

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEM

NEUEN JAHRBUCH

FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE.

Jahrg. 1898. Bd. I.

Ueber Calymmene BRONGNIART.

Von

J. F. Pompeckj in München.



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).

1898.

Ueber Calymmene BRONGNIART.

Von

J. F. Pompeckj in München.

Vom Arenig bis in das untere Devon hinein, in den verschiedensten Facies des Silur¹, vom hohen Norden (Grinnell-Land) bis weit zum Süden (Neu-Süd-Wales) hin gehören die unter dem BRONGNIART'schen Gattungsnamen *Calymmene*² zusammengefassten Arten zu den charakteristischsten Leitfossilien. Die grosse verticale und horizontale Verbreitung und ihre verhältnissmässig geringe Empfindlichkeit gegenüber Faciesveränderungen macht die Calymmenen zu wichtigen Helfern für die vergleichende Stratigraphie des Silur.

Diese Trilobiten auf ihre Zusammengehörigkeit und auf ihre genetischen Beziehungen unter einander und zu anderen Trilobiten zu untersuchen, ist die Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Für die Lösung dieser Aufgabe wurde die Methode angewendet, die einzelnen Arten auf Grund morphologischer Charaktere in Verbindung mit ihrer verticalen und geographischen Verbreitung in Gruppen zusammenzustellen. Weiter wurden mit Hilfe der gleichen Principien die Ver-

¹ Armoricanischer Sandstein, Drabower Quarzit, Utica-slate, *Trinucleus*-Schiefer, Graptolithenschiefer, Dachschiefer von Thüringen, Angers und Lueca, Gotländer Mergel und Wenlock-shale, Glaukonitkalk, Trenton-Kalk, *Chasmops*-Kalk, Lyckholmer Kalk, Wenlock-Kalk, Gotländer Crinoidenkalk u. a. m.

² Die von A. BRONGNIART gewählte und meistens gebrauchte Schreibweise „*Calymene*“ muss der richtigeren, von ANGELIN, LINDSTRÖM und SCHMIDT angewendeten, „*Calymmene*“ weichen.

wandtschafts- und Abstammungsverhältnisse der so erhaltenen Gruppen bestimmt. Auf solchem Wege dürfte man bei den Trilobiten überhaupt, wie hier bei den Calymmenen im Speziellen, einem natürlichen Systeme am nächsten kommen.

Die in der letzten Zeit von C. E. BEECHER¹ auch für die Trilobiten gepflegte Methode, die Ontogenie in den Dienst der Systematik zu stellen, lässt sich für die hier beabsichtigten Untersuchungen nicht verwerthen, denn von keiner der zu *Calymmene* BRONGN. gestellten Arten ist die Ontogenie bekannt².

Die Literaturnachweise sind so gewählt worden, dass immer nur die für die Charakteristik der Arten allerwichtigsten Arbeiten genannt sind.

I. Die älteren Classificationsversuche.

A. BRONGNIART³ vereinigte im Jahre 1822 mehrere Trilobitenarten unter dem Gattungsnamen „*Calymmene*“. Ein

¹ C. E. BEECHER, Outline of a natural Classification of the Trilobites. Amer. Journ. of Sc. (4.) 3. 1897. p. 89—106, 181—207.

² Dass die Ontogenie eine ganz hervorragende Hilfe für die Systematik bieten kann, wird Niemand bezweifeln. Dass aber das Wenige, was wir bis heute von der Ontogenie doch nur verschwindend weniger Trilobiten kennen, für die alleinige Verwerthung zur Aufstellung eines natürlichen Systemes der Trilobiten genügen sollte, muss entschieden bezweifelt werden. Der jüngste, auf ontogenetische Basis gestellte Classificationsversuch BEECHER's wird wenigstens kaum den Namen eines „natürlichen“ Systemes der Trilobiten verdienen. Zwei von den drei BEECHER'schen Ordnungen der Trilobiten, die Hypoparia und Proparia, können nicht als „natürliche“ Ordnungen bezeichnet werden, sie sind nicht Gruppen, deren einzelne Typen auf „natürlichem“ Wege, d. h. durch Verwandtschaftsbande, miteinander verknüpft sind. Es lässt sich kein auch nur annähernd glaubwürdiger Beweis dafür beibringen, dass z. B. die Gattungen *Agnostus* und *Harpes*, welche BEECHER zu seiner Ordnung der Hypoparia stellt, miteinander verwandt sind (abgesehen natürlich von der Verwandtschaft, welche alle Trilobiten verbindet). Ebenso schwierig dürfte es sein, eine Verwandtschaft zwischen den Familien der Calymmeniden und Phacopiden (aus der Ordnung Proparia BEECHER) nachzuweisen. BEECHER's Ordnungen stellen gleiche Stadien in der Umgestaltung eines Merkmales, der freien Wangen, bei verschiedenen Ästen des Trilobitenstammes dar. So gewonnene Gruppen werden nie natürliche sein können.

³ A. BRONGNIART, Les Trilobites (in: Hist. nat. d. crust. foss. etc. par BRONGNIART et DESMAREST). 1822. p. 9.

Theil der BRONGNIART'schen Arten wurde bald als zu anderen Gattungen (*Encrinurus*, *Phacops*, *Dalmania*) gehörend erkannt. Nur zwei jener alten Arten werden auch heute noch zur Gattung *Calymmene* gezählt:

Calymmene Blumenbachi BRONGN. (= *tuberculata* BRÜNN.),
 „ *Tristani* BRONGN.,

und die erste dieser Arten, der berühmte Dudley-Trilobit, QUENSTEDT'S „Blumenbachier“, wird zumeist als Typus der Gattung *Calymmene* BRONGN. genannt.

Nach BRONGNIART wurden namentlich aus europäischen Silurablagerungen eine ganz erhebliche Anzahl von *Calymmene*-Arten beschrieben. Die Verschiedenartigkeit der zu *Calymmene* gestellten Formen liess bereits früh das Bedürfniss entstehen, einzelne Typen im Kreise der Calymmenen besonders hervorzuheben.

Schon 1847 gründete CORDA¹ auf die böhmische Art *Calymmene pulchra* BARR.² ein neues Genus: *Pharostoma*. CORDA unterschied ferner unter den von ihm bei *Calymmene* BRONGN. belassenen Arten nach der Ausbildung der hinteren Seitenfurchen der Glabella zwei verschiedene Gruppen.

Ziemlich zur selben Zeit begründete ROUAULT³ auf eine der *Calymmene pulchra* BARR. sehr nahestehende Form des französischen Untersilur die Gattung *Prionocheilus* (*P. Vernevili* ROU.), welche der Autor später wieder einzog (1851).

BARRANDE⁴ bestritt die Selbstständigkeit beider Genera und zog die zu denselben gestellten Arten wieder zu *Calymmene*. Insoweit aber gestand BARRANDE doch eine Verschiedenheit zwischen *Calymmene pulchra*, *Vernevili* und den übrigen *Calymmene*-Arten zu, als er die genannten beiden Arten als eine besondere — durch Wangenstacheln und gezähnelten Umschlag des Kopfschildes ausgezeichnete — Section von

¹ HAWLE u. CORDA, Prodr. e. Monogr. d. böhm. Trilobiten. Abh. d. k. B. Ges. d. Wiss. Prag. 5. 1847. p. 88.

² J. BARRANDE, Syst. Sil. d. centre d. l. Bohême. 1. p. 575. t. 19 f. 1—9. Suppl. p. 36. t. 16 f. 27.

³ M. ROUAULT, Extr. d'un mém. s. l. Tril. du dépt. de l'Ille-et-Vilaine. Bull. Soc. géol. de France. (2.) 4. p. 320. t. III f. 3.

⁴ J. BARRANDE l. c. p. 565.

Calymmene BRONGN. auffasste. 1855 erkannte BARRANDE¹ (zusammen mit VERNEUIL) die Verschiedenheit zwischen *Calymmene Tristani* BRONGN. (samt einer kleinen Zahl ähnlicher Arten²) und den übrigen Calymmenen (vom Typus der *Calymmene Blumenbachi* BRONGN.).

Nachdem ANGELIN 1854 neben *Calymmene* auch *Pharostoma* als eigenes Genus betrachtete, finden wir erst wieder bei F. SCHMIDT³, dass dem Bedürfnisse Rechnung getragen wird, die Formenmenge der Calymmenen in einzelne Gruppen zu zerlegen.

F. SCHMIDT unterscheidet im Bereiche der Gattung *Calymmene* die Untergattungen:

1. *Calymmene* s. str. (Typus: *Calymmene tuberculata* DALM. = *Blumenbachi* auct.)
2. *Pharostoma* CORDA (Typus: *Calymmene pulchra* BARR.).
3. *Ptychometopus* F. SCHMIDT (Typus: *Calymmene Volborthi* F. SCHMIDT).

Diese drei Untergattungen umfassen nur jene Arten, welche im Silur der russischen Ostseeprovinzen vorkommen. l. c. weist SCHMIDT darauf hin, dass es in England, Frankreich und Böhmen noch eine ganze Menge von *Calymmene*-Arten giebt, welche wesentlich von den genannten drei Untergattungen, speciell von *Calymmene* s. str., abweichen. In der That erlaubt die Formenfülle der zur Gattung *Calymmene* BRONGN. gezählten übrigen Arten die Unterscheidung einer ganzen Anzahl von Formengruppen, welche unten besprochen werden sollen.

Vor kurzer Zeit wurde von J. BERGERON⁴ eine neue Untergattung von *Calymmene* unter dem Namen *Calymenopsis* mit der einzigen Art *Calymenopsis Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. aufgestellt. BERGERON hat dieselbe Art bereits früher

¹ DE VERNEUIL et BARRANDE, Descript. d. foss. d. Terr. sil. et dév. d'Almaden etc. Bull. Soc. géol. de France. (2.) 12. p. 973.

² Nicht alle l. c. genannten Arten sind wirklich mit *Calymmene Tristani* verwandt; *Calymmene brevicapitata* PORTL., *declinata* CORDA gehören einem anderen Stamme der Calymmeniden, *Calymmene parvula* BARR. gehört einer anderen Gruppe an.

³ F. SCHMIDT, Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. IV. Calymmeniden etc. Mém. Acad. St. Pétersbourg. 42. Nro. 5. p. 7 ff.

⁴ J. BERGERON, Notes paléontologiques. III. Crustacés. Bull. Soc. géol. de France. (3.) 23. p. 21. t. IV f. 1—3.

unter dem Gattungsnamen *Calymmene* beschrieben¹. *Calymenopsis Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. ist eine sehr wichtige Form, da sie ganz besonders charakteristisch für die Schichten mit *Bellerophon Oehlerti* des Languedoc ist.

Bei Gelegenheit einer kurzen Notiz² über ein neues Vorkommen von Tremadoc in der Gegend von Hof in Bayern wies ich darauf hin, dass *Calymenopsis Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. nicht der Repräsentant einer neuen Untergattung von *Calymmene* ist, sondern dass diese Art der bekannten Gattung *Euloma* ANG.³ angehört. (*Calymenopsis*) *Euloma Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. ist mit der in den Ceratopygensichten Skandinaviens verbreiteten Art *Euloma ornatum* ANG. (*laeve* ANG.) sehr nahe verwandt, ebenso mit der im Tremadoc von Hof (Leimitzschichten) vorkommenden Art *Euloma Geinitzi* BARR. sp. (*Conocephalites Geinitzi* BARR.).

Gleichzeitig mit meiner Notiz erschien eine ausführliche Studie des Herrn Prof. W. C. BRÖGGER in Christiania „Über die Verbreitung der *Euloma-Niobe*-Fauna“ (der Ceratopygenkalk-Fauna). In ihr bezeichnet auch Prof. BRÖGGER *Calymenopsis Filacovi* als ein *Euloma* (l. c. p. 5, 28). BRÖGGER hält es nicht für ausgeschlossen, dass *Calymenopsis Filacovi* nur eine Varietät des nordischen *Euloma ornatum* sei.

Gegen die von mir vorgenommene Zuteilung der *Calymenopsis Filacovi* zur Gattung *Euloma* erhebt FRECH (dies. Jahrb. 1897. II. -317-) in einem Referate über meine citirte Notiz nicht weiter begründeten Widerspruch. FRECH schreibt: „[„*Calymenopsis*“ *Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. ist nicht unmittelbar zu *Euloma*, sondern zu der zwischen *Euloma* und *Calymmene* stehenden Untergattung *Pharostoma* F. SCHMIDT zu stellen.]“

An anderer Stelle — in der soeben erschienenen Fortsetzung der *Lethaea geognostica*⁴ — schliesst er sich jedoch

¹ J. BERGERON, Étude géologique du Massif ancien situé au Sud du Plateau central. Ann. d. Sc. géol. 1889. p. 341. t. IV f. 5—7.

² J. F. POMPECKJ, Ein neuentdecktes Vorkommen von Tremadoc-Fossilien bei Hof. I. Ber. d. nordoberfränk. Ver. f. Nat., Gesch.- u. Landeskunde. Hof 1896. p. 100.

³ N. P. ANGELIN, Palaeontologia Scandinavica. 1854. p. 61. t. XXXIII f. 14. p. 92. t. XLII f. 3.

⁴ *Lethaea geognostica*. I. *Lethaea palaeozoica*. 2. Lief. I. p. 66. Note 1.

der von BRÖGGER und mir vertretenen Ansicht bezüglich *Calymenopsis* an. FRECH schreibt dort: „Diese *Calymmene*“ (i. e. *Calymenopsis Filacovi*) „ist allerdings, wie ein Vergleich der Abbildungen BERGERON'S mit ANGELIN, Trilobiten t. 42 f. 3 zeigt, mit *Euloma* zu vereinigen. Die Untergattung *Calymenopsis* BERG. ist überflüssig.“

Nachdem FRECH seine Ansicht bezüglich *Calymenopsis* so modificirt hat, wird es überflüssig, nochmals nachzuweisen, dass *Calymenopsis* aus dem Bereich der Gattung *Calymmene* BRONGN. auszuschneiden und mit *Euloma* zur Familie der Oleniden zu verweisen ist.

Die von BERGERON ausserdem noch unterschiedene Untergattung *Calymenella* (siehe unten) aus dem französischen Untersilur gehört nicht in den Kreis der Gattung *Calymmene* BRONGN., sondern in den der Gattung *Homalonotus*.

II. Classification der Calymmenen.

Den einleitenden Bemerkungen über die bisherigen Versuche, die Arten der Gattung *Calymmene* in Gruppen resp. Untergattungen zu zerlegen, folge hier der Versuch einer Gruppierung der Calymmenen, wie ein solcher sich aus meinen Untersuchungen über die Calymmeniden ergab.

Calymmene BRONGN. e. p., F. SCHMIDT.

1. *Pharostoma* CORDA (ANGELIN, F. SCHMIDT).

Typus: *Calymmene pulchra* BARR.

Bezüglich der Charakteristik von *Pharostoma* ist auf die eingehenden Untersuchungen von F. SCHMIDT (l. c.) zu verweisen.

Zu *Pharostoma* gehören die Arten:

<i>Pharostoma pulchrum</i> BARR. sp.	<i>Pharost. pediloba</i> F. RÖM. ³
<i>Calymmene</i> sp. E. RICHTER (cf.	„ <i>oelandicum</i> ANG. ⁴
<i>Pharostoma pulchrum</i> BARR. ¹)	„ <i>Verneüli</i> ROU. ⁵ (= <i>Cal.</i>
<i>Pharost. Nieszkowski</i> F. SCHMIDT ²	<i>prionocheila</i> DE TROM. et LEBESC. ⁶)

¹ E. RICHTER, Untersilurische Petrefacten aus Thüringen. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 24. 1872. p. 78. t. IV f. 1.

² F. SCHMIDT l. c. p. 29. t. II f. 17, 18.

³ F. SCHMIDT l. c. p. 26. t. II f. 12–16.

⁴ N. P. ANGELIN l. c. p. 62. t. XXXIII f. 15.

⁵ M. ROUAULT, Extrait du mémoire sur les Trilobites du département de l'Ille-et-Villaine. Bull. Soc. géol. de France. (2.) 4. p. 320. t. III f. 3.

⁶ Assoc. p. l'avancem. d. Sc. Nantes 1875. p. 629.

Die letzte Art — aus dem Untersilur Frankreichs — weicht nach der einzigen Abbildung, welche von derselben existirt, nicht unwesentlich durch den sehr langen Präfrontalraum ab. Die von ROUAULT gegebene Zeichnung ist in mehreren Punkten (Verlauf der Facialsutur, Zahl der Rumpfsegmente) nicht zuverlässig. Was besonders den grossen Präfrontalraum anbelangt, so ist derselbe durch eine besonders grosse Erweiterung der Vorderrandfurche entstanden; er ist nicht eine Aufwölbung dieses Schalentheiles. Ähnliche Erweiterung der Vorderrandfurche ist auch bei einzelnen Exemplaren von *Pharostoma pulchrum* aus dem böhmischen Untersilur zu beobachten¹. Die Übereinstimmung guter Exemplare von *Pharostoma* (*Prionocheilus*) *Verneuili* ROU. sp. mit *Pharostoma pulchrum* BARR. sp. ist so gross, dass TROMELIN und LEBESCONTE die eventuelle Vereinigung beider Arten, oder für erstere Art die Benennung *Calymmene prionocheila* vorschlagen, letzteres darum, weil D'ORIGNY schon 1842 eine *Calymmene Verneuilli* beschrieb (cf. p. 30)

ANGELIN bildet Taf. XLV der Pal. scand. (Ed. I), zu welcher kein Text vorliegt, in Fig. 2 ein *Pharostoma* ab, welches wohl *Pharostoma oelandicum* sein dürfte. Die Facialsutur ist dort — wohl irrthümlicherweise — so gezeichnet, dass sie vom Aussenrande der Wangenstacheln ausgeht.

Ebendort ist — Fig. 4 — eine Calymmenidenform abgebildet, welche nach Gestalt und Lobirung der Glabella und nach der Form der Augenleisten ein *Pharostoma* wäre. Die augenscheinlich ergänzten Wangen laufen aber nicht in Stacheln aus, sondern die Hinterecken der Wangen sind breit gerundet.

Pharostoma denticulatum (EICHW. sp.) F. SCHMIDT² — aus dem Vaginatens- oder Echinosphäritenkalk von Pawlowsk und Pulkowa — weicht von den typischen *Pharostoma*-Arten ab. Die Seiten der Glabella sind nicht convex, sondern concav; die Lobirung der Glabella erinnert mehr an die bei *Calymmene senaria* auct.³ vorkommende; die Hinterecken der Wangen sind in kurze, nicht in lange Stacheln ausgezogen; das Pygidium ist breiter als bei den typischen *Pharostoma*-Arten.

¹ J. BARRANDE, Syst. Silur. Suppl. au Vol. I. p. 36. t. 16 f. 27.

² F. SCHMIDT l. c. p. 30. t. II f. 20.

³ J. HALL, Palaeontology of New York. 1. p. 238. t. 64 f. 3.

Aus dem *Leptaena*-Kalk Schwedens beschrieb TÖRNQUIST zwei neue Arten:

Calymmene Leptaenarum TÖRNQ. ¹

„ *foveolata* TÖRNQ. ²

mit stark erweitertem und gewölbtem Präfrontalraum zwischen Glabella und dem wulstigen vorgezogenen Vorderrande des Kopfschildes. F. SCHMIDT ³ ist geneigt, beide Arten zu *Pharostoma* zu stellen. Leider sind beide Arten nur unvollkommen nach unvollständig erhaltenen Kopfmittelschildern bekannt. Lässt auch die Theilung der Glabellen noch eine Ähnlichkeit mit der bei *Pharostoma* beobachteten Ausbildung der Glabellen erkennen, so ist doch der grosse gewölbte Präfrontalraum ein Charakter, welchem wir bei den typischen *Pharostomen* nicht begegnen. Wir finden die gleiche Ausbildung des Präfrontalraumes bei der Gruppe der *Calymmene callicephala* zugehörnden *Calymmene senaria* (CONR.) J. M. CLARKE. Dieser Gruppe und nicht der Untergattung *Pharostoma* möchte ich die beiden Arten des *Leptaena*-Kalkes zutheilen.

