

MAY 7 1900

## II. ABTHEILUNG.

## ÜBER DAS PALÄOZOICUM IN HOCHARMENIEN UND PERSIEN.

Mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien

von

F. Frech und G. v. Arthaber.

## EINLEITUNG.

Unter den wichtigen Entdeckungen, welche die Erdgeschichte den kaukasischen Forschungen *Hermann Abich's* verdankt, hat kaum eine grössere Aufmerksamkeit erregt als die Auffindung der »Bergkalkfauna bei Djulfa in der Araxes-Enge«. Die im Titel dieses Werkes ausgesprochene Deutung als älteres Carbon wurde schon im Nachtrag von dem vorsichtig abwägenden Forscher verworfen und die eigenartige, aus Brachiopoden von paläozoischem und Ceratitiden von triadischem Habitus bestehende Thierwelt dem jüngeren Paläozoicum zugewiesen. Noch einen Schritt weiter ging *v. Mojsisovics*, der die nach den Angaben des Reisenden am Araxes gefundenen »Werfener« Versteinerungen als aus dem unmittelbaren Hangenden der Djulfa-Schichten stammend ansah und die letzteren demgemäss als oberste Grenzzone des Paläozoicum auffasste. Auch der triadische Charakter der Ammoneen schien hierfür zu sprechen, während allerdings Brachiopoden und Korallen auf die ältere marine Dyas, wenn nicht gar auf das Obercarbon hinwiesen.

Die Widersprüche, welche hiernach bestehen blieben, sind auch durch die neueren Entdeckungen in der Salzkette und im Himalaya nicht aufgelöst worden. Unsere Bereisung der schwer zugänglichen, im wildesten Theile des persisch-russischen Grenzgebietes belegenen Fundstelle, sowie die paläontologische Untersuchung des gesammelten Materiales führte zu übereinstimmenden Ergebnissen über das geologische Alter der Djulfa-Schichten.<sup>1)</sup>

Zwischen Eriwan und der Araxes-Enge glückte uns die Entdeckung des ersten Vorkommens der *Calceola*-Stufe in Asien; weitere neue Beobachtungen betrafen den Uebergang von Devon in das Unter-carbon (mit *Spirifer tornacensis*) sowie die ältere tektonische Geschichte des armenischen Hochlandes.

Dem ungewöhnlich lebenswürdigen Entgegenkommen hochgestellter Persönlichkeiten und russischer Behörden verdankte unsere kleine Expedition die Möglichkeit, in kurzer Zeit viel zu sammeln und zu beobachten.

Wir dürfen in erster Linie *Seine kaiserliche Hoheit den Grossfürsten Nicolai Michailowitsch* nennen, dessen reges naturwissenschaftliches Interesse seit jeher den Forschungen der Kaukasusländer zugewandt ist.

<sup>1)</sup> Die Namen der Verfasser sind in den Ueberschriften und in der Inhaltsangabe vermerkt. Ausser den Genannten machten Frau Vera Frech und Herr Dr. J. Wysogórski die Reise mit, welche sowohl bei den Aufsammlungen wie bei den geologischen Aufnahmen in erfolgreicher Weise mitgewirkt haben.

Besondere Förderung verdanken wir ferner dem Altmeister wissenschaftlicher Untersuchungen in Transkaukasien, Herrn wirkl. Staatsrath *Dr. Gustav Radde* in Tiflis, der uns durch seine anschaulichen Schilderungen der Araxes-Enge in das Unternehmen einführte und die einzigen 1897 zugänglichen Sammlungen aus den Djulfa-Schichten in dem von ihm geschaffenen kaukasischen Museum aufbewahrt.

Dem Gouverneur von Eriwan, Herrn Grafen *Tiesenhausen*, verdanken wir den für jeden Reisenden unerlässlichen Geleitbrief an die Kreischefs (natschalniks), dem Rittmeister der Grenztruppen, Herrn *Feodorow* in Nachitschewan, schulden wir besonderen Dank für sachkundige wissenschaftliche Führung in der Araxes-Enge und gastfreie Aufnahme in den unter seinem Befehl stehenden Grenzforts.

