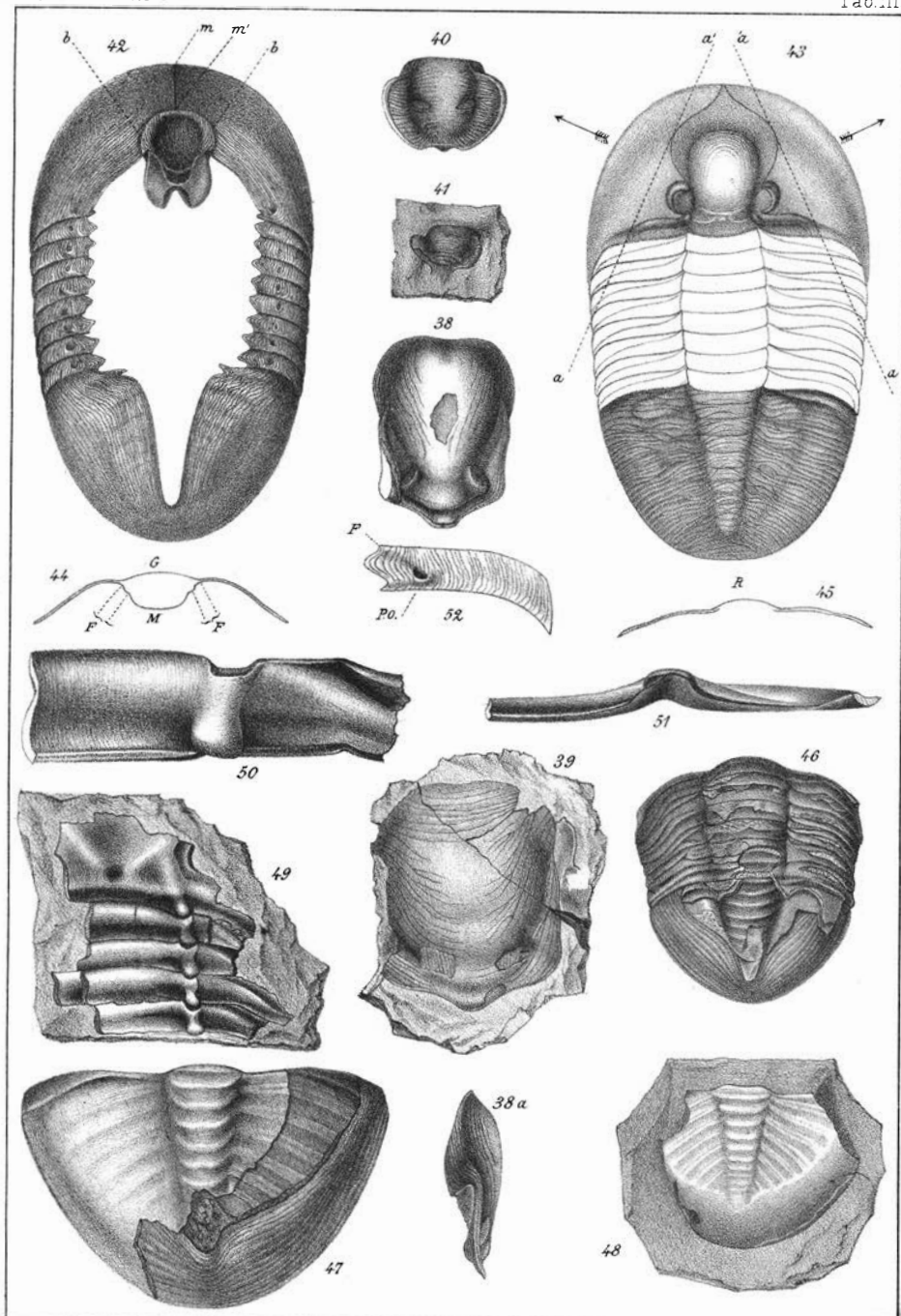
Tab. III.