Pharostoma ist gemäss der die zugehörnden Arten auszeichnenden Merkmale eine Gruppe oder Untergattung der Calymmenen. Die nur den *Pharostoma*-Arten eigenthümlichen Merkmale beschränken sich auf:

1. die Zähnelung auf der Unterseite des Kopfschild-Umschlages,
2. die langen Wangenstacheln,
3. die Endigung der Facialsutur am Hinterrande des Kopfschildes.

Die Zähnelung des Umschlages ist hier nicht höher zu bewerthen wie die eigenthümliche Kerbung und Durchbohrung des Randsaumes bei den Dalmaniten, welche HALL und CLARKE zur Unterscheidung der Subgenera *Corycephalus* und *Odontcephalus* Veranlassung gab.

Die langen Wangenstacheln sind zweifellos als ein alterthümliches Merkmal aufzufassen. Sie fehlen allen jüngeren Calymmenen, aber auch einem grossen Theile der älteren.

¹ S. L. TÖRNQUIST, Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna. Sver. Geol. Undersökn. Afhandl. och Uppsats. Ser. C. No. 66. p. 41. t. I f. 44.

² S. L. TÖRNQUIST l. c. p. 43. t. I f. 45.

³ F. SCHMIDT l. c. p. 25.

Calymmene Arago ROUAULT, eine der ältesten Arten der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* hat z. B. Wangen, welche hinten breit gerundet sind. Die ebenfalls alte *Calymmene parvula* BARR. hat abgerundete Hinterecken, ebenso zahlreiche andere Arten. Bei dem nicht mehr ganz typischen *Pharostoma denticulatum* (EICHW. sp.) F. SCHMIDT sind die Wangenstacheln bereits wesentlich kürzer geworden.

Die Wangenstacheln bedingen naturgemäss, dass bei den *Pharostoma*-Arten die Facialsutur hinter den Augen, nicht wie bei den echten Calymmenen in den Hinterecken, austritt. Dass sie hier am Hinterrande, aber in allernächster Nähe der Ecke (des Wangenstachels) austritt, lässt sich wieder als alterthümliches Merkmal deuten.

Ebenfalls als ein alterthümliches Merkmal von *Pharostoma* kann man — mit BEECHER¹ — das Auftreten von Augenleisten betrachten. Eine zu grosse Wichtigkeit darf diesem Merkmale allerdings nicht eingeräumt werden: Einmal sind bei manchen *Pharostoma*-Arten (*pulchrum* BARR.) die Augenleisten sehr undeutlich entwickelt, andererseits finden wir Augenleisten bei mehreren Arten und Gruppen von Calymmenen, welche mit *Pharostoma direct* nichts mehr zu thun haben. Solche Arten sind: *Calymmene Arago* ROU., *Calymmene parvula* BARR., *Calymmene duplicata* MURCH., *Calymmene Baylei* BARR.

Die Glabella der *Pharostoma*-Arten weicht in ihrer Form und Theilung von der Form der Glabellen eines grossen Theiles der *Calymmene*-Arten ab. Die meistens geringere Wölbung, die starke Breitenabnahme im vorderen Theile, die sehr kleinen oder ganz fehlenden vorderen Seitenloben, die grossen mittleren und die besonders grossen hinteren Seitenloben, die Theilung der hinteren Seitenfurchen in einen längeren, gegen hinten, und in einen kurzen, gegen vorne gerichteten Ast, die dadurch bedingte Andeutung eines flachen bis deutlich gewölbten Zwischenlobus zwischen dem hinteren und mittleren Seitenlobus — all' das sind Charaktere, welche einem Theile der Calymmenen fehlen, so z. B. *Calymmene Tristani* BRONGN., *Calymmene Arago* ROU., der Untergattung *Ptychometopus* F. SCHMIDT. Andere Gruppen, wie z. B. die Calymmenen vom

¹ C. E. BEECHER, The larval Stages of Trilobites. Amer. Geologist. 16. 1895. p. 178.

Typus der untersilurischen *Calymmene senaria* auct., der *Calymmene cambrensis* SALT. und der Obersilurischen *Calymmene tuberculata* BRÜNN., schliessen sich in der Ausbildung der Glabella enge an *Pharostoma* an.

In der Ausbildung der Rumpfsegmente lässt sich kein typischer Unterschied zwischen *Pharostoma* und den übrigen Calymmenen erkennen.

Die Pygidien der *Pharostoma*-Arten haben im Allgemeinen einen mehr parabolischen Umriss (Ausnahme: *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp.), sie sind mehr in die Länge gezogen, als es bei vielen, namentlich bei den Obersilurischen *Calymmene*-Arten der Fall ist, wo der Umriss der Pygidien meistens ein verhältnissmässig flacherer Bogen ist.

Die Gesamtheit der Charaktere, welche *Pharostoma* auszeichnen, erweist die zugehörigen Arten als eine Gruppe alterthümlicher Calymmenen. Mehr als den Werth einer Untergattung von *Calymmene* BRONGN. möchte ich den *Pharostoma*-Arten nicht beimessen¹, da dieselben den typischen Calymmenen des Unter- und Obersilur (*Calymmene* s. str. F. SCHMIDT) nicht nur in morphologischer Beziehung sehr nahe stehen, sondern auch in ihrem zeitlichen Auftreten denselben auf's Nächste verbunden sind.

Pharostoma (CORDA) F. SCHMIDT ist auf das Untersilur beschränkt und bisher nur aus Ablagerungen vom Alter des Llandeilo und Caradoc bekannt.

2. *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT.

Vergl. die auf diese Untergattung sich beziehenden Ausführungen von F. SCHMIDT.

Nach der Begrenzung, welche SCHMIDT der Untergattung *Calymmene* s. str. gab, gehören zu derselben jene Arten, welche sich dem untersilurischen Typus der *Calymmene senaria* und dem Obersilurischen Typus der *Calymmene tuberculata* BRÜNN. sp. (= *Blumenbachi* auct.) anschliessen. *Calymmene* s. str. umfasst also neben verhältnissmässig wenigen untersilurischen Arten die weitaus grösste Zahl der Obersilurischen Calymmenen,

¹ F. SCHMIDT (l. c. p. 25, 26) ist geneigt, *Pharostoma* als selbstständiges Genus aufzufassen.

welche in grosser Formenfülle im Obersilur der russischen Ostseeprovinzen, der Insel Gotland und Englands vorkommen (das aussereuropäische Obersilur lieferte eine geringere Zahl von Arten). Auch die wenigen Calymmenen, welche noch im unteren Devon vorkommen¹, gehören der Untergattung *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT an.

Ich beschränke mich hier hauptsächlich auf die untersilurischen Arten, da diese allein wichtig sind, wenn wir den genetischen Zusammenhang zwischen *Calymmene* s. str. und den übrigen Gruppen constatiren wollen.

Von den untersilurischen Arten ist in allererster Linie die gemeinhin als

Calymmene senaria CONR.

bezeichnete Art wichtig. Leider war mir die Originalbeschreibung CONRAD'S² nicht zugänglich. Nach der von J. M. CLARKE³ gegebenen Abbildung einer *Calymmene senaria* CONR. ist es wahrscheinlich, dass die überwiegende Mehrzahl der Autoren unter dem Namen *Calymmene senaria* etwas Anderes verstand, als das, was CONRAD ursprünglich damit bezeichnen wollte. *Calymmene senaria* (CONR.) CLARKE gehört, wie unten auseinander gesetzt wird, zur Gruppe der *Calymmene callicephalo* GREEN. *Calymmene senaria* der meisten Autoren gehört zu den typischen Arten der Untergattung *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT. Letzteres geht wenigstens aus

¹ *Calymmene Blumenbachi* BARR. e. p. — BARRANDE, Syst. Sil. 1. p. 567. t. 43 f. 46—48.

Calymmene interjecta CORDA. — BARRANDE l. c. p. 570. t. 19 f. 20, 24.

Calymmene reperta OEHLERT, Sur le Dévonien des environs d'Angers. Bull. Soc. géol. de France. (3.) 17. p. 766. t. XVII f. 1 a, b. — F. FRECH, Über das Devon der Ostalpen. III. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1894. p. 448. t. XXX f. 1.

Calymmene sp. — TH. TSCHERNYSCHEW, Die Fauna des unteren Devon am Ostabhing des Ural. Mém. du Com. géol. St. Pétersbourg. 4. No. 3. p. 153. t. I f. 30.

Calymmene platys GREEN. — J. HALL and J. M. CLARKE, Palaeontology of New York. 7. p. 1. t. I f. 1—9. t. XXV f. 1.

Calymmene rugosa SHUMARD, Description of a Geological Section on the Mississippi River from St. Louis to Commerce. Geol. Surv. of Missouri. Part II. p. 200. t. B f. 14.

² T. A. CONRAD, 4th ann. Report. Pal. Dept. N. Y. Geol. Surv. p. 49.

³ J. M. CLARKE, The Lower Silurian Trilobites of Minnesota. Geol. and Nat. Hist. Surv. of Minnesota. 3. 2. p. 700. f. 3.

den Beschreibungen von EMMONS¹, HALL², MEEK³, WHITE⁴ hervor. Ferner wird dieses durch das sehr typische, von J. W. SALTER⁵ aus dem Trenton-Kalk abgebildete Exemplar erwiesen. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der in europäischen Sammlungen befindlichen Exemplare von *Calymmene senaria* aus dem Trenton-Kalk, der Cincinnati- und Hudson-Rivergroup gehören nicht der *Calymmene senaria* (CONR.) CLARKE, sondern der *Calymmene senaria* EMM., HALL, MEEK etc. an. Der Name *Calymmene senaria* CONR. kann also nur einer der beiden Arten zukommen. Da ich es nicht zu entscheiden vermag, ob derselbe der von CLARKE beschriebenen, oder der durch die übrigen Autoren bekannt gewordenen Art zukommt, resp. welche der beiden Arten neu benannt werden muss, wende ich hier für die uns jetzt interessirende Art die Bezeichnung

¹ E. EMMONS, Geology of New York. Part II. 2d District. p. 390. f. 100 (2).

² J. HALL, Palaeontology of New York. 1. p. 238. t. LXIV f. 3.

³ Geol. Surv. of Ohio. 1. Part II. F. B. MEEK: Description of invertebrate Fossils of the Silurian and Devonian Systems. p. 173. t. XIV f. 14 (Cincinnati-Group). — J. M. CLARKE (l. c. p. 699) führt diese Form als Synonym von *Calymmene callicephala* GREEN auf. Eine solche Zusammenstellung ist nicht richtig. *Calymmene callicephala* GREEN hat eine Glabella, welche in Form und Lobirung noch ganz den Charakter der *Pharostoma*-Arten zeigt (die Seitenränder sind convex, die Seitenloben sind von dem höher gewölbten Mittelstück der Glabella durch deutliche längsgerichtete Depressionen abgeschnürt); der Präfrontalraum ist gross und lang. Demgegenüber stimmt *Calymmene senaria* MEEK ganz mit *Calymmene senaria* HALL etc. überein: die Seiten der Glabella sind concav. Die Lobirung ist nicht mehr die bei *Calymmene callicephala* zu beobachtende, die hinteren Seitenloben sind relativ kürzer, die vorderen dafür deutlicher. Die Loben sind nicht durch Längsrinnen vom Mittelstück der Glabella abgeschnürt. Der Präfrontalraum ist ganz wesentlich kürzer als bei *Calymmene callicephala*, er ist ganz von der tiefen Vorderrandfurchung eingenommen. Die Oberfläche von *Calymmene callicephala* ist mit verschieden grossen, z. Th. recht groben Tuberkeln besetzt, die Oberfläche von *Calymmene senaria* MEEK (und auct.) ist fein und dicht granulirt, fast glatt. *Calymmene callicephala* GREEN und *senaria* auct. liegen mir in dem gleichen Gestein (Trenton-Kalk) von dem gleichen Fundorte (Middleville, N. Y.) vor. Die beiden Arten sind nach den angegebenen Unterschieden aber doch leicht zu trennen.

⁴ C. A. WHITE, Fossils of the Indiana rocks. 2d ann. Report. Dept. of Statist. and Geol. State of Indiana. 1880. p. 493. t. II f. 1, 2.

⁵ J. W. SALTER, Monograph. t. IX f. 9.

„*Calymmene senaria* auct.“ an. Vielleicht wird es am besten sein, die Bezeichnung *Calymmene senaria* CONR. ganz fallen zu lassen¹.

Die an den Seiten etwas concave Glabella, der wenig vorgezogene und ringsum gleichmässig gewulstete, vorne hoch aufgeworfene Randsaum, die kleinen freien Wangen, das breitere Pygidium — all' das sind Charaktere, welche diese *Calymmene senaria* auct. in nahe Beziehungen zu *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp.² versetzen. In *Pharostoma denticulatum* ist eine zwischen *Pharostoma* und *Calymmene* s. str. morphologisch und zeitlich vermittelnde Art zu sehen, oder wenigstens die einer solchen vermittelnden, sehr nahe stehenden Art. Von *Pharostoma denticulatum* (Llandeilo) mit seinem nur schwach gezähnelten Kopfschild-Umschlage und seinen nur noch ganz kurzen Wangenhörnern ist es nur ein kurzer Schritt bis zu *Calymmene senaria* auct. (Caradoc) mit ungezähneltem Umschlage und ohne Wangenhörner.

Vermittelt auf der einen Seite *Pharostoma denticulatum* zwischen *Calymmene senaria* auct. und den typischen *Pharostoma*-Arten, so kennen wir auf der anderen Seite Formen, welche zwischen *Calymmene senaria* auct. und den ober-silurischen und devonischen Arten von *Calymmene* s. str. vermitteln. Solche Formen sind:

Calymmene senaria var. *Stacyi* F. SCHMIDT³ aus dem oberen
Untersilur Estlands,
„ (*Blumenbachii* var.) *Allportiana* SALT.⁴;

letztere Form soll nach SALTER und R. ETHERIDGE⁵ vom Caradoc an durch das ganze Obersilur Englands vorkommen.

Bei den ober-silurischen Arten von *Calymmene* s. str. ist dann in schärferer Form ein bei *Calymmene senaria* auct. nur schwach angedeutetes Merkmal ausgebildet: Die charak-

¹ Es ist noch zu bemerken, dass unter *Calymmene senaria* auct. mindestens zwei Variationen einbegriffen sind: eine mit schmalerer Glabella (dunkler Trenton-Kalk, New York), ein zweite mit breiterer Glabella (bedeutend häufiger in lichterem Trenton-Kalk und namentlich häufig in der Cincinnati-Group, Ohio).

² F. SCHMIDT l. c. p. 30. t. 2 f. 20.

³ F. SCHMIDT l. c. p. 23. t. II f. 9—10 (nicht f. 11, cf. p. 205).

⁴ J. W. SALTER, Monogr. Brit. Tril. p. 95.

⁵ R. ETHERIDGE, Fossils of the Brit. Islands. 1. Palaeozoic. p. 45.

teristische Verengung (bis Unterbrechung) der Dorsalfurchen zwischen dem zweiten Seitenlobus der Glabella und den festen Wangen.

Die Discussion der obersilurischen und devonischen *Calymmene*-Arten unterlasse ich. Dieselben schliessen sich höchstwahrscheinlich alle (mit der einzigen Ausnahme der *Calymmene tuberculosa* SALT. non DALM.) an *Calymmene senaria* auct. an. Sie sind weder von grösserem systematischem Interesse, da alle diese Arten Variationen des obersilurischen Grundtypus der *Calymmene tuberculata* BRÜNN. sp. darstellen, noch sind sie in stammesgeschichtlicher Beziehung wichtig. *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT erlischt mit wenigen Arten im älteren Devon vollständig. Keine der späteren Trilobiten-Gattungen steht in irgendwelchen genetischen Beziehungen zu *Calymmene* s. str. Eine bei den Trilobiten mehrfach beobachtete Erscheinung, dass vor dem Gattungstode einzelne Arten zu ganz auffallender Grösse anwachsen, ist auch bei *Calymmene* s. str. zu constatiren: vergl. *Calymmene platys* GREEN aus dem amerikanischen Unterdevon.

Neben der Reihe *Calymmene senaria* auct. et var. (Untersilur) — *Calymmene platys* GREEN etc. (Unterdevon), welche die typischen Arten der Untergattung von *Calymmene* s. str. enthält, tritt im Untersilur der britischen Inseln, ferner in dem Belgiens und Böhmens eine kleine Gruppe von Arten auf, welche in ihrer systematischen Stellung als nicht ganz eindeutig aufgefasst werden können:

Calymmene cambrensis SALT.¹

„ *brevicapitata* PORTL. (= *senaria* SALT. e. p.²)

„ (*Blumenbachi* var.) *Caractaci* SALT.³

¹ J. W. SALTER, Monograph. p. 98. t. IX f. 12—14. Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 326. t. 17 f. 13, 14.

² J. W. SALTER, Monograph. p. 97. t. IX f. 6—8, 10, 11. Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 326. t. 17 f. 5—7 (*Calymmene Blumenbachi*), 8, 10—12 (var. *brevicapitata*). *Calymmene forcipata* M'COY, Synops. Sil. Foss. Ireland. t. IV f. 11.

³ J. W. SALTER, Monograph. p. 96. t. IX f. 3—5 Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 326. t. 17 f. 9 (*Calymmene Blumenbachi* var. *brevicapitata* e. p.). *Calymmene subdiademata* M'COY. — SEDGWICK and M'COY, Brit. Palaeoz. Rocks etc. t. I F f. 10. *Calymmene Baylei* M'COY. — ibid. t. I F f. 8.

Calymmene cf. *Caractaci* SALT. (= *Blumenbachi* NICH. e. p.¹)
 „ *incerta* BARR.²
 „ *declinata* CORDA³.

Allen diesen Arten gemeinsam ist die gleiche äussere Form des Kopfschildes. Der Vorderrand ist in der Mitte stark vorgezogen und mehr oder weniger stark aufgebogen. Die Hinterecken sind stumpf ausgezogen bis zugespitzt. Die Vorderandfurche ist bedeutend tiefer als bei den typischen Arten von *Calymmene* s. str.; sie ist stark verbreitert, so dass der Vorderrand der Glabella wesentlich weiter vom Vorderrandsaume des Kopfschildes zurückliegt als bei den Arten *Calymmene senaria* auct. — *Calymmene platys* GREEN. Die Form der Glabella ist ebenfalls eine andere. Die Seiten der Glabella sind bei *Calymmene cambrensis*, *brevicapitata*, *incerta*, *declinata* convex, bei *Calymmene Caractaci* gerade; niemals ist die bei *Calymmene senaria* auct. etc. beobachtete seitliche Einengung der Glabella vorhanden. In Bezug auf die Lobirung der Glabella existiren ebenfalls Unterschiede gegenüber den vorher besprochenen Arten. Bei *Calymmene cambrensis* und *brevicapitata* sind meistens — wie bei *Pharostoma* — nur 2 Seitenloben ausgebildet, die in ihrer Form und Lage an *Pharostoma* erinnern. Die zweiten (mittleren) Seitenloben sind im Verhältniss zu den hinteren Seitenloben grösser wie bei *Calymmene senaria* auct. — *Calymmene platys* GREEN und sie liegen weiter nach vorne. Der mit den undeutlichen ersten Seitenloben zu einem Stücke verschmolzene Frontallobus ist kürzer als die entsprechenden Theile der Glabella von *Calymmene senaria* auct. etc., ausserdem vorne kräftig gerundet, während er bei letzteren Arten vorne abgestutzt ist. Bei *Calymmene Caractaci*, *incerta*, *declinata* ist der vordere Theil der Glabella länger, der Stirnrand der Glabella ist aber auch hier kräftig vorgebogen. Die Bifurcation der hinteren Seitenfurchen ist bei *Calymmene cambrensis*, *brevicapitata* stets deutlich, und damit

¹ H. A. NICHOLSON and R. ETHERIDGE, Monogr. Sil. Foss. Girvan District, Ayrshire. 2. p. 140. t. X f. 2—6.