---

## I.

## VON ERIWAN NACH DJULFA

von

Vera Frech.

## 1. Das mittlere Araxes-Thal.

Wir trennten uns am 28. September 1897 von der Ararat-Excursion des internationalen Petersburger Congresses, welche einer Einladung des armenischen Katholikos folgend, den Hochsitz des Patriarchats in Etchmiadzín besuchen wollte, um mit aller Energie die Vorbereitungen für unseren Ausflug nach Djulfa zu betreiben. Leider war es uns nicht möglich, die nöthigen Pferde in einem Tage zu erlangen, so dass uns erst der sonnige Morgen des 29. September reisefertig sah. In bequemen Wagen, unter Bedeckung von vier Tschaparen, verliessen wir das schlafende Eriwan, den Ararat vor Augen, der, alles Reise- und Forscher- glück verheissend, im schimmernden Schneekleide seine prachtvolle Contour in den wolkenlosen Himmel zeichnete. Deutlich unterschied man den nach Nordwesten abstürzenden riesigen Einschnitt von Achuri, der unten zu einem gewaltigen, flachen, von einzelnen Rissen durchfurchten Erosionskegel ausläuft.<sup>1)</sup>

Wir fuhren im Alluvium des Eriwan-Thales zuerst an den alten Lössmauern der persischen Festung Eriwan vorbei und sahen kurz darauf vor der ersten Station Agam Salu die ersten Baumwollpflanzungen, die prachtvoll gedeihen, dank der intensiven Bewässerung und der natürlichen Fruchtbarkeit der Löss- landschaft, in der wir jetzt bis Kiwrag bleiben. Agam Salu ist das erste einer Kette von armenischen Dörfern, durch die unsere Strasse führt und die alle den gleichen Typus haben: die Häuser sind ein- oder zweistöckig, aus ungebranntem Lehm aufgeführt, die bald engen, bald weiteren Hofräume sämmtlich durch hohe Lehmmauern eingefasst. Zwischen den dichtbevölkerten Dörfern dehnt sich die weite fruchtbare Ebene des Araxes aus, einem Garten gleich, mit Reis, Weizen und Baumwollfeldern, den üppigsten Wein- und Melonenpflanzungen bedeckt. In langer Reihe ziehen Kameel- und Eselkarawanen die Strasse entlang, die richtige orientalische Staffage dieser Landschaft, die der »Massis«<sup>2)</sup> überall beherrscht, der in plastischer Deutlichkeit des schönen Herbsttages vor uns emporsteigt. Die ferneren Berge liegen im sonnendurchleuchteten Staub schwer zu erkennen am Horizont. Das interessante Dorfleben nimmt den Reisenden gefangen; durch drei Werst fuhren wir unausgesetzt zwischen Gebäuden dahin; wie in deutschen Dörfern reiht sich Hof an Hof längs der Hauptstrasse. Kurz darauf, beim Dorf Dawalu erreichten wir das erste anstehende Gestein, eine Insel im Lössmeer der Araxes-Ebene. Wir erstiegen den ansehnlichen, steil aufstrebenden Hügel, und nach einigem Suchen gelang es, erst undeutliche, später besser erhaltene oberdevonische Versteinerungen zu finden; röthliche Kalke mit mergeligen Zwischenlagen enthalten die wohlbekanntesten Arten des Oberdevon.

Von der Spitze dieses Hügels entzückte uns aufs Neue der Blick auf die schneebedeckten Flanken des Massis. Von seinem Sattel, dem Eingangsthor für zahlreiche Kurdenschwärme, verläuft direct auf

<sup>1)</sup> Frech, Ueber Muren. Zeitschr. d. d. u. öst. A.-V. 1898, p. 23. Nebenbei sei bemerkt, dass die Untersuchung der Eismure von Achuri, welche Hermann Abich im Auftrage der russischen Regierung (1896) ausführte, die erste Anregung zu seinen bahnbrechenden Forschungen in den kaukasischen Ländern.