- Fig. 38. Hypostom von *Ogygia dilatata*, BRÜNNICH, var. *Sarsi* aus schwarzem Kalkstein in Ogygiaschiefer, Djupträekodden b. Kristiania; 38 a, dasselbe von der Seite gesehen; die Schale ist erhalten. (G. HOLM.)
- Fig. 39. Hypostom von *Ogygiga dilatata*, BRÜNN., *genuina* aus Ogygiaschiefer, Hedenstad bei Kongsberg, Norwegen. (G. HOLM.)

- Fig. 40. Hypostom von *Nileus Armadillo*, DALM. aus dem unteren rothen Orthocerenkalk bei Köpinge, Öland; die Schale erhalten. (G. HOLM.)
- Fig. 41. Hypostom von *Nileus (Symphysurus) palpebrosus*, DALM. Bruchstück, von Husbyfjöl, Östergötland. (G. HOLM.)
- Fig. 42. *Ptychopyge angustifrons*, DALM. Abdruck von der Duplicatur des Kopfschildes, der Pleuren am Thorax und des Pygidiums; in der Duplicatur des Kopfschildes ist das Hypostom nach einem zweiten Explr. in richtiger Stellung angebracht (G. B. S.).
- Fig. 43. Dieselbe Art von oben gesehen.
- Fig. 44. Querschnitt des Kopfschildes derselben Art unmittelbar vor den Augen; G. Glabella, M. Mittelstück des Hypostomes, F, F, die vorderen Flügel.
- Fig. 45. Querschnitt des Pygidiums derselben Art, R. Rachis.
- Fig. 46. *Asaphus expansus*, LINNÉ, var. *fallax*, DALM.; das Pygidium zeigt die Ausdehnung der Duplicatur.
- Fig. 47. Pygidium von *Megalaspis planilimbata*, ANG.; hinten und rechts sieht man die Ausbreitung der Duplicatur.
- Fig. 48. Pygidium von *Megalaspides Dalecarlicus*, HOLM. Exemplar ohne Rückenschale; die helle mit dem Umkreiss concentrische Linie, da, wo die Rippen aufhören, giebt die Ausbreitung der Duplicatur medianwärts an.
- Fig. 49. Innenseite der vier vorderen Thorakalglieder und des Hintertheiles des Kopfschildes von *Asaphus expansus*, LINNÉ, die BURMEISTER'sche Artikulation zeigend (S. d. R. M.).
- Fig. 50. Innenseite des hintersten Thorakalgliedes desselben Exemplars, 3 Mal vergrößert.
- Fig. 51. Dasselbe von hinten gesehen.
- Fig. 52. Abdruck der Duplicatur eines der hinteren Pleuren eines kleinen Exemplars von *Ptychopyge angustifrons*, DALM. P. O. Abdruck des »PANDER'schen Organes«. F. die Stelle der Duplicatur, welche dem Knie (*Fulcrum*) der Oberschale entspricht. (G. B. S.).
-







Af Sveriges Geologiska Undersökning äro hittills utgifna:

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

1. Westerås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ångsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Wärgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Åmål, 35. Baldersnäs, 36. Wingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Wenersborg, 41. Wiskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn och Tärnsjär, 60. Båstad, 61. Hesselholm, 62. Claestorp, 63. Brevven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort och Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 70. Tjällmo, 71. Norrköping, 72. Möja, 73. Gustafsberg, 74. Helsingborg, 75. Landskrona, 76. Engelholm, 77 & 78. Kullen och Höganäs, 79. Norsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 83. Vretakloster, 85. Kristianstad, 86. Övedskloster, 87. Trolleholm, 88. Vaxholm, 89 & 90. Svenska Stenarne och Svenska Högarne, 91. Malmö, 93. Furusund, 95. Rådmansö, 96. Grundkallegrundet samt 101. Öregrund.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66, 72 samt 89 & 90 med beskrifningar..... 1,00 kr.
 " " " 34, 38, 51, 53, 58 & 59, 77 & 78, 91 samt 96 " 1,50 kr.
 " alla öfriga blad " 2,00 kr.

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo, 5. Ölmestad, 6. Nissafors, 7. Borås, 8. Hvetlanda, 9. Särö och 10. Kungsbacka.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B.

a) Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1:1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1:200000. 1870. Pris 1,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1:1000000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning 2 kr.

b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1:20000.
 2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1:4000.
- Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.
3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1:100000. Pris med beskrifning I. 4:o. 2,50 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges qvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 4 kr.