² J. BARRANDE, Syst. Sil. 1. p. 568. t. 19 f. 30—36. — C. MALAISE, Descript. du terr. silur. du centre de la Belgique. Mém. cour. de l'Acad. Belg. 38. 1873. p. 80. t. I f. 1—3.

³ J. BARRANDE l. c. 1. p. 570. t. 43 f. 53—58.

ist die Ausbildung eines kleinen flachen Zwischenlobus bedingt. Bei *Calymmene Caractaci*, *incerta* und *declinata* ist die Bifurcation der hinteren Seitenfurchen wenigstens bei grösseren Individuen undeutlicher, bei kleineren Individuen der zwei letzteren Arten ist sie deutlicher zu beobachten (BARRANDE giebt die Bifurcation der hinteren Seitenfurchen bei *Calymmene declinata* und *incerta* als stets vorhanden an). Die freien Wangen sind klein, die Augen liegen nicht so nahe an der Glabella wie bei *Calymmene senaria* auct. etc.

In der Form und Vielgliederigkeit der Pygidien zeigen *Calymmene cambrensis*, *brevicapitata* und *Caractaci* mehr Anklänge an *Pharostoma* als an die typischen Arten.

In der Reihe *Calymmene cambrensis* — *Calymmene declinata* wird der Pharostomen-Charakter in der Lobirung der Glabella, welcher bei *Calymmene cambrensis*¹ und *brevicapitata* noch deutlich ausgebildet ist, allmählich mehr und mehr verwischt. In *Calymmene incerta* ist durch vier Seitenloben dann eine Umgestaltung ausgebildet, welche, abgesehen von der äusseren Form der Glabella, an *Calymmene tuberculata* BRÜNN. sp., wo ja auch vier Seitenfurchen vorkommen können, erinnert.

Wie die Reihe *Calymmene cambrensis* — *Calymmene declinata* sich zu den typischen Arten von *Calymmene* s. str. in genetischer Beziehung verhält, ist nicht ganz sicher festzustellen. Sie tritt mit *Calymmene cambrensis* bereits im mittleren Llandeilo von Wales auf, während die ältesten in die Verwandtschaft von *Calymmene senaria* auct. gehörenden Arten (z. Th. noch unbeschriebene Formen) erst an der Grenze vom Llandeilo zum Caradoc in Skandinavien auftreten. Nach der äusseren Form und Lobirung der Glabella und nach der Gestalt der Pygidien muss die Reihe *Calymmene cambrensis* — *declinata* von *Pharostoma* abgeleitet werden (durch Verlust der Zähnelung am Kopfschildumschlage und vollkommene Verkümmern der Wangenhörner, dann durch Vertiefung und Verbreiterung der Vorderrandfurchen, ferner dadurch, dass die bei Pharostomen — z. B. *Pharostoma pulchrum* — in Form eines Präfrontalwulstes zu beobachtende Vereinigung der festen Wangen vor der Glabella durch die Vergrösserung der Vorderrand-

¹ Vergl. J. W. SALTER, Mem. Geol. Survey of Great Britain. 3. p. 327.

furche verdrängt wird). Diese Reihe kann aber gerade um der Form der Glabella willen nicht gut von *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp. abgeleitet werden, von welcher Art *Calymmene senaria* auct. und die ganze Masse der typischen Arten von *Calymmene* s. str. abstammt. Ihrer geographischen Verbreitung nach müsste diese zweite Reihe mit mittel- resp. südwest-europäischen *Pharostomen* in Verbindung zu bringen sein, also entweder mit *Pharostoma pulchrum* oder *Verneuili*. Für eine solche Ableitung fehlen heute noch die Bindeglieder. Nach Form und Lobirung der Glabella lehnen sich *Calymmene cambrensis* und *brevicapitata* (und damit die ganze Reihe) enger an das nordische *Pharostoma Nieszkowski* F. SCHMIDT aus der Kuckers'schen Schicht (oberes Llandeilo) an. Bei diesem *Pharostoma* ist durch gleichmässigerer Erweiterung und Vertiefung der Vorderrandfurche eine ähnliche Ausbildung des Präfrontalraumes vorhanden, wie bei den Arten der Reihe *Calymmene cambrensis* — *declinata*.

Da *Calymmene cambrensis* SALT. aus dem mittleren Llandeilo die älteste bekannte Art der Untergattung *Calymmene* s. str. ist, könnte angenommen werden, dass nun auch sämtliche zu *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT gezählten Arten, speciell *Calymmene senaria* auct., von *Calymmene cambrensis* abzuleiten sind. Die durch Übereinstimmung aller wichtigen Merkmale (Glabellaform, Randsaum, Pygidium) hervorgerufene grosse Formähnlichkeit zwischen *Calymmene senaria* auct. und *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp. müsste dann als eine zufällige Convergenz gedeutet werden, welche in *Pharostoma* gegen *Calymmene senaria* auct. und die damit verwandten Arten ausgebildet ist. Dem ist entgegen zu halten: 1. dass für die Annahme einer solchen blossen Convergenz keine Beweise vorliegen, 2. dass die *Calymmene senaria* auct. bedeutend mehr Übereinstimmung mit *Pharostoma denticulatum* zeigt als mit *Calymmene cambrensis* und deren Verwandten, 3. dass Übergänge vom Typus der *Calymmene cambrensis* zu dem der *Calymmene senaria* auct. nicht bekannt sind. Bis die Verwandtschafts- und Abstammungsverhältnisse der Reihe *Calymmene cambrensis* — *declinata* durch glückliche neue Funde geklärt sein werden, lässt man diese Reihe neben der Reihe *Calymmene senaria* auct. — *platys* GREEN am besten bei *Calymmene* s. str.

F. SCHMIDT, da ja beide Reihen zweifellos in derselben Untergattung — *Pharostoma* — wurzeln.

Noch ist zu bemerken, dass der grosse Präfrontalraum bei den eben besprochenen Arten an die später zu untersuchenden Arten aus der Verwandtschaft der *Calymmene Tristani* BRONGN. erinnert. An eine Verwandtschaft mit diesen Arten kann auf Grund der ganz verschiedenen Lobirung der Glabella nicht gedacht werden (vergl. unten). Infolge der undeutlicheren Bifurcation der hinteren Seitenfurchen auf der Glabella von grossen Individuen der *Calymmene incerta* und *declinata* und infolge der stärkeren Wölbung der Seitentheile zeigen diese beiden Arten Ähnlichkeit mit *Calymmene Arago* ROU. (siehe unten). Verwandt können die beiden Arten mit *Calymmene Arago* ROU. aber nicht sein, da bei letzterer nie — auch nicht bei jugendlichen Individuen — eine Spur von Bifurcation der hinteren Seitenfurchen der Glabella vorkommt; auch die äussere Form der Glabella ist dort eine andere: vorne gerade abgestutzt, die Seiten der Glabella sind ganz gerade.

Innerhalb der Untergattung *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT lässt sich eine dritte Reihe von Arten unterscheiden, welche im Caradoc Nordamerikas und der skandinavisch-ostbaltischen Gebiete vertreten ist:

Calymmene callicephala GREEN¹,
 „ *mamillata* HALL²

zeigen im Umriss des Kopfschildes grosse Ähnlichkeit mit *Calymmene cambrensis* und *brevicapitata*. Unterschiede bestehen darin, dass der Vorderrand stärker vorgezogen ist und dass die Hinterecken des Kopfschildes weiter gegen hinten ausgezogen sind. Der Präfrontalraum ist besonders weit gehöhlt; CLARKE bezeichnet ihn bei *Calymmene callicephala* treffend als „shovel-shaped“; bei *Calymmene mamillata* ist er schwach gewölbt mit seitlichen Höckern. Die Form der an den Seiten convexen und nach vorne schnell verschmälerten Glabella erinnert wie bei *Calymmene cambrensis* und *brevicapitata* sehr

¹ J. M. CLARKE, The Lower Silurian Trilobites of Minnesota. Geol. and Nat. Hist. Survey of Minnesota. 3., 2. p. 699. f. 2. — H. BURMEISTER, Organisation der Trilobiten. p. 98. t. II f. 9, 10.

² Report on the Geol. Survey of Wisconsin. 1. p. 432.

an die Glabella der Pharostomen. Deutlich sind auch hier zwei Seitenloben ausgebildet. Die hinteren Seitenfurchen der Glabella sind zweigespalten. Der Zwischenlobus ist flach, gross. Die freien Wangen sind klein wie bei *Pharostoma* und der Reihe *Calymmene cambrensis* — *declinata*. Die Facialsutur läuft hinter dem Auge in stark gewölbtem Bogen zur Hinter-ecke; sie tritt dort nahe dem Aussenrande, scheinbar im Aussenrande, aus.

Eine von F. SCHMIDT¹ als

Calymmene senaria CONR. var. *Stacyi* F. SCHMIDT

bezeichnete Glabella aus einem Geschiebe vom Alter der Lyckholmer Schicht (Langenau bei Danzig) gehört in die nächste Verwandtschaft von *Calymmene callicephala* GREEN. Die Form der Glabella, die Grössenverhältnisse der Seitenloben (nur 2 Paare sind vorhanden), ferner die Lage der Seitenfurchen stimmen fast ganz mit einer mir von Middle-ville, N. Y., vorliegenden Glabella der *Calymmene callicephala* überein. Ebenso stimmt der grosse, gehöhlte Präfrontalraum zu dieser Art.

Calymmene senaria var. *Stacyi* F. SCHMIDT (l. c. Taf. II Fig. 9, 10) gehört in ihren typischen Formen in die nächste Verwandtschaft von *Calymmene senaria* auct., in die Reihe der *Calymmene senaria* — *Calymmene platys*. Mit letzterer Art resp. Varietät ist die vorgenannte Glabella nicht zu vereinigen.

SCHMIDT sagt (l. c. p. 25), dass die genannte Glabella der „echten“ Form (der *Calymmene senaria* nämlich) noch näher kommt, als die übrigen vom ihm als *Calymmene senaria* var. *Stacyi* bezeichneten Stücke. Diese Bemerkung ist darauf zurückzuführen, dass SCHMIDT *Calymmene callicephala* GREEN (neben *Calymmene brevicapitata* PORTL.) als Synonym der *Calymmene senaria* auffasst, wie das z. B. auch theilweise SALTER thut. Mit *Calymmene senaria* auct. kann *Calymmene callicephala* nicht vereinigt werden, wie ein einfacher Vergleich der Glabellen beider Arten ergibt. Aber auch *Calymmene brevicapitata* PORTL. ist nach der Verschiedenheit in der Ausbildung der Glabella und des Präfrontalraumes nicht identisch mit *Calymmene senaria* auct. Ebenso ist *Calymmene brevicapitata* nicht mit *Calymmene*

¹ F. SCHMIDT, l. c. p. 25. Taf. II Fig. 11 (nicht Fig. 9, 10).

callicephala zu vereinigen. Gegen eine solche Vereinigung spricht einmal die bei *Calymmene callicephala* nach vorn schneller und stärker verschmälerte Glabella, der dementsprechend kleinere Frontallobus der Glabella, ferner der stärker vorgezogene Vorderrand.

Calymmene senaria (CONR.) J. M. CLARKE¹

mit breiten, zugeschärften und in kürzere Hörner ausgezogenen Hinterecken gehört nach Form und Lobirung der Glabella in die Verwandtschaft der *Calymmene callicephala* GREEN. Der grosse Präfrontalraum mit stark vorgezogenem Vorderrande ist flacher; in seiner Mitte trägt er eine flach-buckelförmige Aufwölbung. Ohne Zweifel ist diese von J. M. CLARKE aus der Trenton- und Hudson river group beschriebene Form nicht mit der von HALL, EMMONS, MEEK, z. Th. von SALTER und Anderen als *Calymmene senaria* beschriebenen Art identisch; sie ist nicht einmal in dieselbe engere Gruppe zu stellen.

An diese *Calymmene senaria* (CONR.) J. M. CLARKE schliessen sich höchstwahrscheinlich die beiden Arten des *Leptaena*-Kalkes von Dalarne

Calymmene Leptaenarum TÖRNQ. }
 „ *foveolata* TÖRNQ. } vergl. p. 194.

an. Die ganze Form des Kopfschildes, der vorgezogene Vorderrand, der grosse Präfrontalraum mit dem flach-buckelförmigen Mittelstück, die Lobirung der Glabella, der Verlauf der Facialsutur hinter den Augen stimmt gut zur Gruppe der *Calymmene callicephala*. TÖRNQUIST beschreibt die hinteren Seitenfurchen der Glabellen als bifurcat (was auf seinen Abbildungen nicht zu sehen ist). Die Furchen, welche TÖRNQUIST auf den festen Wangen erwähnt, sind eine bei Calymmenen ungewöhnliche Erscheinung.

Nach der Form der kurzen Glabella und der freien Wangen, ferner nach dem grossen gehöhlten Präfrontalraum und den ziemlich stark ausgezogenen, aber stumpfen Hinterecken ist auch

Calymmene tuberculosa SALT.² (non DALM.).

aus dem englischen Obersilur (Wenlock shale, Ludlow) der

¹ J. M. CLARKE, l. c. p. 700. f. 3.

² J. W. SALTER, Monograph of the British Trilobites. p. 91. t. VIII f. 1—6.

Calymmene callicephala verwandt. Die Einengung der Dorsalfurchen zwischen den Augen und den mittleren Seitenloben ist allerdings ein Merkmal, welches hauptsächlich bei den Verwandten der *Calymmene tuberculata* BRÜNN. sp. vorkommt.

Die aus den eben besprochenen Arten zusammengesetzte (dritte) Reihe von *Calymmene* s. str. — Gruppe der *Calymmene callicephala* — schliesst sich an die Reihe *Calymmene cambrensis* — *declinata* an. Die zwischen beiden Reihen vermittelnden Arten sind *Calymmene brevicapitata* PORTL. und *Calymmene callicephala* GREEN.

Calymmene s. str. F. SCHMIDT umfasst also die drei Reihen:

1. *Calymmene senaria* auct. — *platys* GREEN
2. „ *cambrensis* SALT. — *declinata* CORDA
3. „ *callicephala* GREEN — *tuberculosa* SALT.

Der Zusammenhang der ersten Reihe mit *Pharostoma* darf durch *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp. als ganz gesichert angesehen werden. Die untereinander verwandten Reihen 2 und 3 sind ihrer Abstammung nach noch nicht ganz sicher bestimmt; sie stammen wahrscheinlich von anderen *Pharostomen* ab, als die erste Reihe.

Nicht ganz sicher zu bestimmen ist die verwandtschaftliche Stellung von *Calymmene trinucleina* LINNARSS., *tenera* BARR., *Baylei* BARR.; vergl. hierüber die Bemerkungen am Schluss der folgenden Gruppe.

3. Gruppe der *Calymmene Tristani* BRONGN.

Eine kleine Anzahl untersilurischer Arten repräsentirt einen von den bisher betrachteten vollkommen verschiedenen Formenkreis. Für die Benennung dieses Formenkreises wurde hier der Name der wichtigsten und am meisten verbreiteten der zugehörenden Arten gewählt.

DE VERNEUIL und BARRANDE¹ wiesen bereits 1855 auf den Unterschied von *Calymmene Tristani* BRONGN. und einiger anderen Arten gegenüber den meisten damals bekannten *Calymmenen* hin. Sie stellten *Calymmene Tristani* zusammen mit:

¹ DE VERNEUIL et BARRANDE, Description des fossiles trouvés dans les terrains siluriens et dévoniens d'Almaden etc. Bull. soc. géol. de France. (2.) 12. p. 973.

Calymmene brevicapitata PORTL. *Calymmene declinata* BARR.
 „ *parvula* BARR. „ *parvifrons* SALT.

Calymmene brevicapitata und *declinata* sind aus dieser Gruppe auszuschneiden. Beide Arten mussten — namentlich auf Grund der Ausbildung ihrer Glabellen — der Untergattung *Calymmene* s. str. zugesellt werden, wenn sie dort auch bis zu einem gewissen Grade mit einigen anderen Arten eine Sonderstellung einnehmen.

Von den übrig bleibenden beiden Arten erweist sich nur *Calymmene parvifrons* als nahe verwandt mit *Calymmene Tristani*. Die böhmische Art *Calymmene parvula* ist zwar mit dem durch *Calymmene Tristani* repräsentirten Typus verwandt, sie gehört aber einer anderen Gruppe an.

Die Arten:

<i>Calymmene Tristani</i> BRONGN. ¹	<i>Calymmene parvifrons</i> var. <i>Murchisoni</i> SALT. ⁶
„ „ SALT. e. p. ²	„ (<i>Otarion</i>) <i>obtusa</i> M'COY
„ aff. <i>Tristani</i> J. BERG. ³	„ sp. ⁷
„ <i>nivalis</i> SALT. ⁴	„ <i>Christyi</i> HALL ⁸
„ <i>parvifrons</i> SALT. ⁵	

zeichnen sich durch die folgenden gemeinsamen Charaktere aus und unterscheiden sich durch dieselben von den bisher betrachteten Gruppen:

Die verhältnissmässig kurze und nach vorne verschmälerte Glabella trägt mässig lange, schräg gegen innen und hinten gerichtete Seitenfurchen. Die hinteren Seitenfurchen sind

¹ A. BRONGNIART, l. c. p. 12. t. I f. 2 A—K; DE VERNEUIL et BARRANDE, Description des fossiles trouvés dans les terrains siluriens et dévonien d'Almaden etc. Bull. soc. géol. de France. (2.) 12. p. 972. t. XXV f. 3, 4.

² J. W. SALTER, Monograph of the Trilobites. p. 99. t. IX f. 15 (16—18 *Calymmene Tristani* BRONGN. typ.).

³ J. BERGERON, Notes paléontologiques. Description de quelques Trilobites de l'Ordovicien d'Ecalgrain (Manche). Bull. soc. géol. de Normandie. 15. p. 15. t. VI f. 1, 2.

⁴ J. W. SALTER and H. F. BLANFORD, Palaeontology of Niti. 1865. p. 10. t. I f. 24—26.

⁵ J. W. SALTER, Monograph. p. 101. t. IX f. 25. p. 102. f. 22; — Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 325. t. XII f. 3.

⁶ J. W. SALTER, Monograph. p. 102. t. IX f. 26—28.

⁷ M'COY, Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland. p. 54. t. IV f. 6.

⁸ cf. Geol. Surv. of Ohio. Palaeontology. 2. Part 2. p. 107. t. IV f. 13—15.

nicht in zwei Äste gespalten; sie sind an ihrem inneren Ende höchstens ein wenig gegen hinten umgebogen. Die Zahl der Seitenfurchen ist 2 (*Tristani* BRONGN., *nivalis* SALT., *parvifrons* et var. *Murchisoni* SALT.) und 3 (*Tristani* BRONGN. z. Th.¹, *Tristani* SALT. e. p., *Christyi* HALL, *parvifrons* SALT. z. Th.). Demgemäss ist auch die Zahl der schräg liegenden, von vorn nach hinten gleichmässig an Grösse zunehmenden Seitenloben der Glabella 2 resp. 3. Die Seitenloben sind nicht so tief vom Körper der Glabella abgeschnürt, wie bei *Pharostoma* und *Calymmene* s. str. Die Seitenloben sind gegen aussen weniger rund, als bei jenen Gruppen.