<sup>2)</sup> Armenischer Name für Ararat.

unseren Standpunkt zu die persische Grenze in scharf nordöstlicher Richtung. Wir würden die gefährliche Nähe der Grenze auch ohne die Karte an der Verstärkung unserer Escorte gemerkt haben, die mit aufmerksamen Blicken meine Begleiter und mich bewachten, als wir wenige Kilometer weiter das erste Kurdenzelt betraten. Die Karduchen Xenophons haben ebenso gelebt wie diese ihre Nachkommen im heutigen Armenien. Noch immer ziehen diese Nomaden als Hirten und Räuber von einem Weideplatz zum anderen; sind doch ihre geschmackvollen Zelte so leicht abgerissen wie aufgebaut. Auf quadratischer Grundform erheben sich die aus Kelims gebildeten, sehr niedrigen Zeltwände, auf denen ein ziemlich hohes Dach ruht, welches oben in eine Spitze ausläuft. Den inneren Raum theilen Teppiche und wollene Schnüre in kleinere Abtheilungen; zahlreiche Mitglieder derselben Familie hausen unter einem Dache.

Der Gast ist dem Kurden heilig, solange er sich innerhalb der Zeltwände befindet; feierlich werden ihm vom Familienoberhaupt beim Eintritt die Waffen überreicht, was freilich nicht hindert, dass der Reisende wenige Kilometer weiter von denselben Leuten angehalten und beraubt wird. Uns schützte wohl der Geleitbrief des Gouverneurs vor dergleichen unliebsamen Begegnungen; freilich erblickten auch wir noch am selben Tage zwei bewaffnete verdächtige Erscheinungen, die sich aber beim Anblick unserer Bedeckung schleunigst in die Felsen zurückzogen, welche die sogenannte »Wolfsfalle« (Daheha) bilden, ein Felsenpass, der die Strasse drei Werst hinter Sardarak einengt. — Diesem Dorfe nun reisten wir zunächst auf guter Strasse entgegen, immer entlang der Siemens'schen (sogenannten englischen) Telegraphenlinie, die uns ein anmuthiges Gefühl des Zusammenhanges mit deutscher Intelligenz und Thatkraft gab. Auf den Drähten der Leitung beobachteten wir eine Fülle nordeuropäischer Zugvögel, Staare und Schwalben in ganzen Schwärmen, daneben Mandelkrähen in buntem Gefieder, und die wandernden Züge verfolgt von zahlreichen Raubvögeln, auf die wir mit unseren Revolvern vergeblich Jagd machten. In scharfem Trabe bogen wir in die Hauptstrasse des Dorfes Sardarak ein, angestaunt von der Dorfbevölkerung. Westeuropäische Reisende sind seltene Gäste in Hocharmenien. Immerhin erhielten wir einen Imbiss in der Poststation, die als typisch für alle weiteren hier geschildert werden mag. Ein weisses, festes, ebenerdiges Haus, in dem für die Bequemlichkeit der Reisenden ein bis zwei ziemlich leere Zimmer genügen müssen. Zwei Holzpritschen und ein Tisch bilden gewöhnlich die Einrichtung; es wird erwartet, dass der Ankömmling sich eigenes Bettzeug mitbringt. Hat er das nicht, so wird ihm bereitwillig im Dorf das Nöthige geliehen, was dann freilich manchmal bunt ausfällt. In Basch-Norraschem jedoch, das wir mit Dunkelwerden erreichten, ging es an diesem Abend unserer kleinen Reisegesellschaft gut genug. Unsere zwei kahlen, steingepflasterten Zimmer bekamen durch Decken, einen Tisch und Stühle und ein paar in Flaschen gesteckte Lichter bald einen Schein von Behaglichkeit und wenn das Vorbereiten unseres Diners drei Stunden erforderte, so schadete das nicht viel; man wurde seiner Müdigkeit Herr, da man alle Hände voll zu thun hatte, um die reichen Aufsammlungen des Tages wenigstens oberflächlich zu ordnen, zu reinigen und sie ausserdem zu verpacken. Schliesslich war das Mahl, zu dem wir uns in mitternächtlicher Stunde niederliessen, keineswegs zu verachten; mit der ungewohnten, merkwürdigen Consistenz frisch geschlachteter Hühner versöhnt der bernsteinfarbige Kachetiner, und was die späte Stunde anbelangt, so kommt es Leuten, die nach Djulfa reisen, auf ein paar Stunden Schlafes mehr oder weniger nicht an.