4. ERDMANN, E. Samma arbete åtföljdt af en fransk résumé. Pris 5 kr.
5. BÖRTZELL, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. GUMÆLIUS, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, G. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordialzon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. HUMMEL, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. GUMÆLIUS, O. Om malmlagens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 3 kr.
15. HUMMEL, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. SANTESSON, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis ("eurit") och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 kr.
18. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. 1873. 8:o. (Ej i bokhandeln.)
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. NATHORST, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. LINNARSSON, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. LINNARSSON, G. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus. 1877. 8:o. Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. TORELL, O. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29 och 33.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 33.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.

33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 29.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i kalken med *Conocoryphe exsulans*, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om *Spirangium* och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
38. NATHORST, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. NATHORST, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarna vid Vettern. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
40. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. TULLBERG, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarna vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. TULLBERG, S. A. Om *Agnostus*arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. LINNARSSON, G. Om försteningarna i de svenska lagren med *Peltura* och *Sphærophthalmus*, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. NATHORST, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. SVENONIUS, F. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland samt dess förhållande till fossilförande lager. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. LINNARSSON, G. Graptolitskiffrar med *Monograptus turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. TORELL, O. Om Sveriges viktigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. SVENONIUS, F. Till frågan om förhållandet mellan »Wemdalskvartsiten» och siluriska formationen inom södra delen af Jemtlands län, med 1 karta. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
50. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarna i Skåne och jämförelse med öfriga kända samtida aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. EICHSTÄDT, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. DE GEER, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. TULLBERG, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. LINNARSSON, G. De undre *Paradoxides*lagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.
55. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i *Cardiolas*kiftern och *Cyrtograptus*kiffrarna, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:o 50.)
56. SVENONIUS, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med en tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. TÖRNQUIST, S. L. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med 1 öfversigtskarta och 1 tafla. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. EICHSTÄDT, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. EICHSTÄDT, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.

60. SVEDMARK, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.
 61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
 62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
 63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem systematiskt framställt, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr. (Se n:o 73.)
 64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 3 kr.
 65. Ännu icke utgifven.
 66. TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4 kr.
 67. EICHSTÄDT, F. Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norrland, med 1 tafla. 1884. 8:o. Pris 0,50 kr.
 68. DE GEER, G. Om den skandinaviska landisens andra utbredning, med 2 taflor. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 69. LUNDGREN, B. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem, med 2 taflor. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
 70. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. I. Högbo, A. G. Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län, med 1 tafla och 1 karta. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
 71. NATHORST, A. G. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 72. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Elfsborgs län och Dalsland, med 4 kartor. 1885. 4:o. Pris 4 kr.
 73. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. II. Artbeskrifning, med 6 taflor. 1885. 4:o. Pris 4 kr. (Se n:o 63.)
 74. EICHSTÄDT, F. Om kvartsit-diabaskonglomeratet i Småland och Skåne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
 75. SVENONIUS, F. Några profiler inom mellersta Skandinavians skifferområde, med 1 tafla. 1885. 8:o. Pris 0,75 kr.
 76. SVEDMARK, E. Proterobas i södra och mellersta Sverige. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
 77. SVEDMARK, E. Om granitens och gneisens förhållande till hvarandra i trakten mellan Stockholm och Norrtelge. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
 78. SVEDMARK, E. Gabbren på Rådmansö och angränsande trakter af Roslagen. 1886. 8:o. Pris 2,50 kr.
 79. NATHORST, A. G. Några ord om Visingsöserien. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
 80. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnes siluområde. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
 81. HOLST, N. O. Berättelse om en år 1880 i geologiskt syfte företagen resa till Grönland, med 1 karta. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.
 82. BRÖGGER, W. C. Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden, mit 3 Tafeln. 1886. 8:o. Pris 1,50 kr.
 83. FREDHOLM, K. A. Öfversigt af Norrbottens geologi inom Pajala. Muonionalusta och Tärändö socknar. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.
-