Der Präfrontalraum vor der Glabella ist lang, mässig bis kräftig gewölbt. Seitliche flache Furchen, d. i. nach vorn divergirende Fortsätze der Dorsalfurchen, umgrenzen im Präfrontalraume mit der Vorderrandfurchen und der Verbindungsfurchen vor der Stirn der Glabella einen breiten, mässig gewölbten Buckel. Diese Ausbildung erinnert lebhaft an die analoge, bei *Calymmene foveolata* und *Leptaenarum* (Gruppe der *Calymmene callicephala*) beobachtete. Bei der Gruppe der *Calymmene callicephala* zeigt aber die Glabella ganz den Typus der *Pharostoma*-Glabellen, während hier, in der Gruppe der *Calymmene Tristani*, eine ganz anders lobirte Glabella vorliegt.

Der Vorderrand des Kopfschildes ist mässig vorgezogen, aufgewölbt.

Die Hinterecken der Wangen sind stumpf, wenig oder gar nicht gegen hinten ausgezogen.

Die Seitentheile des Kopfes und der (13) Rumpsegmente mit gefurchten Pleuren sind stark nach unten gebogen.

Das Pygidium ist gross, gegen hinten allmählich verschmälert, von dreieckigem (*Calymmene Tristani*, *nivalis*) bis parabolischem (*Calymmene parvifrons*) Umriss. Die lange, zugespitzte Rhachis ist vielgliedrig, sie trägt bis 10 deutliche Segmente. Die in ihren äusseren Theilen stark abwärts gebogenen Seiten des Pygidiums tragen mindetens 6 deutliche und bis 4 weniger deutliche Pleuren, welche meist nur schwach gefurcht sind.

HALL und CLARKE bilden in der Palaeontology of New York,

¹ J. BARRANDE, Faune silurienne des environs de Hof en Bavière. p. 87.
N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1898. Bd. I.

7. t. I f. 12, eine *Calymmene niagarensis* HALL (aus der Niagara-Group von Waldron, Indiana) ab, welche sich von dem Typus dieser Art (l. c. t. I f. 10) durch ungetheilte Seitenfurchen der Glabella, durch die nach vorn ganz gleichmässig verschmälerte Glabella und weit nach vorne gerückte Augen unterscheidet. Falls hierin nicht nur Zeichenfehler vorliegen, müsste diese Form ebenso wie *Calymmene Christyi* HALL der *Tristani*-Gruppe zugezählt werden, während der Typus von *Calymmene niagarensis* HALL der Untergattung *Calymmene* s. str. und zwar der Reihe *Calymmene senaria* HALL — *platys* GREEN angehört.

Durch *Calymmene parvifrons* schliesst sich an die Gruppe der *Calymmene Tristani* die dem englischen Llandeilo entstammende

Calymmene duplicata MURCH. sp. ¹

an. Die Lobirung der schmalen Glabella ist ganz ähnlich wie bei *Calymmene parvifrons*. Die auffallende Breite der Seitentheile des ganzen Körpers gegenüber der schmalen Glabella und der Rhachis ist sehr charakteristisch. Bemerkenswerth ist die sehr deutliche Ausbildung von Augenleisten.

Nach der Diagnose, welche TULLBERG von

Calymmene dilatata ²

aus dem schwedischen *Chasmops*-Kalk giebt, dürfte diese Art mit *Calymmene duplicata* verwandt sein.

In ihrer äusseren Form sind der *Calymmene duplicata* sehr ähnlich die Arten

Calymmene trinucleina LINNARSS. ³ aus dem skandinavischen *Trinucleus*-Schiefer und -Kalk

„ *tenera* BARR. ⁴ }
 „ *Baylei* BARR. ⁵ } aus dem Obersilur Böhmens.

¹ J. W. SALTER, Monograph. p. 100. t. 9 f. 19—24; — Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 327. t. 17 f. 15—20.

² S. A. TULLBERG, Über die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883. p. 240.

³ S. L. TÖRNQUIST l. c. p. 39. t. 1 f. 41—43. l. c. werden nur 12 Rumpsegmente angegeben.

⁴ J. BARRANDE, Syst. Sil. 1. p. 574. t. 19 f. 26, 27.

⁵ J. BARRANDE l. c. p. 573. t. 19 f. 28, 29. t. 43 f. 49—51.

Die Glabella und Rhachis ist gegenüber den Seitentheilen sehr schmal, das Pygidium ist — wenigstens bei den beiden letzten Arten — trotz seiner Kürze auffallend vielgliedrig. Diese Arten erinnern durch ihre Form auf's Lebhafteste an *Calymmene duplicata* MURCH. sp. Bei *Calymmene Baylei* finden wir auch, wie bei *Calymmene duplicata*, deutlich ausgebildete Augenleisten. Sowohl SALTER als BARRANDE wiesen bereits auf die grosse Formähnlichkeit zwischen *Calymmene Baylei* und *Calymmene duplicata* hin; und nach der grossen Ähnlichkeit der gesammten Form müssten diese drei Arten als Verwandte resp. Nachkommen der *Calymmene duplicata* betrachtet werden.

Die drei letztgenannten Arten besitzen aber alle einen gemeinsamen Charakter, welchen wir weder bei *Calymmene duplicata*, noch bei den typischen Arten der *Tristani*-Gruppe, noch auch bei den übrigen von dieser Gruppe abzuleitenden Arten und Gruppen finden. Bei allen drei Arten beobachtet man eine — wenn auch nur undeutliche — Spaltung der hinteren Seitenfurchen der Glabella und an der Spaltungsstelle einen kleinen undeutlichen Zwischenlobus. Es sind das jene Merkmale, welche mit bemerkenswerther Constanz den Formkreisen von *Pharostoma* bis *Calymmene* s. str. eigen sind.

Nach dem mir zu Gebote stehenden Material kann ich nicht entscheiden, ob *Calymmene trinucleina*, *tenera* und *Baylei* als Nachkommen von *Calymmene duplicata* aufgefasst werden müssen, bei welchen durch die Spaltung der hinteren Seitenfurchen der Glabella eine Convergenz gegen *Pharostoma* — *Calymmene* s. str. sich entwickelte, oder ob diese Arten einem anderen Formkreise angehören. Es wäre auch gut möglich, dass dieselben durch *Calymmene trinucleina* sich z. B. an Formen wie *Calymmene (Blumenbachi var.) Caractaci* SALT. anschliessen, resp. dass nur *Calymmene trinucleina* an die genannte Art sich anlehnte, während *Calymmene Baylei* durch *Calymmene tenera* von Formen wie *Calymmene diademata* BARR.¹ abzuleiten wäre. Zur Entscheidung dieser Fragen bedarf es der Kenntniss einer grösseren Artenzahl, als der bis jetzt bekannten.

¹ J. BARRANDE l. c. 1. p. 567. t. 19 f. 11—19.

Die Gruppe der *Calymmene Tristani* BRONGN. sp. ist auf das Untersilur beschränkt. Sie tritt im oberen Arenig auf und erlischt im Caradoc.

4. Gruppe der *Calymmene Arago* ROU.

Im Llandeilo der Iberischen Halbinsel, Frankreichs und Böhmens treffen wir eine kleine Anzahl von Arten, welche auf's Innigste miteinander verwandt sind und welche zu den bezeichnendsten und häufigsten Arten der genannten Gebiete gehören: berichtet doch ROUAULT von mehr als 4000 Exemplaren der *Calymmene Arago*, die er aus den Schiefen bei La Couyère sammelte.

<i>Calymmene Arago</i> ROU. ¹	<i>Calymmene transiens</i> DE VERN. et BARR. ⁴
„ <i>Lennieri</i> J. BERG. ²	
„ <i>Salteri</i> ROU. ³	„ <i>inopinata</i> NOV. (s. p. 249).

sind in gleicher Weise durch die folgenden Merkmale ausgezeichnet: Der Körper ist in der Querrichtung ganz besonders stark gewölbt. Die freien Wangen stehen fast vertical. Die Hinterecken sind verkürzt, breit abgerundet. Der Vorderrand ist in einem engen Bogen aufgeworfen. Die lange, hochgewölbte Glabella ist gegen vorne stark nach unten gebogen, sie reicht bis dicht an die Vorderrandfurche heran und ist vorne gerade abgestutzt. Die schräge gegen innen und hinten gerichteten Seitenfurchen der Glabella nehmen gegen hinten an Länge zu. Die hinteren Seitenfurchen sind ungetheilt. Bei einzelnen Exemplaren von *Calymmene Arago* kommen vier Paare von Seitenfurchen vor, deren vorderstes dann sehr klein ist. Augenleisten sind meistens vorhanden. Die Augen sind auffallend klein.

Das Pygidium ist gegen hinten stark verschmälert, von fast dreieckigem Umriss. Die lange Rhachis ist vielgliederig (mit

¹ M. ROUAULT, Sur la composition du test des Trilobites — sur les changements de formes dus à des causes accidentelles etc. Bull. soc. géol. France (2.) 6. p. 88, t. II. f. 3. — J. BARRANDE, Syst. Sil. Suppl. 1. p. 34. t. 2 f. 34—40. t. 8 f. 10—12.

² J. BERGERON, Notes paléontologiques. II. Crustacés. Bull. Soc. géol. de Normandie. 1894. 15. p. 16. t. VI f. 3, 4.

³ M. ROUAULT, Mémoire sur le Terrain paléozoïque des environs de Rennes. Bull. Soc. géol. France (2.) 8. p. 358.

⁴ DE VERNEUIL et BARRANDE, l. c. p. 974. t. XXV f. 5.

mehr als 8 Segmenten). Die Pleuren der stark gewölbten Seitentheile sind schwach gefurcht. Ein breiter, glatter Randsaum nimmt den grösseren Theil der Seiten des Pygidiums ein.

Von den oben genannten Arten sind *Calymmene Salteri* und *transiens* nach DE TROMELIN und LEBESCONTE¹ identisch.

5. *Ptychometopus* F. SCHMIDT.

Die Untergattung *Ptychometopus* wurde von F. SCHMIDT² auf die nur in einem Individuum bekannte Art

Calymmene Volborthi F. SCHMIDT

aus dem Untersilur (Glaukonitkalk) der russischen Ostseeprovinzen begründet. Bezüglich der Charakteristik dieser Untergattung (und Art) sei auf die Ausführungen SCHMIDT's verwiesen. Es ist dabei zu bemerken, dass l. c. Text und Abbildung nicht übereinstimmen. Im Texte werden (und zwar an zwei Stellen) nur zwei Seitenloben der Glabella erwähnt, während die Abbildung deren drei zeigt.

Aus dem Upper Arenig von Süd-Wales beschrieb H. HICKS eine *Calymmene Hopkinsoni*³, welche in vielen Beziehungen an *Calymmene (Ptychometopus) Volborthi* erinnert. Die breite flache Glabella zeigt drei Paare von schräg gegen hinten und innen gerichteten geraden Seitenfurchen. Die Rhachis der 13 Rumpsegmente (bei *Calymmene Volborthi* nur 10 nach SCHMIDT) ist breit, das Pygidium ist wie bei *Calymmene (Ptychometopus) Volborthi* breit und relativ kurz.

Calymmene parvula BARR.⁴

aus dem Untersilur Böhmens zeigt ebenfalls mannigfache Ähnlichkeiten mit *Calymmene (Ptychometopus) Volborthi* F. SCHMIDT. Die äussere Form der flachen Glabella ist bei beiden Arten die gleiche. Die Zahl der Seitenloben und -Furchen ist bei manchen Individuen der böhmischen Art nur zwei, welche

¹ DE TROMELIN et P. LEBESCONTE, Essai d'un catalogue raisonné des fossiles siluriens des départements de Maine et Loire etc. Assoc. franç. pour l'avancem. des Sciences. Nantes 1875. p. 629.

² F. SCHMIDT, l. c. p. 10, 32. t. II f. 21.

³ H. HICKS, On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St. Davids etc. Quart. Journ. geol. Soc. London. 1875. p. 187. t. X f. 4, 5.

⁴ J. BARRANDE, Syst. Sil. 1. p. 571. t. 19 f. 22—25.

Zahl ja SCHMIDT bei *Calymmene (Ptychometopus) Volborthi* angeht. Die hinteren Seitenfurchen sind bei *Calymmene parvula* häufig stärker umgebogen, als es die Abbildungen bei BARRANDE zeigen; die hinteren Seitenfurchen nehmen dann ganz die Form derjenigen von *Calymmene (Pharostoma) Volborthi* an. Wie bei *Ptychometopus* laufen die festen Wangen bei *Calymmene parvula* „in schmale Flügel aus“, welche „beiderseits vor die Glabella vorspringen.“ Sie stossen dort aber bei *Calymmene parvula* häufig zusammen, während das bei dem einzigen bekannten Exemplare von *Calymmene (Ptychometopus) Volborthi* nicht der Fall ist. Auf den festen Wangen beobachtet man bei beiden Arten Augenleisten.

Die Unterschiede zwischen beiden Arten liegen in der stärkeren Aufwölbung des Vorderrandes, in den weiter nach hinten gerückten Augen, in dem nach hinten stärker verschmälerten Pygidium mit einer grösseren Anzahl von Segmenten bei *Calymmene parvula*. Der Rumpf besteht bei der böhmischen Art aus 13 Segmenten.

Nach der Übereinstimmung in Form und Lobirung der Glabella sind

Ptychometopus Volborthi F. SCHMIDT
Calymmene Hopkinsoni HICKS
„ *parvula* BARR.

als miteinander verwandt zu betrachten. Auch die beiden letzten Arten sind daher hier der Untergattung *Ptychometopus* F. SCHMIDT zugerechnet.

Die bisher bekannten Arten der Untergattung *Ptychometopus* sind auf das ältere und mittlere Untersilur, Arenig und Llandeilo beschränkt.

Ausser den in die vorgenannten Gruppen und Untergattungen eingeordneten Arten sind noch verschiedene Arten als *Calymmene* theils beschrieben, theils nur citirt worden. Dieselben sind z. Th. zu unvollständig erhalten oder zu unvollständig bekannt, als dass sie den hier unterschiedenen Gruppen ohne Weiteres zugetheilt werden könnten. Bei einigen dieser Formen ist es mindestens fraglich, ob sie überhaupt der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* angehören.

Calymmene sp. H. HICKS¹ — Middle Arenig, Süd-Wales — unbeschrieben.

Calymmene vexata SALT.² } — Arenig von Ramsey Isle — un-
 „ *ultima* SALT.³ } beschrieben. Es scheint zweifelhaft,
 ob diese beiden Arten wirklich Calymmenen sind. Bei *Calym-
 mene vexata* giebt SALTER an: „with *Asaphus Menapiae*“, und
 zu *Calymmene ultima* wird die Synonymbezeichnung „*Ramseiae*
 HICKS“ (nicht publicirt) gesetzt. Diese Angaben, zusammen
 mit dem Fundort „Ramsey-Isle“ lassen es als sehr wahr-
 scheinlich erscheinen, dass es sich hier um *Neseuretus*-Arten
 und Tremadoc, nicht Arenig, handelt.

Calymmene multicostata J. HALL⁴ — Birdseye Limestone, Ile de
 La Motte, Lake Champlain —. Für Rumpf und Pygidium
 giebt HALL mindestens 25 „articulations“ an. Diese über-
 grosse Zahl von Segmenten macht es höchst unwahrscheinlich,
 dass die schlecht erhaltene Form zu *Calymmene* BRONGN. ge-
 hören kann.

Calymmene sp. E. KAYSER⁵ — Untersilur von Kiau-tshang-pa,
 China —. Nach KAYSER wäre diese Form mit *Calymmene parvi-
 frons* var. *Murchisoni* SALT. oder mit *Calymmene Tristani* BRONGN.
 sp. zu vergleichen. Jedenfalls kann diese Form nach der Lobir-
 ung der Glabella keineswegs zu *Calymmene* s. str. oder ver-
 wandten Gruppen gestellt werden. Die vier Seitenfurchen der
 nach vorn langsam verschmälerten Glabella, der „sich fast so
 hoch wie die Glabella erhebende Stirnwulst“, die Lage der
 Augen und das Vorhandensein von Augenleisten lassen an Ver-
 wandtschaft mit der Gruppe der *Calymmene Arago* ROU. denken.

Calymmene bifida BARR.⁶ — Oberstes Untersilur Böhmens, D₃,
 Kosow —. Das allein bekannte Pygidium dieser Art scheint
 nach dem äusseren Umriss, nach der Gliederung der Rhachis
 (8 Segmente) und nach der scharfen Furchung der Pleuren
 einer Form anzugehören, welche mit *Calymmene duplicata*
 MURCH. sp. verwandt sein müsste.

Calymmene duplicata KARST.⁷ — aus Geröllen von Schleswig-Hol-
 stein — Kalk mit Crinoideen und Brachiopoden (*Atrypa*
reticularis) wird diese Art von KARSTEN genannt. Es wäre

¹ H. HICKS, l. c. p. 176.

² u. ³ J. W. SALTER (and SEDGWICK), A Catalogue of the Collection
 of Cambrian and Silurian Fossils. Cambridge 1873. p. 22.

⁴ J. HALL, Palaeontology of New York. 1. p. 228. t. 60 f. 3.

⁵ E. KAYSER, Mittel- und Obersilurische Versteinerungen aus dem
 Gebirgslande von Tschan-tiën. RICHTHOFEN, China. 4. p. 38. t. 3 f. 5.

⁶ J. BARRANDE, Syst. Sil. Suppl. 1. p. 35. t. 14 f. 34.

⁷ G. KARSTEN, Die Versteinerungen des Übergangsgebirges in den
 Geröllen der Herzogthümer Schleswig und Holstein 1869. p. 64. t. XXII
 f. 10—12.

interessant gewesen, wenn hierin *Calymmene duplicata* MURCH. sp. vorgelegen hätte, da diese Art aus den Ursprungsgebieten der schleswig-holsteinischen Gerölle nicht bekannt ist. *Calymmene duplicata* MURCH. sp. gehört dem britischen Untersilur an. Die von KARSTEN beschriebene und ganz kenntlich abgebildete Form gehört zweifelsohne gar nicht in den Kreis der Calymmeniden, sondern nach Form und Theilung der Pygidialpleuren (es sind nur Pygidien erwähnt) zu den Proetiden.

Calymmene sp. C. WIMAN¹ — Obersilur, Jemtland — nicht beschrieben.

Calymmene Blumenbachi BARR. sp.² — Oberstes Untersilur Böhmens, D₅, Kosow —. Das von BARRANDE abgebildete Kopfschild gehört wahrscheinlich in die Verwandtschaft der Reihe *Calymmene cambrensis* etc. Mit der gleichalterigen *Calymmene bifida* BARR. dürfte es kaum in Verbindung zu bringen sein.

Calymmene sp. indet. R. ETH.³ — Hayes Point, Grinnell-Land, 79° 72' n. Br. — nicht beschrieben.

Calymmene Daviesii J. W. SALT.⁴ — Obersilur von Radnorshire — gehört zur Gattung *Dalmania*, nicht zu *Calymmene* BRONGN.

Calymmene arenacea M'COY⁵ kann nach der Lobirung der Glabella keine *Calymmene* sein, sondern gehört höchst wahrscheinlich zu *Cybele*.

Calymmene Tristani BRONGN. var. *Bavarica* BARR.⁶ — Tremadoc, Leimitzschichten von Leimitz bei Hof —. Die Prüfung von BARRANDE's Original (Sammlung des k. Oberbergamtes in München) ergibt, dass in dieser Form keine *Calymmene*, sondern eine Variation von *Bavarilla hofensis* BARR. vorliegt⁷.

Calymmene Blumenbachi giebt R. ETHERIDGE⁸ aus dem britischen Tremadoc an. Diese Angabe muss auf einem Irrthum beruhen, da sonst weder bei älteren, noch jüngeren Autoren eines solchen Vorkommens Erwähnung gethan wird.

Calymmene Verneuilli D'ORB.⁹ — Untersilur??, Devon?, vielleicht aus der Umgegend von Chuquisaca, Bolivien — ist nach der un-

¹ C. WIMAN, Über die Silur-Formation in Jemtland. Bull. Geol. Inst. of Upsala. 1. 1883. Sep.-Abdr. p. 18.