Wenn wir am nächsten Morgen nicht allzufrüh aufbrachen, war das nicht unsere Schuld. Der Orientale beeilt sich nicht gern und eine Mahlzeit zum gegebenen Zeitpunkte fertig zu halten, ist ihm eine schier unerfüllbare Aufgabe. Schliesslich aber hatten wir unser aus Schischlik,<sup>1)</sup> Brot und Schafkäse bestehendes Frühstück erlangt und fuhren wieder einmal voller Erwartungen in einen sonnigen Reisetag hinein. Die Landschaft zeigt, gleich hinter Basch-Norraschem bei der Mündung des Arpatschai, die kräftigen Formen der von dem Fluss durchbrochenen Kalkketten; eine gewisse Aehnlichkeit mit der Erscheinung des Faltenjura ist auch äusserlich nicht zu verkennen, so verschieden auch die Vegetation und das Alter der Gesteine ist. Auf moderner Eisenbrücke führt die Strasse über das weite Bett des rauschenden Bergflusses, leider blieb uns erst auf der Rückreise Zeit, das Profil (s u. p. 73) zu untersuchen, das sich später als besonders wichtig erwies. Etwa um Mittag des Tages erwartete uns eine ungewöhnlich glänzende Tschaparenbedeckung — eine Aufmerksamkeit des Kreischefs, eines Polen, der uns durch besonders elegant ausgerüstete Soldaten

<sup>1)</sup> Auf Eisenstäbchen geröstetes Hammelfleisch mit Tomaten.

empfangen liess, da er selbst abwesend war. Die vier Mann waren hervorragend gut beritten, lange, rothe Schabracken verdeckten fast ganz den Pferdekörper — die bis an die Zähne bewaffneten Leute waren in blendend weisse Sommeruniformen gekleidet. In Kiwrag selbst, dem besonders reinlichen und gut gehaltenen Posthaus, wurden wir beim Pferdewechsel mit Blumen und Wein zu kurzer Rast festgehalten. Unmittelbar hinterher veränderte sich mit einem Male das Landschaftsbild. Verschwunden war der bis dahin alles beherrschende Ararat; wir verliessen nach Ueberwindung einer Geländestufe die Lössebene des Araxes und fuhren auf jungtertiärer Hochfläche den in blauer Ferne aufragenden, charakteristischen, mächtigen Trachyt-Kegeln des Ilanly-Dagh und Dary-Dagh entgegen. Die Gebirge, an deren Westflanke wir in einiger Entfernung entlang reisten, in deren Mergeln die durch Abich bekannten Salzlager vorkommen, erinnern lebhaft an die Bad-lands des westlichen Amerika. Das hier gewonnene graue Steinsalz ist ein wichtiger Handelsartikel bis nach Persien hinein.

Das Ziel dieses Tages, die ansehnliche von Armeniern und Persern bewohnte Kreisstadt Nachitschewan, erreichten wir gerade, als ein prachtvoller Sonnenuntergang die Landschaft und die Kuppeln der Stadt in Feuer tauchte. Weniger noch als in Eriwan hat hier die seit den Zwanziger-Jahren bestehende russische Herrschaft den baulichen Charakter des Ortes zu beeinflussen vermocht; dagegen würde man im Bazar vergebens Werke orientalischen Kunstfleisses suchen; billige europäische Fabrikate bilden den Inhalt der Waarenlager. In einigen grösseren Läden erhält man die gewöhnlicheren Lebensbedürfnisse des Culturmenschen, von Tischtüchern bis zu Solinger Messern und Glanzwiche. Auf diese Art und Weise gelang es dem lebenswürdigen Souschef des Kreises, das kahle Clubhaus, das uns beherbergen sollte, in einer Stunde bewohnbar zu machen, während wir die Stadt durchstreiften, um ihre Sehenswürdigkeiten kennen zu lernen. Kaum noch auffindbar sind die Reste der alten persischen Stadtmauern, deren Zerstörung durch die hier häufigen Erdbeben<sup>1)</sup> begonnen und durch die Wirkungen des Regens<sup>2)</sup> vollendet wurde. Dagegen übt eine unbeschreibliche Anziehungskraft auf den Reisenden das classisch schöne Denkmal des Schah Abbas, das sich, ein mächtiger Zeuge vergangener Grösse, auf einem Hügel mitten in der Stadt erhebt. Ein achteckiger Thurm von riesigen Dimensionen, der seines fortschreitenden Verfalls wegen von Innen nicht mehr zugänglich ist, weist an den Aussenflächen reiche Verzierungen auf. Azurblaue und weisse Ziegel mit kunstvoller Glasur, deren Technik heute verloren ist, tragen Koransprüche, die zu reizvoller Ornamentirung unter einander verbunden und verwandt sind. Leider wird dieser schöne Rest alter persischer Architektur der Zeit und dem Witterungseinfluss zum Opfer fallen wie ein schönes Thor, von dem wir nur noch die Trümmer sahen. — Im Gegensatz zu der Ruhe in der Umgebung des Königsgrabes herrschte in dem übrigen persischen Quartier geräuschvolle Lustigkeit einer Hochzeit, deren Feier wir im Hause des Bräutigams einen Besuch abstatteten. Beim Scheine bunter Papierlaternen sassen die männlichen Gäste rings um den rein gefegten Vorplatz und um einen niedrigen Tisch mit Süssigkeiten, mit denen auch wir bewirthet wurden. Dazu immer die gleiche schmetternd eintönige Musik und im Hintergrund, im dämmerigen Hause, die Frauen, welche der Feier fernzubleiben hatten. Im Brauthause, das meinen Begleitern natürlich verschlossen war, ging unterdessen unter Tanz und Gesang und dem Murmeln von Segenssprüchen die Schmückung der Braut vor sich, eines schönen, etwa zwölfjährigen Kindes im rothseidenen Gewand. Ich kam mir wie in einer anderen Welt vor, als ich nach dem Verlassen des dämmerigen Frauengemachs auf europäische Weise in unserer heiteren Reisegesellschaft bei der späten Mahlzeit auf der Terrasse sass. Am selben Abend empfingen wir noch den Besuch des Commandeurs der Grenztruppen Capt. Feodorow, dessen lebenswürdiger Bereitwilligkeit und regem wissenschaftlichen Interesse wir es in erster Linie zu danken haben, wenn unser Ritt nach Djulfa von Erfolg gekrönt worden ist. In entgegenkommendster Weise bot uns Rittmeister Feodorow an, uns mit seinem Burschen zu begleiten und uns in der von ihm topographisch aufgenommenen Araxes-Enge als sehr willkommener Führer zu dienen. Der Reisende ist hier ausschliesslich auf die Gastfreundschaft der russischen Officiere angewiesen, da er unmittelbar entlang der persischen Grenze auf dem Patrouillenwege zu

<sup>1)</sup> Das erste Erdbeben fand am 25. Juli 1897 statt und bewirkte unter Anderem das Versiegen der Therme, die zwischen Djulfa und Nachitschewan südlich vom Wege in den rothen Sandsteinen entsprang.