² J. BARRANDE, Syst. Sil. Suppl. 1. p. 36. t. 14 f. 33.

³ R. ETHERIDGE jr., Palaeontology of the Coasts of the arctic lands visited by the late British Expedition under Capt. S. G. NARES. Quart. Journ. Geol. Soc. London 34. p. 591.

⁴ J. W. SALTER, Monograph p. 103.

⁵ M'COY, Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland p. 47. t. IV f. 12.

⁶ J. BARRANDE, Faune silurienne de Hof. p. 37. f. 41.

⁷ J. F. POMPECKJ, Ein neuentdecktes Vorkommen von Tremadoc-Fossilien bei Hof. l. c. p. 93.

⁸ R. ETHERIDGE jr., Fossils of the British Islands. 1. Palaeozoic. p. 45.

⁹ A. D'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique méridionale. 3. (4.) p. 31. t. I f. 4, 5.

genügenden Abbildung und Beschreibung nicht unterzubringen. Sicher dürfte die Form von *Pharostoma Verneuli* ROU. sp. verschieden sein. D'ORBIGNY zieht *Calymmene Blumenbachi* SCHLOTH. und *Chasmops Odini* EICHW. sp. zum Vergleiche herbei. Nach der schlechten Seitenansicht in D'ORBIGNY's Abbildung könnte man an eine Phacopidenform denken. Die breite Rhachis der Rumpfsegmente und die starke Biegung der Pleuren erinnert an *Calymmene Arago* ROU. Weder mit den Phacopiden, noch mit den Calymmeniden stimmt die von D'ORBIGNY angegebene Zahl der Rumpfsegmente (12).

Verschiedene Arten, z. Th. aus der Verwandtschaft der *Calymmene senaria* HALL (auct.), dürfte die Durcharbeitung des norwegischen Untersilur ergeben.

Auf die zahlreichen Arten älterer Autoren, die von diesen (DALMAN, HALL, EMMONS etc.) irrthümlicherweise zu *Calymmene* BRONGN. gestellt wurden, ist hier selbstverständlich nicht eingegangen worden.

Die hier in der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* unterschiedenen Untergattungen und Gruppen repräsentiren nun nicht 5 vollkommen von einander getrennte Typen; die 5 Gruppen lassen sich vielmehr in zwei grössere Sectionen zusammenfassen.

A. 1. *Pharostoma* CORDA. 2. *Calymmene* s. str. FR. SCHMIDT.

Verkümmerung der Wangenstacheln, Verlust der Zähnelung am Kopfschildumschlage, flache seitliche Einengung der Glabella, Verbreiterung und Verkürzung der Pygidien führen von *Pharostoma* zu *Calymmene* s. str., und zwar einmal zur Reihe *Calymmene senaria* auct. — *tuberculata* BRÜNN. sp. — *platys* GREEN. Arten, welche diese Verbindung auf's Klarste zeigen, sind *Pharostoma denticulatum* EICHW. sp. auf der einen Seite und *Calymmene senaria* auct. auf der anderen Seite.

Auch die zu *Calymmene* s. str. FR. SCHMIDT gestellten Reihen

Calymmene cambrensis SALT. — *declinata* CORDA
 „ *callicephala* GREEN — *tuberculosa* SALT.

müssen nach der Ausbildung ihrer Glabellen in *Pharostoma* wurzeln. Auch hier hat gegenüber *Pharostoma* Verlust der Zähnelung des Kopfschildumschlages und Verkümmerung resp. Verlust der Wangenstacheln stattgefunden. Hand in Hand ging damit die Umgestaltung des Präfrontalraumes vor sich,

die Herausbildung einer besonders weiten Vorderrandfurche, in welcher bei einzelnen Arten der Gruppe der *Calymmene callicephala* dann wieder eine flache Aufwölbung Platz griff. Wahrscheinlich sind die beiden letztgenannten Reihen von einer anderen Pharostomen-Form abzuleiten als die Reihe *Calymmene senaria* auct. — *platys* GREEN.

B. 3. Gruppe der *Calymmene Tristani* BRONGN.,
Calymmene duplicata MURCH. sp.

Die Verwandtschaft der *Calymmene duplicata* mit den Arten der *Tristani*-Gruppe wird, wie bereits erwähnt, durch *Calymmene parvifrons* SALT. dargethan.

Die Arten, welche als Gruppe der *Calymmene Tristani* vereinigt sind, stellen nach der einfacheren Lobirung der Glabella und nach der Form des Pygidiums einen durchaus anderen Typus dar, als *Pharostoma* und die von dieser Unter-gattung abzuleitenden Arten und Gruppen.

4. Gruppe der *Calymmene Arago* ROU.

Die Arten dieser Gruppe scheinen infolge ihrer besonders starken Wölbung, ihrer sehr langen Glabella und ihrer eingezogenen runden Wangenendigungen ganz von den übrigen *Calymmene*-Typen verschieden zu sein. Sicher stehen sie in keinerlei directem Zusammenhang mit der in *Pharostoma* wurzelnden Section der Calymmenen. Die Glabellen sind bei den Arten der *Arago*-Gruppe in vollkommen anderer Weise lobiert. Niemals ist hier auch nur eine Andeutung davon zu beobachten, dass die hinteren Seitenfurchen in zwei Äste gespalten sind. Niemals ist hier der für die Glabellen von *Pharostoma* — *Calymmene* s. str. so charakteristische Zwischenlobus vorhanden. Es fehlen hier also jene Merkmale, welche in auffallender Constanz sich bei den *Pharostoma*-Arten und ihren Nachkommen vom Untersilur bis in das Devon erhalten.

Vergleichen wir die Arten der *Arago*-Gruppe mit denen der *Tristani*-Gruppe, so lassen sich zwischen diesen beiden Gruppen viel eher verwandtschaftliche Beziehungen constatiren. Sieht eine *Calymmene Arago* im Allgemeinen auch verschieden von einer *Calymmene Tristani* aus, so ergiebt der Vergleich der Glabellen und Pygidien doch äusserst bemerkenswerthe Übereinstimmungen. Lage, Richtung und Ausbildung

der Seitenfurchen der Glabella sind bei beiden Gruppen übereinstimmend. Wenn bei *Calymmene Arago* vier Paare von Seitenfurchen vorkommen können, so ist dem nicht zu viel Gewicht beizulegen. Vier Paare von Seitenfurchen beobachtet man auch bei *Calymmene tuberculata* BRÜNN., ohne dass man diese Art von *Calymmene* s. str. abtrennen oder ihr auch nur eine Sonderstellung in dieser Untergattung zuweisen dürfte. Die Zahl der Seitenfurchen ist überhaupt im ganzen Umfange der die Calymmeniden (Calymmenen und Homalonoten) zusammensetzenden Arten nicht constant. Während drei Paare im Allgemeinen die Regel sind, beobachtet man neben Arten mit vier Paaren auch solche mit zwei Paaren von Seitenfurchen (Gruppe der *Calymmene Tristani* e. p., *Calymmene* (s. str.) *platys* GREEN).

Der Rumpf, vom allgemeinen Typus der Calymmeniden, zeigt bei den Gruppen der *Calymmene Arago* und *Tristani* natürlich grosse Ähnlichkeit.

Sehr bemerkenswerth ist dann das Pygidium. In seiner gegen hinten zugespitzten dreieckigen Form, in der nach hinten gleichmässig verschmälerten, langen, vielgliederigen Rhachis und in den stark abwärts gebogenen Seitentheilen ist das Pygidium von *Calymmene Arago* dem von *Calymmene Tristani* (und dessen Verwandten) sehr ähnlich. Die Pygidialpleuren sind bei den typischen Arten der *Arago*-Gruppe undeutlicher entwickelt, als bei den Arten der *Tristani*-Gruppe.

Die Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen in der Ausbildung der Glabella und der Form des Pygidiums von *Calymmene Arago* und *Tristani* gestatten es durchaus, genetische Beziehungen zwischen den beiden Arten resp. zwischen den durch dieselben repräsentirten Gruppen anzunehmen. In diesem Sinne sprechen sich auch DE VERNEUIL und BARRANDE aus, wenn sie *Calymmene transiens* eine Mittelform zwischen *Calymmene Arago* und *Calymmene Tristani* nennen¹.

Die Gruppe der *Calymmene Arago* ist als aus der Gruppe der *Calymmene Tristani* hervorgegangen aufzufassen. Wesentliche Verkürzung des Präfrontalraumes, Verkürzung und Ab-

¹ DE VERNEUIL et BARRANDE l. c. Bull. Soc. géol. de France. (2.) 12. p. 974.

rundung der Wangenecken, Verkleinerung der Augenhügel, stärkere Wölbung des gesammten Körpers, Verwischung der Pygidialpleuren — diese Vorgänge leiten von *Calymmene Tristani* zu *Calymmene Arago* hinüber. Die Gruppe der *Calymmene Arago* repräsentirt eine zweite Mutationsrichtung des *Tristani*-Typus, nachdem wir in *Calymmene parvifrons* — *Calymmene duplicata* eine erste, andere Mutationsrichtung unterscheiden konnten.

5. *Ptychometopus* F. SCHMIDT.

Die wenigen und z. Th. auch nur in wenigen Exemplaren bekannten Arten der Untergattung *Ptychometopus* zeigen in der Form und Lobirung der flachen Glabella Anklänge an die breite, einfache Glabella, wie sie bei den Arten der *Tristani*-Gruppe vorkommt. Speciell die einfache Glabella von *Calymmene Tristani* selbst, bei welcher ja auch drei Seitenfurchen auftreten können, ähnelt der Glabella der *Ptychometopus*-Arten sehr. Ebenso erinnert die breite Rhachis des Rumpfes an *Calymmene Tristani*. Durch Verkürzung des Präfrontalraumes können aus den Formen der *Tristani*-Gruppe Gestalten wie die *Ptychometopus*-Arten hervorgehen. Es wäre das ein analoger Vorgang, wie er sich bei der Abzweigung der *Arago*-Gruppe von der Gruppe der *Calymmene Tristani* abspielte.

Durch die grössere Breite der Seitentheile bei kürzerem Pygidium schliessen sich

Calymmene (Ptychometopus) Hopkinsoni HICKS und

„ „ „ *Volborthi* F. SCHMIDT

mehr an die Form der *Calymmene parvifrons* SALT. an. *Calymmene parvula* BARR. zeigt in der Aufwölbung des Vorderrandesaumes und in dem mehr zugespitzten Pygidium grössere Ähnlichkeit mit *Calymmene Tristani*.

Liesse es sich erweisen, dass die beiden ersten (und älteren) Arten in der That von *Calymmene parvifrons* SALT. abstammten, während *Calymmene parvula* BARR. (die jüngere Art) sich von *Calymmene Tristani* ableitete, so dürfte man füglich die drei Arten nicht zu einer Gruppe oder Untergattung vereinigen. Solange diese speciellen Verwandtschaftsverhältnisse nicht genau zu klären sind, genügt es, die genannten drei Arten als Verwandte (und Abkömmlinge) der *Tristani*-Gruppe erkannt zu haben. Solange thut man am besten — wenn man für *Calymmene Hopkinsoni*, *Volborthi*

und *parvula* einen besonderen Namen gebrauchen will — dieselben unter dem Namen *Ptychometopus* zusammen zu fassen.

Die Gruppen der *Calymmene Tristani* BRONGN. und *Calymmene Arago* ROU. und die Untergattung *Ptychometopus* F. SCHMIDT bilden ein zusammengehörendes Ganze. Die Gruppen der *Calymmene Arago* und die Untergattung *Ptychometopus* entsprechen dabei verschiedenen, aus der Gruppe der *Calymmene Tristani* sich entwickelnden Mutationsreihen.

Als Resultat der bisherigen Untersuchungen ergibt es sich, dass innerhalb der Gattung *Calymmene* BRONGN. auf Grund morphologischer Charaktere zwei grosse Sectionen unterschieden werden können. Es ist dabei wesentlich die Lobirung der Glabella, die Ausbildung der hinteren Seitenfurchen der Glabella, die Gestalt der Seitenloben und die Form und Ausbildung des Pygidiums, welche Merkmale zur Unterscheidung der beiden Sectionen führten. Das hier angewendete Classificationsprincip ist im Grunde genommen dasselbe, welches CORDA bereits im Jahre 1847 für *Calymmene* anwandte (HAWLE und CORDA l. c. p. 202, 203). CORDA rechnete dort seiner zweiten Section — mit ungespaltenen Glabellafurchen — *Calymmene parvula* BARR. und *declinata* CORDA zu. Für letztere Art wies bereits BARRANDE die Bifurcation der hinteren Seitenfurchen nach.

Dass jede der beiden Sectionen auch je ein genetisch zusammengehörendes Ganze bildet, geht aus der zeitlichen Aufeinanderfolge der in morphologischer Hinsicht ähnlichen und nahestehenden Arten hervor (vergl. die am Schlusse folgende Tabelle I).

Bei einer kleinen Anzahl von Arten liess es sich nicht mit voller Sicherheit entscheiden, ob dieselben der einen oder anderen Section zugehören (*Calymmene trinucleina*, *tenera*, *Baylei*). Nach der Ausbildung der hinteren Seitenfurchen auf der Glabella würden diese Arten der ersten der unterschiedenen Sectionen zuzuzählen sein, nach der ganzen Körperform der zweiten Section. Da die genannten drei Arten für die weiter in Betracht zu ziehenden Fragen ziemlich belanglos sind, so brauchen wir denselben keine grössere Aufmerksamkeit zu widmen.

Neben den die beiden Sectionen trennenden Merkmalen besitzen die Arten derselben andere, beiden Sectionen gemeinsame Charaktere:

die Lage und geringe Grösse der bohnenförmigen Augen, den bei beiden Sectionen annähernd übereinstimmenden Verlauf der Facialsutur,

die Ausbildung des Hypostomes, welche — soweit bekannt — bei den Arten der beiden Sectionen nur wenig differirt, die Ausbildung und Zahl der Rumpffragmente (13, Ausnahmen: *Calymmene trinucleina* — Section A. ? — mit 12, *Ptychometopus Volborthi* — Section B — mit 10 Rumpffragmenten).

III. Verwandtschafts- und Abstammungsverhältnisse der Calymmenen.

Ein weiterer Theil unserer Aufgabe ist es, zu untersuchen, ob resp. wie die beiden nach den vorangegangenen Untersuchungen zu unterscheidenden Sectionen von *Calymmene* untereinander verwandt sind. Ferner ist es nöthig, die Abstammung der Calymmenen zu untersuchen.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist es nothwendig, zunächst die verticale und geographische Verbreitung der Arten beider Sectionen einer Betrachtung zu unterziehen. In der am Schlusse dieses Aufsatzes folgenden Tabelle I ist das Vorkommen der nach Sectionen, Untergattungen und Gruppen geordneten Arten in den drei Hauptabtheilungen des Untersilur, im Obersilur und Devon angegeben. Die Vertheilung der einzelnen Arten auf die verschiedenen Stufen des Obersilur wurde unberücksichtigt gelassen, da die obersilurischen Arten ja mit wenigen Ausnahmen (*Calymmene tuberculosa* SALTER, *Calymmene Baylei* BARR. und vielleicht *Calymmene tenera* BARR.) und alle devonischen Arten zu *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT — und zwar der Reihe *Calymmene senaria* HALL — *tuberculata* BRÜNN — *platys* GREEN — angehören. Dieselbe Tabelle giebt ferner die geographische Verbreitung der Arten an. Im Folgenden ist vornehmlich auf das Vorkommen in europäischen Ablagerungen Rücksicht genommen.

Die ersten Arten, welche der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* angehören, treten im Arenig auf (vergl. *Calymmene Tristani* var. *Bavarica* BARR. und *Calymmene Blumen-*

bachi ETHERIDGE. p. 216). Sehen wir von der nicht beschriebenen und nicht abgebildeten *Calymmene* sp. HICKS (cf. p. 215) aus dem Middle Arenig von Wales ab, so finden wir die ersten sicher als *Calymmene* zu bezeichnenden Arten im
oberen Arenig.

Es sind Vertreter unserer

Section B,

und zwar hauptsächlich der *Tristani*-Gruppe, welchen wir in ziemlich grosser Anzahl begegnen.

Das obere Arenig Englands liefert:

Calymmene Tristani BRONGN. (nach SALTER in Cornwall)

„ *parvifrons* SALT.

„ „ var. *Murchisoni* SALT.

Ptychometopus Hopkinsoni HICKS sp.

DELGADO¹ fand in Portugal *Calymmene Tristani* im *Bilobites*-Sandstein der Serra de Bussaco zusammen mit Lamelli-branchiaten des Grès Armoricaïn. LEBESCONTE² erwähnt den Fund derselben Art aus dem armoricanischen Sandstein der Bretagne, und BIGOT³ aus dem der Normandie.

Im Arenig (Glaukonitkalk) der russischen Ostseeprovinzen begegnet uns *Ptychometopus Volborthi* F. SCHMID.

Im Llandeilo Englands⁴ finden wir dann wieder *Calymmene Tristani* BRONGN. und SALT. e. p., *Calymmene duplicata* MURCH. sp. Besonders charakteristisch für das Llandeilo der Iberischen Halbinsel, des westlichen und nordwestlichen Frankreich sind neben *Calymmene Tristani* die Arten der *Arago*-Gruppe, welche auffallenderweise im Llandeilo der Britischen Inseln bis jetzt nicht beobachtet worden sind. In Böhmen treffen wir in der oberen Abtheilung der Stufe D—d₁γ *Calymmene Arago* ROU. und *inopinata* Nov. Die obere

¹ J. F. N. DELGADO, Étude sur les Bilobites et autres fossiles des Quartzites de la Base du Système Silurien du Portugal. 1886. p. 20, Note 3.

² P. LEBESCONTE, Sur les Assises Siluriennes les plus anciennes de Bretagne. Bull. Soc. géol. de France. (3.) 17. p. 626.

³ BIGOT, Sur la géologie de Cherbourg. Mém. Soc. nat. d. Sc. 25. 1886. (Teste LEBESCONTE.)

⁴ Bezüglich der Vertheilung der Calymmenen im britischen Silur vergl. ausser SALTER's Arbeiten: R. ETHERIDGE, On the Analysis and Distribution of the British palaeozoic Fossils. Annivers. Address. Quart. Journ. geol. Soc. 37.

Abtheilung — Schiefer mit Kieselknollen — der durch eine ganz auffallende Mischfauna ausgezeichneten Stufe $D-d_1\gamma^1$ ist sicher nicht mehr als Arenig zu bezeichnen, sondern bereits dem Llandeilo Englands gleichzusetzen. In der Stufe $D-d_2$ Böhmens begegnet uns als einziger Vertreter der Section B *Calymmene (Ptychometopus) parvula* BARR.

Im Caradoc sind die Arten der Section B über ihre Akme hinaus. *Calymmene obtusa* M'COY sp. (Irland) und *Christyi* HALL (Hudson-River-Group; Oxford, Ohio) aus der *Tristani*-Gruppe und vielleicht *Calymmene dilatata* TULLBERG (Schweden) sind die letzten Arten der Section B, welche wir kennen. Das angebliche Vorkommen von *Calymmene Tristani* BRONGN. (und einer *Calymmene Blumenbachi*) im Devon des Caplandes wurde bereits von SANDBERGER² als auf irriger Bestimmung beruhend erkannt.

Anders ist das erste Auftreten und die verticale Verbreitung unserer

Section A.

Im Arenig des ganzen centralen westlichen und südwestlichen Europa ist bisher ebensowenig eine Spur der Arten dieser Section gefunden worden, wie im Arenig der skandinavisch-ostbaltischen Gebiete.

Erst aus dem Llandeilo kennen wir Vertreter der Section A. Zu der oberen Abtheilung der Stufe $D-d_1\gamma$ Böhmens treffen wir *Pharostoma pulchrum* BARR. sp., eine Art, welche in den Sandsteinen und Quarziten der Stufe $D-d_2$ dann häufiger getroffen wird. *Pharostoma pulchrum* und die nach TROMELIN und LEBESCONTE damit wohl identische Art *Pharostoma Verneuili* ROU. sp. werden dann häufiger im Llandeilo von Portugal und Spanien, des nordwestlichen und westlichen Frankreich gefunden. Eine vermuthlich mit *Pharostoma pulchrum* BARR. sp. identische Form, *Calymmene* sp. E. RICHT. (cf. p. 192) ist in den Griffelschiefern (Llandeilo) von Steinach (Sachsen-Meiningen) gefunden worden. Mehrere *Pharostoma*-Arten lieferte das Llandeilo der russischen Ostsee-Provinzen.

¹ Vergl. W. C. BRÖGGER, *Euloma Niobe*-Fauna. p. 53—61.

² F. SANDBERGER, Über einige palaeozoische Versteinerungen des Caplandes. Dies. Jahrb. 1852. p. 581.

Im Llandeilo Englands beginnt die Formenreihe: *Calymmene cambrensis* SALT. — *Calymmene declinata* CORDA, welche wir als besondere Reihe von *Calymmene* s. str. kennen lernten.

Im Llandeilo resp. an der Grenze vom Llandeilo zum Caradoc musste sich der Übergang von *Pharostoma* zur Reihe *Calymmene senaria* auct. — *tuberculata* BRÜNN. — *platys* GREEN abgespielt haben.

Im Caradoc der skandinavisch-baltischen Gebiete erlöschen die *Pharostoma*-Arten.

Die artenarme Gruppe der *Calymmene callicephalo* GREEN tritt im Caradoc auf. Sie erreicht hier zugleich (im nordamerikanischen Silur und in dem Skandinaviens) ihre höchste Blüthe.

Daneben ist *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT im Caradoc einmal durch *Calymmene senaria* auct. mit verwandten Formen resp. Varietäten repräsentirt und zwar im nordamerikanischen, skandinavisch-baltischen, britischen Untersilurgebiete und in Portugal.

Gleichzeitig erreicht die zweite Reihe der zu *Calymmene* s. str. gehörenden Arten, welche mit *Calymmene cambrensis* SALT. im Llandeilo begann, den Höhepunkt ihrer Entwicklung mit drei Arten. Von diesen kommen zwei (*Calymmene brevicapitata* PORTL. und *Caractaci* SALT.) im Caradoc der britischen Inseln, eine im obersten Caradoc Böhmens (*Calymmene declinata* BARR.) vor.

Das Obersilur führt fast ausschliesslich Arten der Unter-gattung *Calymmene* s. str., speciell der von *Calymmene senaria* auct. abzuleitenden Reihe. Mindestens 19 Arten dieser Reihe sind aus dem Obersilur von Gotland, der russischen Ostseeprovinzen, England, Böhmen und Nordamerika bekannt, und vereinzelt kommen sie auch in anderen Gebieten (Podolien, Neu-Süd-Wales etc.) vor.

Die Gruppe der *Calymmene callicephalo* GREEN ist im Obersilur (Englands) noch durch eine Art (*Calymmene tuberculosa* SALT. non DALM.) vertreten.

Die beiden ihrer verwandtschaftlichen Stellung nach unsicheren Arten *Calymmene tenera* BARR. (Böhmen) und *Baylei* BARR. (Böhmen und Podolien) gehören ebenfalls dem Obersilur an.

Im Unteren Devon von Nordamerika, bei Angers in

Frankreich, von Böhmen, des Wolayer Thörl in den karnischen Alpen, und im Unteren Devon des östlichen Abhanges des Ural kommen dann die letzten Calymmenen vor. Die wenigen devonischen Arten gehören zu *Calymmene* s. str., zur Reihe *Calymmene senaria* auct. — *platys* GREEN.

Die zeitliche Aufeinanderfolge der Arten und Gruppen zeigt, dass die Section B, von welcher bereits im Arenig mehrere verschiedene Arten der Gruppe der *Calymmene Tristani* und der Untergattung *Ptychometopus* vorkommen, aus älteren Ablagerungen bekannt ist, als die Section A. Hieraus könnte abgeleitet werden, dass die Section A von der Section B abstamme. Es würde sich dabei nur um die Abstammung der *Pharostoma*-Arten von der Gruppe der *Calymmene Tristani* handeln können. Stellen wir die ältesten Typen beider Sectionen nebeneinander, z. B. *Calymmene Tristani* oder *parvifrons* und *Calymmene (Pharostoma) pulchra*, so ergeben sich da Unterschiede, welche den Gedanken an die Abstammung der *Pharostoma*-Arten (und damit der ganzen Section A) von der Gruppe der *Calymmene Tristani* entschieden zurückweisen. Es ist nicht nur die verschiedene Ausbildung der Glabellen, welche gegen eine solche Abstammung spricht. Das Vorhandensein von langen Wangenstacheln bei *Pharostoma* spricht besonders entschieden gegen eine Abstammung der Section A von der Gruppe der *Calymmene Tristani*, deren Arten der Wangenstacheln ganz entbehren. Es ist bei den Trilobiten mit Sicherheit zu beobachten, dass Wangenstacheln bei jüngeren Formenreihen derselben Gattung oder Familie nicht erworben werden, sondern dass in der Regel Wangenstacheln ein Kriterium alterthümlicher und älterer Familien und Gattungen, resp. alterthümlicher und älterer Formenreihen sind. Diese Regel wird ja auch im Kreise der Section A der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* bestätigt, wo *Pharostoma* Wangenstacheln besitzt, während *Calymmene* s. str. (F. SCHMIDT) derselben entbehrt.

Die Möglichkeit, dass die Formen der Section B von denen der Section A abzuleiten wären, d. h. von *Pharostoma*-Arten, welche zur Zeit des Arenig lebten, ohne dass wir bis jetzt Kenntniss von solchen Arten haben, halte ich für ausgeschlossen. Gegen eine solche Ableitung der Section B von hypothetischen

Pharostoma-Arten spricht nicht nur die viel einfacher lobirte Glabella bei den Arten der *Tristani*-Gruppe, welche hierbei ja zunächst nur in Betracht kommen könnte. Auch die Form und Vielgliedrigkeit der Pygidien beider Arten der *Tristani*-Gruppe verhindert es, eine derartige Ableitung anzunehmen.

Die morphologischen Eigenschaften der beiden in der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* zu unterscheidenden Sectionen in Verbindung mit dem zeitlichen Auftreten der zugehörigen Arten und Gruppen geben keine Anzeichen für directe verwandtschaftliche Beziehungen beider Sectionen.

Es würde sich nun darum handeln, festzustellen, ob zwischen den beiden Sectionen das Verwandtschaftsband der gleichen Abstammung besteht.

Ohne Zweifel müssen sämtliche Calymmeniden (*Calymmene* BRONGN. und die Homalonoten) von der grossen Familie der das mittlere und namentlich das obere Cambrium beherrschenden Familie der Oleniden abstammen. Nach der Ausbildung der Pleuren, dem Verlaufe der Gesichtsnähte und der Form der Pygidien bei den Calymmeniden ist es ganz klar, dass dieselben nur von jener Unterfamilie der Oleniden abgeleitet werden können, welche ich als Ptychoparinae¹ bezeichnete (BEECHER nennt sie neuerdings Oleninae²). In gleichem Sinne sprach sich schon SALTER aus, als er bei der Beschreibung von *Calymmene duplicata* MURCH. sp. sagte: „Such species as the above help to conduct us to the Conocephalidae and show the near connection of *Calymmene* with that group³.“ Analog fasst auch FRECH die Abstammung der Calymmenen auf, wenn er sagt: „Ebenso lässt sich der Stammbaum von *Calymmene* zu dem untersilurischen *Pharostoma* und demnächst zu *Euloma laeve* ANG. (*Ceratopyge*-Kalk) zurückverfolgen. *Euloma* ist wiederum von *Ptychoparia brachymetopus* ANG. (*Solenopleura*) sp. abzuleiten⁴. FRECH bezieht sich dabei augenscheinlich nur

¹ J. F. POMPECKJ, Die Fauna des Cambrium von Tejšovic und Skrej. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1895. p. 539.

² C. E. BEECHER, Outline of a natural classification of the Trilobites. Am. Journ. Sc. 1897. 3. p. 192.

³ J. W. SALTER, Monograph. p. 101.

⁴ F. FRECH, Lethaea palaeozoica. 2. p. 66.

auf die Ableitung der Untergattung *Calymmene* s. str. (im Sinne F. SCHMIDT's) durch *Pharostoma* von den Oleniden (Ptychoparinen) und lässt die übrigen Gruppen unberücksichtigt.

Es ist natürlich, dass man die Vorfahren der Calymmenen im Tremadoc sucht. Es hält nun auch nicht schwer, unter den Trilobiten-Gattungen des Tremadoc solche zu finden, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit als die Ahnen der Calymmenen betrachtet werden müssen oder wenigstens als Formen, welche diesen Ahnen am nächsten stehen.

FRECH sieht die Gattung *Euloma* ANGELIN¹ als die Stammgattung von *Pharostoma* und damit von *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT (und der Gruppe der *Calymmene callicephala*) an.

Die typischen Arten der Gattung *Euloma*

Euloma ornatum ANG. (= *laeve* ANG.)

„ *monile* SALT. sp.²

„ *Geinitzi* BARR. sp.³

„ *Filacovi* MUN.-CHALM. et J. BERG. sp.^{4, 5}

¹ ANGELIN stellte die Gattung *Euloma* im Jahre 1854 auf und zählte derselben zwei Arten zu: *Euloma laeve* ANG. (Palaeontologia Scandinavica. p. 61. t. XXXVIII f. 14) und *Euloma ornatum* ANG. (l. c. p. 92. t. XLII f. 3). Diese beiden Arten stimmen nach den Diagnosen und Abbildungen ANGELIN's so überein, dass sie höchst wahrscheinlich identisch sind (aus eigener Anschauung kenne ich nur *Euloma ornatum*). *Euloma laeve* giebt ANGELIN als fraglich aus seiner Regio C — *Asaphorum* — von Ostgotland an, und auch LINDSTRÖM nennt dasselbe in seiner „List of the fossil Fauna auf Sweden“ 1. p. 10 aus oberem rothem Orthocerenkalk. Beide Angaben werden sonst nicht weiter bestätigt, sie beruhen wohl auf Irrthümern. *Euloma ornatum* sowohl, wie die aus anderen Gebieten bekannten *Euloma*-Arten, gehört dem Tremadoc an.

² C. CALLAWAY, On a new area of upper Cambrian rocks in South Shropshire. Quart. Journ. geol. Soc. 33. 1877. p. 665. t. XIV f. 4.

³ J. BARRANDE, Faune silurienne des environs de Hof en Bavière. p. 64. f. 3—6. — W. C. BRÖGGER, Silurische Etagen 2 und 3. p. 98, 147; — *Euloma-Niobe*-Fauna. p. 5, 48. — J. F. POMPECKJ, Neuentdecktes Vorkommen von Tremadoc-Fossilien bei Hof. l. c. p. 98.

⁴ J. BERGERON, Notes paléontologiques. III. Crustacés. Bull. Soc. France. (3.) 23. p. 21. t. IV f. 1—3.

⁵ W. C. BRÖGGER (Sil.-Etag. 2 & 3. p. 148; *Euloma-Niobe*-Fauna. p. 57) zählt auch *Conocoryphe abdita* SALT. (Mem. Geol. Surv. Great Britain. 3. p. 306. t. V f. 13) zu *Euloma*. Die Zugehörigkeit der von WALCOTT als *Ptychoparia (Euloma) dissimilis* (Eureka-District. p. 51. t. IX f. 28) und *Ptychoparia (Euloma) affinis* (l. c. p. 54. t. X f. 12) bezeichneten Arten zu *Euloma* bleibt fraglich.

zeigen, wie aus der folgenden Gegenüberstellung hervorgeht, einen so vollkommenen anderen Bau als die Arten der Unter-gattung *Pharostoma*, dass meiner Meinung nach an genetische Beziehungen zwischen *Euloma* und *Pharostoma* gar nicht ge-dacht werden kann.

Euloma ANGELIN.

Kopfschild:

halbmondförmig, breit, Länge:
Breite $< 1 : 2$,

hoch gewölbt, nach vorne und
zu den Seiten steilabfallend.

Vorderrand nicht vorgezogen,
nicht aufgebogen.

Randsaum ringsum gleich breit
bleibend und gleichmässig
gewulstet.

Randfurche ringsum gleich
breit (schmal) und gleich
tief bleibend; in der Vorder-
randfurche eine Reihe kleiner
Vertiefungen.

Glabella:

kurz, ohne Nackenring wenig
länger als $\frac{1}{2}$ ($-\frac{3}{5}$) der
Kopfschildlänge;

schmäler als $\frac{1}{3}$ der Kopf-
schildbreite,

mit geraden Seiten, nach vorne
kaum verschmälert;

hoch gewölbt, wulstförmig.

Seitenfurchen der Glabella:
3 Paare; schief nach hinten
gerichtet. Die hinteren Sei-
tenfurchen sind einfach nach
hinten umgebogen, nicht
getheilt.

Hintere Seitenloben der Gla-
bella kurz, nur etwa $\frac{1}{3}$
der Glabellalänge einneh-
mend.

Pharostoma CORDA.

Kopfschild:

parabolisch bis halbkreisförmig,
Länge: Breite meistens
 $> 1 : 2$,

mässig gewölbt bis flach.

Vorderrand etwas vorgezogen,
mehr oder weniger stark
aufgebogen.

Randsaum vorne verbreitert
und höher gewulstet als an
den Seiten.

Randfurche vor der Glabella
verbreitert und etwas ver-
flacht, Vorderrandfurche
ohne Vertiefungen.

Glabella:

lang, ohne Nackenring $\frac{2}{3}$ bis
mehr als $\frac{3}{4}$ der Kopfschild-
länge;

breiter als $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Kopf-
schildbreite,

Seiten convex, nach vorne
verschmälert;

mässig gewölbt bis flach.

Seitenfurchen der Glabella:
meistens nur 2 Paare; schief
nach hinten gerichtet. Die
hinteren Seitenfurchen sind
zweigespalten, ein längerer
Ast wendet sich in stumpfem
Winkel nach hinten, ein
kürzerer nach vorne.

Hintere Seitenloben lang, $\frac{1}{2}$
und mehr als $\frac{1}{2}$ der Gla-
bellalänge einnehmend.

Euloma ANGELIN.

Zwischenlobus fehlt.

Mittelstück der Glabella nicht besonders abgegrenzt.

Nackenfurche schmal, gerade.

Nackenring schmal, gerade.

Präfrontalraum:

zwischen Glabella und Vorder-
randfurche gross, stark ge-
wölbt, steil abfallend, seit-
lich von undeutlichen Fort-
setzungen der Dorsalfurchen
begrenzt.

Wangen:

bedeutend breiter als die Gla-
bella, stark gewölbt, zu den
Seiten steil abfallend.

Feste Wangen etwa ebenso
gross und breit wie die
losen Wangen.

Augen:

halbmöndförmig, gross, lang
= $\frac{1}{2}$ der Glabella-Länge,
von tiefen Furchen um-
säumt;

Abstand vom Hinterrande we-
nig kleiner als vom Vor-
derrande;

Abstand von der Glabella
= dem vom Seitenrande.

Gesichtsnähte:

vor den Augen divergirend,
hinter den Augen in flachem,
gestreckt ~-förmigem Bo-
gen, z. Th. dem Hinterrande
parallel verlaufend.

Rumpf:

Rhachis schmal, hoch gewölbt.

Pharostoma CORDA.

Zwischen den mittleren und hin-
teren Seitenloben ist der Zwi-
schenlobus stets vorhanden.

Mittelstück der Glabella durch
flache Furchen, welche die
Seitenloben mehr oder we-
niger deutlich abschnüren,
besonders abgegrenzt.

Nackenfurche schmal, in der
Mitte vorgebogen.

Nackenring in der Mitte ver-
breitert.

Präfrontalraum:

kurz, einer schmalen Ver-
einigung der festen Wangen
vor der Glabella entspre-
chend.

Wangen:

schmäler als die Glabella,
mässig gewölbt.

Feste Wangenerheblich grösser
als die fast dreieckigen losen
Wangen.

Augen:

nierenförmig, klein, kaum $\frac{1}{4}$
der Glabella-Länge, von fla-
cher Furche umgeben;

Abstand vom Hinterrande (al-
lermeistens) wesentlich grösser
als vom Vorderrande;

Abstand von der Glabella be-
deutend grösser als vom
Seitenrande.

Gesichtsnähte:

vor den Augen convergirend,
hinter den Augen in gegen
aussen stark convexem Bogen
zum Hinterrande verlaufend.

Rumpf:

Rhachis breit, flach gewölbt.

Euloma ANGELIN.*Pharostoma* CORDA.

Pygidium:

Umriss flach bogig;

Länge:Breite meistens = 1:3.

Rhachis hoch gewölbt, wulstförmig, schmal, weniger als $\frac{1}{3}$ der ganzen Breite, 3—4 gliederig.Seitentheile mit 2 (bis 4? bei *Euloma Filacovi*) deutlich gefurchten Pleuren, welche ganz wenig gegen hinten geneigt sind.

Pygidium:

Umriss parabolisch bis beinahe halbkreisförmig;

Länge mehr als $\frac{1}{2}$ der Breite.Rhachis kräftig gewölbt, $\frac{1}{3}$ und mehr der ganzen Breite, 5—8 gliederig.

Seitentheile mit 5 schwach gefurchten Pleuren, von denen die letzten Paare stark nach hinten gerichtet sind.

Die grossen Unterschiede in der gesammten Gestalt der Kopfschilder, in der Gestalt und Lobirung der Glabella, im Verlauf der Gesichtsnähte und im Bau der Pygidien schliessen nicht nur den Gedanken an eine Abstammung der *Pharostoma*-Arten von *Euloma* vollkommen aus, sie verbieten sogar, eine engere Verwandtschaft der beiden Formenkreise überhaupt anzunehmen.

Während nach den voranstehenden Vergleichen *Euloma* in irgendwelchen näheren Beziehungen zu *Pharostoma* und damit zu den Calymmenen nicht stehen kann, zeigt eine andere Tremadoc-Gattung in mannigfacher Weise Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen mit *Pharostoma*.

Es ist das die Gattung *Bavarilla* BARR.¹ aus dem Tremadoc (Leimitz-Schichten) von Hof in Bayern. Bereits einmal wies ich kurz darauf hin, dass *Bavarilla* wahrscheinlich die Ahnen von *Calymmene* BRONGN. (*Pharostoma*) enthält². Dieser Ansicht huldige ich heute noch mehr, nachdem ich seit der Publication meiner kleinen Notiz zahlreiches Material von *Bavarilla* erhalten habe, darunter ein fast ganz vollkommen erhaltenes Exemplar aus dem Variationskreise der *Bavarilla hofensis* BARR.

Bei *Bavarilla hofensis* BARR. ist der Vorderrand des

¹ J. BARRANDE, Faune silurienne des environs de Hof. p. 74, f. 2, 9—13, 35—38, 41.

² J. F. POMPECKJ, Neuentdecktes Vorkommen von Tremadoc-Foss. bei Hof. l. c. p. 93, 98.