<sup>2)</sup> Regengüsse fehlen hier zwar im grösseren Theil des Jahres vom Mai bis October, entfalten aber in der übrigen Zeit eine desto verheerendere Wirkung.

reiten hat, menschliche Ansiedlungen nicht vorhanden sind und Bivouacs wegen der bestehenden Fieber- und Räubergefahr lebensgefährlich sind. Wir gedenken daher mit besonderer Dankbarkeit des Capt. Feodorow, der mir überdies noch ein Pferd mit tadellosem Sattel zur Verfügung stellte. Am nächsten Morgen begann dann, nach den üblichen langwierigen Vorbereitungen, dem Bepacken der Pferde, den Verhandlungen mit den Treibern, der interessante Ritt in das unbekannte Engthal des Araxes, das nur wenige westeuropäische Forscher vor uns durchzogen hatten.

## 2. Der Araxes-Cañon.

Einmal aus der Stadt heraus, führte der Weg durch das Gewühl des durch die Thore strömenden, bunten Volkes hinein in die weite, gelbschimmernde Lössebene des mittleren Araxes-Thales. Hart am Weg fällt dem Beobachter ein von kleinen Stollen durchbohrter Hügel auf: man hat hier im Terrassenschotter des Flusses mit Erfolg nach Quellen gesucht und sie zur Bewässerung der umliegenden Gärten und Felder verwandt. Daher auch hier überall üppige Fruchtbarkeit der Baumwollfelder, deren Rohproduct übrigens erst in Łodz und Moskau verarbeitet wird. Von der Fruchtbarkeit des Bodens zeugt am besten das unglaublich rasche Wachsthum der italienischen Pappel, des einzigen Nutzholzes in diesem fast ganz von Baumwuchs entblösten Gebirgslande. In 4—6 Jahren erreicht der Baum durchschnittlich 10 *m* Höhe bei einem Durchmesser von 25—35 *cm*, Erfolge, die natürlich nach der Feuchtigkeit differiren; regelmässig ist dagegen in zehn Jahren der gesunde Wuchs erschöpft, der Stamm beginnt zu faulen und wird untauglich zu jeder Verwendung.