Kopfschildes wie bei *Pharostoma* vorgezogen und aufgebogen. Die Vorderrandfurche ist vor der Glabella verflacht. Die Glabella mancher Exemplare zeigt in ihrer Form die grösste Übereinstimmung mit der Glabella typischer *Pharostoma*-Arten (vergl. BARRANDE, f. 38). Die Seitenfurchen der Glabella sind bei *Bavarilla* denen von *Pharostoma* zwar nicht ganz gleich, aber doch sehr ähnlich ausgebildet. Die hinteren Seitenfurchen sind gespalten, sie senden einen grösseren Ast nach hinten, ein kleinerer vorderer Ast verläuft gegen die Mitte der Glabella, oder bei einigen Stücken etwas gegen vorne. Die hinteren Seitenloben sind wie bei *Pharostoma* von gerundet trapezoidischem Umriss, lang, fast halb so lang wie die Glabella und stets länger als bei *Euloma*. Die Augen sind etwas grösser als bei *Pharostoma*, aber kleiner als diejenigen von *Euloma*. Die Gesichtsnähte convergiren vor den Augen. Hinter den Augen verlaufen die Gesichtsnähte meistens ähnlich wie bei *Pharostoma*, doch in etwas schwächerem Bogen, und sie treten in grösserer Entfernung von der Hinterecke aus. Die Rhachis des 13 gliederigen Rumpfes ist ziemlich breit, breiter als bei *Euloma*.

Die Pygidien sind häufig von parabolischem Umriss (vergl. BARRANDE, f. 12, 13. *Conocephalus quaesitus*). Die Seitentheile tragen mindestens drei Pleuren, deren Gestalt und Richtung dieselbe ist wie bei *Pharostoma*.

Form und Lobirung der Glabella, der Verlauf der Gesichtsnähte, die Wangenstacheln, die Gestalt und Ausbildung des Pygidiums stellen *Bavarilla* als diejenige Trilobiten-Gattung des Tremadoc hin, welche der Untergattung *Pharostoma* in morphologischer Beziehung am allernächsten steht, zum Mindesten **sehr** viel näher als *Euloma*. Durch stärkere Differenzirung der Seitenfurchen auf der Glabella, durch Verkleinerung der Augen und dadurch, dass die Gesichtsnähte hinter den Augen näher zur Hinterecke hinstreben, muss aus *Bavarilla* ein *Pharostoma* entstehen. Formen, welche diese Übergänge von *Bavarilla hofensis* zu dem ältesten *Pharostoma*, *Pharostoma pulchrum*, zeigen, kennen wir nicht. Es ist dabei aber nicht zu vergessen, dass wir aus den Ablagerungen des Arenig nur in England *Calymmene*-Arten kennen, und die Calymmenen des englischen Arenig gehören,

soweit bekannt, sämmtlich nicht in die Verwandtschaft von *Pharostoma*. Es ist dabei ferner die geographische Verbreitung von *Bavarilla* und *Pharostoma* in Betracht zu ziehen. *Bavarilla* kennen wir nur aus dem nordöstlichen Bayern. Die ältesten *Pharostoma*-Arten finden wir in Böhmen, dann in Thüringen, West- und Nordwest-Frankreich (in Languedoc?), ferner auf der Iberischen Halbinsel. Erst später treten *Pharostomen* im ostbaltischen und skandinavischen Untersilur auf, während sie im Silur Englands ganz fehlen. Das Entstehungsgebiet von *Pharostoma* und damit der Section A von *Calymmene* BRONGNIART kann also weder das skandinavisch-baltische, noch das englische Silurgebiet sein. Aber auch aus dem ältesten Untersilur (Arenig) Frankreichs und dem von Spanien-Portugal kennen wir keine *Pharostoma*-Arten; erst im Llandeilo dieser Gebiete werden sie gefunden (*Pharostoma Vernevili* ROU., *pulchrum* BARR.). Auch diese west- und südwesteuropäischen Silurgebiete sind kaum als die Heimat der *Pharostomen* zu betrachten. Dass *Pharostoma* im Arenig dieser Gebiete bis jetzt nicht gefunden ist, brauchte man nicht nothwendig so auszulegen, dass die *Pharostomen* damals dort nicht gelebt hätten. Ihre Reste könnten ja in dem für die Erhaltung von Trilobiten sehr ungünstigen armoricanischen Sandstein (und seiner Aequivalente in Spanien und Portugal) zerstört sein. Doch halte ich es für unwahrscheinlich, dass *Pharostoma* zur Zeit des Arenig im heutigen Frankreich und Spanien-Portugal oder in benachbarten Gebieten lebte, noch unwahrscheinlicher ist es, dass die *Pharostomen* dort entstanden: Soweit wir Aequivalente des Tremadoc aus jenen Gebieten kennen (Languedoc), fehlt es dort ganz an Formen, welche mit *Pharostoma* in Verbindung zu bringen sind. Es bleiben also nur die thüringisch-voigtländischen und böhmischen Silurgebiete, in welchen sich die Umbildung von *Bavarilla* zu *Pharostoma* abspielen konnte.

Leider verhalten sich gerade in diesen Gebieten die auf uns überlieferten Reste von Ablagerungen des älteren Untersilur in faunistisch-stratigraphischer Beziehung sehr ungünstig. Auf die milden sandarmen Thonschiefer der Leimitz-Schichten (Tremadoc) mit *Bavarilla* folgen im Nordosten Bayerns und

im Voigtlande die *Phycodes*-Sandsteine und -Schiefer ohne Trilobiten und die ebenfalls trilobitenleeren Thuringitablagerungen. Erst in den facieell den Leimitz-Schichten ähnlichen Griffel- und Dachschiefeln Thüringens (Llandeilo) finden wir ein *Pharostoma* (cf. *pulchrum* BARR. sp.) = *Calymmene* sp. RICHTER.

In Böhmen fehlen die den Leimitz-Schichten facieell gleichen oder auch nur ähnlichen Aequivalente des Tremadoc. Die trilobitenarme Fauna der Rotheisensteine von $Dd_{1\beta}$ beherbergt in *Amphion Lindaueri* BARR. und *Harpides Grimmi* BARR. zwar Formen, welche denen des Tremadoc verwandt sind. Im Ganzen lässt sich aber die Fauna der böhmischen Stufe $Dd_{1\beta}$ nur schwer mit der des Tremadoc vergleichen. Die Graptolithen derselben würden auf das untere Arenig hinweisen. Erst in der oberen Abtheilung von $Dd_{1\gamma}$ finden wir in Böhmen die Gattung *Pharostoma* vertreten, mit *Calymmene pulchra* BARR. Diese obere, an Kieselknollen reiche Abtheilung von $Dd_{1\gamma}$, in welcher *Pharostoma pulchrum* BARR. sp. (und *Calymmene Arago* BRONGN.) vorkommt, ist sicher schon als Llandeilo, nicht mehr als Arenig zu betrachten.

Hand in Hand mit Faciesänderungen ging im Verbreitungsgebiete der Gattung *Bavarilla* die Verdrängung der Tremadoc-Fauna vor sich. Erst im Llandeilo begegnet uns dann in diesem mitteleuropäischen Gebiete die der Gattung *Bavarilla* in morphologischer Beziehung so ausserordentlich nahestehende Untergattung *Pharostoma*. Vollkommen unvermittelt tritt *Pharostoma* dann gegenüber den dortigen älteren Faunen im Llandeilo Nordwest-Frankreichs und der Iberischen Halbinsel auf.

Wir sehen also, dass es nicht morphologische Eigenschaften allein sind, welche die Annahme einer Verwandtschaft zwischen *Bavarilla* und *Pharostoma* — *Calymmene* s. str. unterstützen. Zeitliche und geographische Verbreitung der Gattungen sprechen in gleichem Maasse für eine solche Annahme.

Die Beziehungen zwischen *Bavarilla* und *Pharostoma* können nach Allem keine anderen sein, als die, dass *Bavarilla* die Stammgattung von *Pharostoma* und damit weiter von *Calymmene* s. str. mit den darin unterschiedenen Reihen ist.

Trotz der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Bavarilla* zu *Pharostoma* muss *Bavarilla* doch noch als eine Oleniden- (Ptychoparinen-) Gattung betrachtet werden¹. Für diese Auffassung spricht nicht nur das Austreten der Gesichtsnaht am Hinterrande des Kopfschildes in grösserer Entfernung von der Hinterecke als bei *Pharostoma*. *Bavarilla* zeigt ausserdem ein Merkmal, welches den Oleniden wesentlich eigen ist. Die Rhachisringe der Rumpsegmente tragen je einen kräftigen, spitzigen Mediantuberkel, welchen man bei den Calymmenen nicht beobachtet.

Ist *Bavarilla* nun auch als Stammgattung der hier unterschiedenen Section B von *Calymmene* anzusehen, d. h. als Wurzel der *Tristani*- und *Arago*-Gruppe und des Subgenus *Ptychometopus* zu betrachten?

Diese Frage ist mit „Nein“ zu beantworten.

Die Unterschiede zwischen *Bavarilla* und *Calymmene Tristani* z. B. sind annähernd die gleichen wie zwischen *Pharostoma* und der *Tristani*-Gruppe.

Halten wir wieder unter den Tremadoc-Gattungen Umschau, so bietet uns das Tremadoc von Süd-Wales (und Anglesey) in der Gattung *Neseuretus* Hicks² Formen, welche auf das Beste mit der Gruppe der *Calymmene Tristani* in Verbindung zu bringen sind.

Hicks sagt von *Neseuretus*: „In its coniform glabella with lateral furrows it resembles *Conocoryphe*; but in the position of the facial sutures, its very prominent eyes and its large, many-ribbed and wide tail it is very distinct from that genus. The tail seems to ally it to *Dicellocephalus*; but its glabella entirely separates it from that genus. The thorax, which shows characters intermediate between *Homalonotus* and *Calymmene*, is also peculiar, and unlike of any other genus.“ In gleichem Sinne spricht sich R. Etheridge³ über *Neseuretus* aus.

¹ In K. A. v. ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie. 2. p. 606 ist *Bavarilla* mit einem ? zur Familie der Calymmeniden gestellt. Auch A. W. VOGNES (Bibliography of the pal. Crustacea. p. 256) stellt *Bavarilla* zur Familie Calymmenidae.

² H. HICKS, On the Tremadoc Rocks in the neighbourhood of St. Davids. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1872. 29. p. 44—46. t. III f. 1—26.

³ R. ETHERIDGE, On the Analysis and Distribution of the british palaeozoic Fossils. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1881. Presid. Address. p. 89.

Dass *Neseuretus* durch das Pygidium mit *Dicellosephalus* verwandt sein sollte, wurde schon von BRÖGGER¹ als unrichtig erkannt. BRÖGGER wies dabei gleichzeitig darauf hin, dass *Neseuretus* als die Stammgattung von *Homalonotus* aufzufassen sei.

Neseuretus ist nun aber nicht nur die Stammgattung von *Homalonotus*, sondern ebenso auch die Stammgattung der Gruppe der *Calymmene Tristani*, der *Arago*-Gruppe und von *Ptychometopus* F. SCHMIDT. Dieses Verwandtschaftsverhältniss geht aus der grossen Menge übereinstimmender Charaktere hervor, welche der Gattung *Neseuretus* HICKS und den Arten der Gruppe der *Calymmene Tristani* BRONGN. gemeinsam sind. Die übereinstimmenden Merkmale sind in Folgendem zusammengestellt:

1. Die Form der Glabella ist in beiden Gruppen die gleiche: nach vorne verschmälert, vorne gerade abgestutzt.
2. Die Glabella ist bei beiden Gruppen in gleicher Weise lobirt. Die Seitenfurchen sind schräge nach hinten gerichtet; die hinteren Seitenfurchen sind ungetheilt. Das Grössenverhältniss der Seitenloben ist bei *Neseuretus* dasselbe wie bei *Calymmene Tristani* oder *parvifrons*.
3. Bei beiden Gruppen ist ein grösserer, mehr oder weniger gewölbter Präfrontalraum vorhanden, der seitlich durch die nach vorne divergirenden flacheren Fortsetzungen der Dorsalfurchen begrenzt ist.
4. Der Vorderrand (mit schmalen Randsaum) ist bei beiden Gruppen in der Mitte aufgebogen.
5. Die Lage der Augen und das Verhältniss der festen zu den losen Wangen ist bei *Neseuretus* dasselbe wie bei den Arten der *Tristani*-Gruppe.
6. Die starke Abwärtsbiegung der äusseren Pleurentheile der Rumpfsegmente ist bei *Neseuretus* dieselbe wie bei *Calymmene Tristani* und *Arago*.
7. Ebenso stimmt die Form der grossen Pygidien bei *Neseuretus* mit der bei der *Tristani*-Gruppe beobachteten überein. Die Ausbildung der langen, viel-(8—10-)gliedrigen, gegen hinten zugespitzten Rhachis und die Aus-

¹ W. C. BRÖGGER, *Euloma-Niobe*-Fauna. p. 44.

bildung der scharf abgesetzten Pleuren ist ebenfalls die gleiche.

Finden wir in der Gruppe der *Calymmene Tristani* Formen mit breiter — *Calymmene Tristani* — neben Formen mit schmalerer Rhachis — *Calymmene parvifrons* —, so sehen wir ganz Analoges bei *Neseuretus* — *Neseuretus ramseyensis* HICKS, resp. *Neseuretus elongatus* HICKS.

Die Unterschiede zwischen *Neseuretus* und der Gruppe der *Calymmene Tristani* sammt den Nachkommen dieser Gruppe beschränken sich auf wenige Punkte:

Bei *Neseuretus* sind die Augen wohl etwas grösser, als z. B. bei *Calymmene Tristani* (und namentlich bei *Calymmene Arago*).

Die Gesichtsnahtritt tritt nach HICKS im Hinterrande des Kopfschildes aus, doch in nächster Nähe der Hinterecke. Bei *Calymmene Tristani* etc. tritt sie in den Hinterecken selbst aus.

Neseuretus besitzt in seinen kurzen, zugespitzten Wangenhörnern ein alterthümliches Merkmal. Die *Tristani*-Gruppe mit ihren Nachkommen hat dieses alterthümliche Merkmal ganz abgestreift: die Hinterecken sind stumpf oder gerundet, aber nicht in Wangenhörner ausgezogen.

Die überwiegende Menge von übereinstimmenden Merkmalen lässt es als zweifellos erscheinen, dass die Gruppe der *Calymmene Tristani* etc. Nachkommen der Tremadoc-Gattung *Neseuretus* sind. Der Schritt von *Neseuretus*, z. B. *Neseuretus ramseyensis* HICKS zu *Calymmene Tristani*, ist ein ausserordentlich kurzer. Eine geringe Verkleinerung der Augen, Verlust der ohnehin nur kurzen Wangenhörner müssen aus *Neseuretus* Formen erzeugen, welche vollkommen in die Gruppe der *Calymmene Tristani* hineinpassen.

Neseuretus ist nur aus dem Tremadoc von Wales, Ramsey-Inland und von Anglesey bekannt. *Calymmene Tristani* BRONGN. und die Verwandten dieser Art sind bisher aus dem Arenig nur von Wales (*Calymmene parvifrons* SALT., var. *Murchisoni* SALT. und *Tristani*) aus der Normandie, Bretagne und Portugal bekannt. Im Arenig von Wales

finden wir dann ferner die von der *Tristani*-Gruppe abzuleitende Art *Ptychometopus Hopkinsoni* HICKS sp., deren Verwandte *Ptychometopus Volborthi* F. SCHMIDT dann unvermittelt ganz auffallenderweise im Arenig des Ost-Balticums vorkommt.

Zwischen dem Vorkommen von *Neseuretus* im oberen Tremadoc¹ und dem ersten sicher bekannten Auftreten der *Tristani*-Gruppe im Upper Arenig besteht eine ähnliche, wenn auch nicht so grosse, zeitliche Kluft, wie zwischen dem Vorkommen von *Bavarilla* und dem ersten Auftreten von *Pharostoma*. Diese Kluft ist auf ähnliche Verhältnisse zurückzuführen, wie sie in jenem Falle als bedingend erkannt werden. Dem durch zahlreiche Lamellibranchiaten als Seichtwasserablagerung gekennzeichneten Tremadoc von Süd-Wales mit *Neseuretus* folgten die graptolithenreichen tiefmeerischen Bildungen des Lower und Middle Arenig in Wales. Erst im Upper Arenig, wo wir neben Brachiopoden dann zahlreiche Gastropoden kennen, treten in Wales die der Gattung *Neseuretus* morphologisch nächststehenden Arten der *Tristani*-Gruppe auf. Wir treffen *Calymmene Tristani* ferner in dem facieell dem oberen Tremadoc von Süd-Wales ähnlichen oberen Grès armoricain (lamellibranchiatenreich) von W.- und NW.-Frankreich und in einer Lumachelle des *Bilobites*-Sandsteins von Portugal.

Faciesänderungen verdrängten die Tremadoc-Fauna mit *Neseuretus* aus Süd-Wales — wohl gegen Süden oder Südwesten. Erst zur Zeit des jüngeren Arenig finden wir in denselben und in benachbarten Gebieten in ähnlicher Facies die den Neseureten ausserordentlich ähnlichen Arten der *Tristani*-Gruppe und die von derselben abzuleitende Form *Ptychometopus Hopkinsoni* HICKS.

Während die Umgestaltung von *Bavarilla* zu *Pharostoma* (Section A) grösster Wahrscheinlichkeit nach im mittteleuropäischen Untersilurgebiete vor sich ging, sehen wir, dass für den Übergang von *Neseuretus* zu den Arten der Gruppe der *Calymmene Tristani* (Section B) westeuropäische Untersilurgebiete als Schauplatz in Anspruch zu nehmen sind.

Die Umbildung von *Neseuretus* zu den Formen der *Tristani*-Gruppe entspricht einer schon bei den Vorfahren der Section B

¹ W. C. BRÖGGER, *Euloma-Niobe*-Fauna. p. 45.

einsetzenden Umgestaltung der Olenidenform (Typus: *Opisthoparia* BEECHER) zur Calymmenidenform (Typus: *Proparia* BEECHER). *Neseuretus* mit seinen kurzen Wangenstacheln ist eine schon weit vorgeschrittene Form des Olenidentypus. Bereits bei den ältesten Arten der *Tristani*-Gruppe — im Arenig — sehen wir den Typus der *Proparia* voll entwickelt.

Bei der Reihe: *Bavarilla* — *Pharostoma* — *Calymmene* s. str. setzt die Umgestaltung der Oleniden- zur Calymmenidenform bedeutend später ein. *Bavarilla* mit langen Wangenstacheln ist eine entschieden weniger weit vorgeschrittene Olenidenform als *Neseuretus*. *Pharostoma* behält den Opisthopariencharakter noch bei; erst bei *Calymmene* s. str. ist die Umgestaltung zum Typus der *Proparia* endgültig vollzogen.

Bevor wir uns dem Schlusse unserer Betrachtungen zuwenden, ist es nöthig, der Beziehungen zwischen *Bavarilla* BARR. und *Neseuretus* HICKS kurz zu gedenken. FRECH¹ spricht sich dahin aus, dass *Bavarilla* und *Neseuretus* am besten zu vereinigen seien. Demgegenüber sagt BRÖGGER²: „*Bavarilla* ist vielleicht mit der Gattung *Neseuretus* von HICKS verwandt, aber nicht identisch.“

Verwandt sind die beiden Gattungen, und unter den Tremadoc-Gattungen dürften sie gegenseitig die nächsten Verwandten sein. Beide Gattungen sind Ptychoparinen. *Bavarilla* ist in morphologischer Beziehung den mittelcambrischen Formen der Gattung *Ptychoparia* CORDA (Typus: *Ptychoparia striata* EMMR. sp.) noch nahestehend und sehr wahrscheinlich direct von *Ptychoparia* abzuleiten. *Neseuretus* ist durch die sehr verkürzten Wangenstacheln und das besonders grosse Pygidium bereits keine typische Ptychoparinen-Gattung mehr. Vermuthlich sind *Bavarilla* BARR. und *Neseuretus* HICKS durch gleiche Abstammung verwandt, doch das lässt sich jetzt nicht mit Sicherheit feststellen. Sicherlich sind die beiden Gattungen nicht miteinander identisch. Gegen die Identität spricht die Ausbildung langer Wangenstacheln, getheilter hinterer

¹ F. FRECH, dies. Jahrb. 1897. II. p. 317, Fussnote.

² W. C. BRÖGGER, *Euloma-Niobe*-Fauna. p. 50.

Seitenfurchen der Glabella und Form' wie Gliederung der Pygidien bei *Bavarilla*.

IV. Schlussfolgerungen.

Die vorangegangenen Untersuchungen ergeben:

Die BRONGNIART'sche Gattung *Calymmene* lässt sich in zwei verschiedene Sectionen zerlegen, welche je aus mehreren Formengruppen und Untergattungen zusammengesetzt sind.

Die beiden in *Calymmene* BRONGN. zu unterscheidenden Sectionen sind nicht nur morphologisch verschieden, sie sind auch in genetischer Beziehung von einander getrennt. Die beiden Sectionen sind Nachkommen zweier von einander verschiedenen Gattungen des Tremadoc. Die beiden Sectionen von *Calymmene* BRONGNIART sind in zwei verschiedenen Gebieten entstanden.

Hieraus folgt weiter:

Die beiden in der BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* unterschiedenen Sectionen dürfen nicht weiter als eine genetische Einheit, als eine Gattung aufgefasst werden.

Da man sich daran gewöhnt hat, *Calymmene tuberculata* BRÜNN. sp. (= *Calymmene Blumenbachi* auctorum) als den Typus der Gattung *Calymmene* zu betrachten, so ist der Gattungsname

Calymmene BRONGN. (emend. POMP.)

auf diejenige Section zu beschränken, welcher *Calymmene tuberculata* angehört, demnach auf die Section A. Diese neue Gattung enthält also:

1. Subgenus *Pharostoma* CORDA (F. SCHMIDT).
2. „ *Calymmene* s. str. F. SCHMIDT mit den Reihen:

Calymmene senaria auct. — *tuberculata* BRÜNN. — *platys* GREEN
 „ *cambrensis* SALT. — *declinata* CORDA
 „ *callicephala* GREEN — *tuberculosa* SALT.

Die mit der so zusammengesetzten Gattung *Calymmene* nicht verwandte Section B muss als selbständige Gattung betrachtet werden. Für dieselbe schlage ich den Namen

Synhomalonotus nov. gen.

vor. Diese neue Gattung umfasst die Gruppen des

Synhomalonotus Tristani BRONGN. sp.„
Arago ROU. sp.

und die Untergattung

Ptychometopus F. SCHMIDT.

Der Name „*Synhomalonotus*“ ist gewählt worden, um durch denselben die Stammesgleichheit der neu abgegrenzten Gattung mit der Gattung *Homalonotus* KÖN. anzudeuten. Beide Gattungen stammen von derselben Tremadoc-Gattung *Neseretus* HICKS ab. *Synhomalonotus* bleibt durch schmalere Axe, durch die tiefen Dorsalfurchen und die kräftig gefurchten Pleuren der Stammgattung ähnlicher. Bei der Gattung *Homalonotus* ist die Glabella und Rhachis breiter, die Dorsalfurchen werden — wenigstens bei den obersilurischen und devonischen Formen — flacher, die Dreitheilung des Körpers in der Längsrichtung wird undeutlicher, die Furchung der Pleuren wird ebenfalls undeutlicher.

Synhomalonotus nov. gen. und *Homalonotus* KÖN. sind durch die Ausbildung der Glabellen und der Pygidien einander bedeutend ähnlicher als *Synhomalonotus* und *Calymmene* BRONGN. emend. POMP. Namentlich die von SALTER als Untergattung *Brongniartia* zusammengestellten untersilurischen Homalonoten sind den ältesten Formen der Gattung *Synhomalonotus*, der Gruppe des *Synhomalonotus Tristani* BRONGN. sp. auffallend ähnlich. Diese Ähnlichkeit zeigt am besten ein Vergleich von *Synhomalonotus Tristani* BRONGN. sp. mit *Homalonotus (Brongniartia) Heberti* LEBESC.¹ aus dem amerikanischen Sandstein von Sion. Letztere Art zeigt noch eine durch kurze Seitenfurchen deutlich gegliederte Glabella; bei den jüngeren Homalonoten wird die Gliederung der Glabella undeutlicher.

Dass zwischen *Homalonotus* und der *Tristani*-Gruppe nahe Beziehungen existiren, wurde bereits vor langer Zeit erkannt. DE VERNEUIL et BARRANDE² sagen bei der Besprechung von *Calymmene (Synhomalonotus) Tristani* und der verwandten Arten: „Ce groupe forme une sorte de passage entre les

¹ P. DE LEBESCONTE: Constitution générale du massif breton comp. à celle du Finistère. Bull. soc. géol. France. (3.) 14. 1886. p. 802. t. XXXVI f. 14, 15.

² DE VERNEUIL et BARRANDE, Descript. des foss. trouv. d. l. terr. silur. et dévon. d'Almaden. Bull. soc. géol. France. (2.) 12. p. 972, 973.

deux genres *Calymmene* et *Homalonotus*.“ Wenn SALTER¹ von *Homalonotus (Brongniartia) rudis* SALT. sagt: „This leads off directly towards *Calymmene*,“ so können hier unter *Calymmene* kaum andere Arten verstanden sein, als *Synhomalonotus Tristani* BRONGN. sp. mit seinen Verwandten. Ebenso ist es auszulegen, wenn BIGOT² die Untergattung *Brongniartia* „groupe . . . intermédiaire entre les vrais *Homalonotus* et les *Calymmene*“. Dass *Synhomalonotus Tristani* BRONGN. sp. keine Übergangsform zwischen *Homalonotus* KÖN. und *Calymmene* BRONGN. emend. POMP. sein kann, geht aus den des breiteren auseinandergesetzten Verwandtschafts- und Abstammungsverhältnissen von *Calymmene* und *Synhomalonotus* hervor. Auf der anderen Seite ist es ganz ausgeschlossen, dass *Synhomalonotus Tristani* BRONGN. sp. zwischen *Homalonotus* KÖN. und den als *Synhomalonotus* zu bezeichnenden 3 Gruppen der alten BRONGNIART'schen Gattung *Calymmene* genetisch vermittelt. Auch schon die ältesten *Brongniartia*-Arten haben die breite Glabella und Rhachis der echten Homalonoten, während die gleichalterigen (und auch die jüngeren) *Synhomalonotus*-Arten sich in Bezug auf die Breite der Glabella und Rhachis viel enger an die Gattung *Neseuretus* anschliessen.

Die Ähnlichkeit der älteren *Synhomalonotus*-Arten (*Tristani*-Gruppe) mit den älteren Homalonoten (*Brongniartia* SALT.) beruht auf gleicher Abstammung der beiden Gattungen. Die ältesten Arten zweier von einem gemeinsamen Ursprung divergirenden Reihen können naturgemäss eine ganze Anzahl von ähnlichen oder selbst gleichen Merkmalen besitzen.

J. BERGERON³ nannte die von ihm neucreirte Gattung *Calymmenella* auch „forme intermédiaire entre *Calymmene* et

¹ J. W. SALTER, Monograph. p. 104.

² A. BIGOT, Note sur les *Homalonotus* des grès silur. de Normandie. Bull. soc. géol. France. (3.) 16. p. 421. Ferner weist BARRANDE bei der Beschreibung seiner *Calymmene parvula* auf die Ähnlichkeit mit *Homalonotus* hin, und ebenso wird von HALL und WHITFIELD bei der Beschreibung von *Calymmene Christyi* HALL (Geol. Surv. of Ohio. Palaeontology. 2. p. 108) auf die Ähnlichkeit mit *Homalonotus* Bezug genommen.

³ J. BERGERON: Sur une nouvelle forme de trilobite de la famille des Calymmenidae (Genre *Calymmenella*). Bull. soc. géol. France. (3.) 18. p. 365 ff. t. V.

Homalonotus“. *Calymmenella* mit den Arten des französischen Untersilur:

Calymmenella Boisseli J. BERG.

„ *Bayani* TROM. et LEBESC. sp.

und den Arten des nordamerikanischen Obersilur:

Calymmenella nasuta ULR. sp.

„ *rostrata* VOGD. sp.¹

hat weder mit *Calymmene* BRONGN. emend. POMP., noch mit *Synhomalonotus* nov. gen. etwas zu thun. Nach der Ausbildung der Kopfschilder und Pygidien ist *Calymmenella* eine Untergattung von *Homalonotus*. Dieselbe schliesst sich höchst wahrscheinlich an *Homalonotus Barroisi* LEBESC.² aus dem armoricanischen Sandstein von Sion an.

Zwischenformen zwischen *Calymmene* BRONGN. emend. POMP., *Synhomalonotus* POMP. und *Homalonotus* KÖN., d. h. Formen, welche genetisch von den Arten der einen Gattung zu solchen der anderen hinüberleiten, existiren nicht. Die drei Gattungen stehen vielmehr von ihrem ersten bekannten Auftreten an vollkommen getrennt nebeneinander.

Zum Schlusse folgen hier zwei Tabellen.

In der Tabelle I sind die früher unter *Calymmene* BRONGN. zusammengefassten Arten nach Gattungen, Untergattungen und Gruppen zusammengestellt; zugleich ist das stratigraphische und geographische Vorkommen der Arten angegeben worden.

Die Tabelle II soll in graphischer Weise die genetischen Verhältnisse der im Vorstehenden untersuchten Gattungen, Untergattungen und Gruppen wiedergeben; gleichzeitig soll die relative Häufigkeit derselben in den einzelnen Etagen des älteren Palaeozoicum dargestellt werden.

¹ A. W. VOGDES: A classed and annotated Bibliography of the palaeozoic Crustacea 1698—1892. S. Francisco 1893. p. 19.

² P. LEBESCONTE: Constitution générale du massif breton comparée à celle du Finistère. Bull. soc. géol. France. (3.) 14. p. 801. t. XXXVI f. 12, 13.

Tabelle I.

Stratigraphische und geographische Verbreitung der zu den Gattungen *Calymmene* BRONGN. emend. POMP. und *Synhomalonotus* POMP. gehörenden Arten [*Calymmene* BRONGN. et auct.].

	Unter-Silur			Ober-Silur	Devon	Iberische Halbinsel	W.- u. NW.-Frankr.	Böhmen	Britische Inseln	Skandinavien	Insel Gotland	Russ. Ostsee-Prov.	Nord-Amerika	Anderweitiges Vorkommen	
	Arenig	Llandeilo	Caradoc												
<i>Calymmene</i> BRONGN. emend POMP. [Section A der Gattung <i>Calymmene</i> BRONGN. im älteren Sinne]	I. Subgen. <i>Pharostoma</i> CORDA (F. SCHMIDT).														
	<i>Phar. pulchrum</i> BARR. sp.	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	Steinach (Sachsen-Meiningen) ? Languedoc (nach DE ROUVILLE)
	" sp. RICHT. (cf. <i>pulchrum</i> BARR.)	—	++	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	Geschiebe v. Sadewitz (Schles.)	
	" <i>Vernevili</i> ROU. sp.	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	" <i>Nieszkowski</i> F. SCHMIDT.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	" <i>pediloba</i> F. RÖM. sp.	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	" <i>oelandicum</i> ANG.	—	—	++	—	—	—	—	—	+	—	—	—		
	" <i>denticulatum</i> EICHW. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—		
	II. Subgen. <i>Calymmene</i> s. str. F. SCHMIDT.														
	1. Reihe: <i>Cal. senaria</i> auct. — <i>platys</i> GREEN.														
	<i>Cal. senaria</i> auct.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	Grinnell-Land
	" <i>senaria</i> pl. var.	—	(+)	++	—	—	—	—	—	—	++	—	—	—	
	" <i>senaria</i> var. <i>Stacyi</i> F. SCHM.	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
	" (<i>Blumenbachi</i> var.) <i>Allportiana</i> SALT.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
" <i>Costae</i> DELG.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—		

Calymene BRONGN. emend. POMP.
 [Section A der Gattung *Calymene* BRONGN. im älteren Sinne]

<i>Cal. Blumenbachi</i> TÖRNQ.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	Podolien, Geschiebe Nord-Deutschlands, Neu-Süd-Wales
" <i>tuberculata</i> BRÜNN. sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	?	
" <i>tuberculatae</i> aff. (LINDSTR.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Geschiebe Nord-Deutschlands
" <i>frontosa</i> LINDSTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
" <i>intermedia</i> LINDSTR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	
" <i>conspicua</i> F. SCHMIDT	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>ohhessaarensis</i> F. SCHMIDT	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>tuberculosa</i> DALM. (non SALT.)	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>spectabilis</i> ANGELIN	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>laevis</i> LINDSTR.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>excavata</i> LINDSTR.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Wolayer Thörl (Karn. Alpen) Ost-Abhang des Ural
" <i>papillata</i> LINDSTR.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>diademata</i> BARR.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>Blumenbachi</i> BARR. (pl. sp.)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>interjecta</i> BARR.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>niagarensis</i> HALL	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>camerata</i> (CONR.) HALL	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>Clintoni</i> HALL	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>Vogdesi</i> FOEBSTE	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>rugosa</i> SHUM.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>platys</i> GREEN	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" <i>reperta</i> D. P. OEHL., F. FRECH	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
" sp. TH. TSCHERNYSCHEW	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
2. Reihe: <i>Cal. cambrensis</i> SALT.															
— <i>declinata</i> CORDA.															
<i>Cal. cambrensis</i> SALT.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Belgien
" <i>brevicapitata</i> PORTL.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	?	
" <i>Caractaci</i> SALT.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	
" cf. <i>Caractaci</i> (<i>Blumenbachi</i> NICH.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	
" <i>incerta</i> BARR.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	
" <i>declinata</i> CORDA	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	

	Unter-Silur			Ober-Silur	Devon	Iberische Halbinsel	W. u. NW.-Frankr.	Böhmen	Britische Inseln	Skandinavien	Insel Gotland	Russ. Ostsee-Prov.	Nord-Amerika	Anderweitiges Vorkommen
	Arenig	Llandeilo	Caradoc											
3. Reihe: <i>Cal. callicephala</i> GREEN — <i>tuberculosa</i> SALT. (non DALM.)														
<i>Cal. callicephala</i> GREEN	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Geschiebe von Langenau bei Danzig.
” <i>senaria</i> var. <i>Stacyi</i> F. SCHM. e. p. (= cf. <i>callicephala</i> GREEN)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
” <i>mammillata</i> HALL	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
” <i>senaria</i> (CONR.) J. M. CLARKE .	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	
” <i>foveolata</i> TÖRNQ.	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	
” <i>Leptaenarum</i> TÖRNQ.	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	
” <i>tuberculosa</i> SALT. (non DALM.).	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
Incertae sedis:														
<i>Cal. trinucleina</i> LINNARSS. und cf. <i>trinucleina</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Podolien (nach MALEWSKI)
” <i>tenera</i> BARR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
” <i>Baylei</i> BARR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Calymene BRONGN. emend. POMP.
 [Section A der Gattung *Calymene* BRONGN.
 im älteren Sinne]

Tabelle II.

Verwandschafts- und Abstammungsverhältnisse der Gattungen *Calymmene* BRONGN. emend. POMP., *Synhomalonotus* POMP. und *Homalonotus* KÖN. Relative Häufigkeit dieser Gattungen in den einzelnen Abtheilungen des Silur und im Devon.

Tremadoc		Unter-Silur			Ober-Silur	Devon			
		Arenig						Llan- deffo	Cara- doc
		U.	M.	O.					
Bavarilla BARR.	<p style="text-align: center;"><i>Calymmene</i> s. str. F. SCHMIDT</p> <p><i>Pharostoma</i></p> <p style="text-align: center;">CORDA (F. SCHMIDT)</p> <p>1. Reihe: <i>Cal. senaria</i> auct. — <i>platys</i> GREEN</p> <p>2. Reihe: <i>Cal. cambrensis</i> SALT. — <i>de-</i> <i>clinata</i> CORDA</p> <p>3. Reihe: <i>Cal. callicephala</i> GREEN — <i>tuberculosa</i> SALT.</p>						<p style="text-align: center;"><i>Calymmene</i> BRONGN. emend. POMP.</p>		
Neseuretus HICKS	<p style="text-align: center;"><i>Ptychometopus</i> F. SCHMIDT</p> <p>Gr. d. <i>Synhomalonotus Tristani</i> BRONGN. sp.</p> <p>Gr. d. <i>Synhom. Arago</i> ROU. sp.</p>						<p style="text-align: center;"><i>Synhomalo-</i> <i>notus</i> POMP.</p>		
	<i>Homalonotus</i> KÖN.						<p style="text-align: center;"><i>Homalonotus</i> KÖN.</p>		

Anhang.

Synhomalonotus inopinatus Novák sp. (cf. p. 212).

KATZER citirt in seiner „Geologie von Böhmen“ (p. 861) aus einer czechisch geschriebenen und mir nicht zugänglichen Arbeit O. Novák's¹ eine *Calymmene inopinata* Nov. Auf eine Anfrage bezüglich dieser Art theilte mir Herr Dr. J. J. JAHN in Wien mit, dass Novák die Beschreibung einer ganzen Anzahl neuer Trilobiten-Arten aus Böhmen, darunter auch *Calymmene inopinata* vorbereitet hatte, dass diese Beschreibungen aber nicht mehr publicirt werden konnten. Nach Novák's Tode gingen seine Sammlungen in den Besitz des Böhmisches National-Museums in Prag über. Herr Prof. Dr. A. Frič in Prag war so liebenswürdig, mir Abgüsse der Originalenplare von Novák's *Calymmene inopinata* zu übersenden.

Nach diesen Abgüssen (Kopfschilder und Rumpf) ist *Calymmene inopinata* Nov. ein *Synhomalonotus* und gehört in die Gruppe und nächste Verwandtschaft des *Synhomalonotus Arago* Rou. sp.

In dem Gesammthabitus stimmt *Synhomalonotus inopinatus* Nov. sp. mit *Synhomalonotus Arago* Rou. sp. überein. Die Unterschiede zwischen beiden Arten beschränken sich nach dem vorliegenden Material auf die Ausbildung der Kopfschilder.

Die Vorderränder der Wangen sind bei *Synhomalonotus inopinatus* Nov. sp. vorne — unter der Glabella — weniger stark zusammen gebogen, als das bei *Synhomalonotus Arago* Rou. sp. der Fall ist. Die Glabella ist etwas flacher gewölbt, nach vorne sehr viel mehr (bis auf fast $\frac{1}{3}$ der Breite an der Nackenfurche) verschmälert als bei *Synhomalonotus Arago* Rou. sp. Die Seitenfurchen der Glabella (3 Paare, deren vorderstes sehr undeutlich) sind schmal, nicht tief; die hinteren Seitenfurchen sind gegen hinten in breiter Biegung umgebogen. Die hinteren Seitenloben der Glabella sind gross, an den Dorsalfurchen bedeutend länger als bei *Synhomalonotus Arago* Rou. sp.

An den Gesichtsnähten, deren Verlauf ganz demjenigen bei *Synhomalonotus Arago* Rou. sp. entspricht, sind auffallenderweise keine Augenhügel zu beobachten (wenigstens bei den

¹ Zprávy spolku geolog. 1885. p. 8.

mir vorliegenden Abgüssen nicht). Augenleisten scheinen auch zu fehlen.

Die Oberfläche der Schale ist sehr fein und dicht granulirt.

Synhomalonotus inopinatus Novák sp. wurde in den kieseligen Knollen der BARRANDE'schen Stufe D—d₁ γ bei Sárka und Nové Dvory, Libuš (Umgebung von Prag) gefunden.

Herrn Dr. J. J. JÄHN in Wien und Herrn Prof. Dr. A. FRIČ in Prag sage ich für ihre freundlichen Mittheilungen über *Synhomalonotus inopinatus* Nov. sp. meinen besten Dank. Ausserdem schulde ich Herrn D. P. OEHLERT in Laval vielen Dank für eine werthvolle Mittheilung über *Calymmene (Pharostoma) Vernevili* ROU. sp.