Wir durchritten mehrere armenische Dörfer, immer von demselben Typus — gelbe Lössmauern der Häuser und Höfe, die in engen Gassen zusammengedrängt sind, so dass die bissigen Wachthunde den Reiter eventuell von der Mauerhöhe angreifen und manchmal nur durch die blanke Waffe vertrieben werden können. Weiter ging es durch das breite Bett eines Nebenbaches des Araxes dem hochgethürmten, von stattlichen Mauern umgebenen Kloster Karmirwank zu. Auf sanft geneigtem Hang der rothen Conglomerate und Sandsteine (s. das Profil p. 178) steigt es empor und der Reisende bewundert hier zum ersten Male das prachtvolle Baumaterial, welches die rothen Sandsteine (Eocän) mit ihren satten Farbentönen abgeben. Wir hielten kurz vor dem Kloster in der Fortificationskaserne, wo wir den Soldaten die geschäftige Unruhe eines unerwarteten Besuches brachten. Jedenfalls wurden wir hier aufs Beste versorgt und gewannen ausserdem einen interessanten Einblick in das Wesen dieser russischen Grenzforts. Sie bestehen gewöhnlich aus einem (Mannschafts-)Gebäude und einem Stall, die in einem ziemlich grossen mauerumschlossenen Hof liegen und von einem hohen Holzturm überragt werden, dessen Plattform als Observationspunkt unentbehrlich ist. Muss doch gegen die kurdischen Nachbarn und ihren blühenden Schmuggel ein fortwährender Wachtdienst unterhalten werden. Wenige Minuten unterhalb des Forts Karmirwank hart am Eingange des Araxes-Thales liegt das Profil, dessen Erforschung wir unmittelbar begannen, was aber auch nur unter scharfer militärischer Bewachung vor sich gehen konnte. Am anderen Ufer standen die uns unausgesetzt beobachtenden Bewohner eines Kurdendorfes, bereit, bei erster Gelegenheit herüberzuschwimmen. Die genaue Aufnahme nahm längere Zeit in Anspruch, als wir erwarteten; am späten Nachmittag erst begannen wir den Weiterritt über die allmählig ansteigende Sandsteinhochfläche, durch die sich der Araxes seinen Weg gebahnt hat. Man ist gezwungen, hier einen Umweg zu machen, da es zwischen Karmirwank und Negram unmöglich ist, am Fluss entlang zu reisen, weil die Felsen auf beiden Ufern hart an sein Bett herantreten. So erreichten wir erst am sinkenden Abend das Fort Negram, das für diese Nacht unser Quartier sein sollte. Es liegt mitten in der Araxes-Enge; der zuführende Weg ist einer der schmalen Saumsteige, die die Patrouillen durchreiten und ist nur mit den geübten Pferden passierbar, die trotz ihrer türkischen Eisen wie die Ziegen klettern und deren Geschicklichkeit und Geduld oft zu bewundern ist. Mühselig, in Menschen- oder Pferdelaisten, wird alles zum Leben Nöthige in diese Einöde gebracht; Brennholz ist schwer zu beschaffen und wird durch Schilf ersetzt, das in den Sümpfen am Flussufer wächst und, in grossen Massen in den Ofen gesteckt, ein rasches und helles Feuer gibt; diese Sümpfe, die dies einzige Brennmaterial liefern, sind jedoch in Folge ihrer Fieberausdünstungen lebensgefährlich für die Wenigen, die gezwungen sind, ihre Tage hier zu verbringen. Das Fort Negram ist fast nie fieberfrei; auch uns riet der Capt. Feodorow, einem etwaigen Anfall

durch eine Dosis Chinin vorzubeugen; er selbst stand einem soeben schwer erkrankten jungen Rekruten in wahrhaft väterlicher Weise bei, indem er ihm nicht nur Chinin, sondern auch den Inhalt seiner eigenen Cognacflasche einfösste. — Auch abgesehen von den fieberbringenden Sümpfen ist das continentale Klima der Araxes-Enge alles eher als günstig. Feodorow, der auch die meteorologische Station in Nachitschewan versorgt, gab uns als äusserste Maxima  $+50^{\circ}$  Réaumur im Sommer und  $-30^{\circ}$  im Winter an. Die Soldaten vertrieben sich in dieser Einöde die Zeit durch ihre Menagerie; wir sahen eine kleine Rasse unseres Wildschweines vollständig zahm auf Fort Negram; das persische Wildschaf, das am Araxes auch vorkommt, eignet sich augenscheinlich weniger zur Domestication. Auf den Mann dressirte Wolfshunde bilden eine unentbehrliche Ergänzung des Wachdienstes; die Thiere sind so scharf, dass der Reisende sich am Abend ausserhalb des Forts ohne einen begleitenden Soldaten nicht sehen lassen darf. Der gastliche Empfang seitens der Leute war auch ohne die Möglichkeit einer directen Verständigung sehr angenehm, und als wir Abends um den dampfenden Samovar sassen, herrschte eine Behaglichkeit in diesem verlorenen Posten Hocharmeniens, die wir unseren freundlichen Wirthen nie vergessen werden. — Wir waren am nächsten Morgen besonders dankbar für das uns gewährte Nachtquartier, da die Nebelfetzen tief über die Felswände herniederhingen, als wir in den Sattel stiegen; ein feiner Regen begann, der mit wenigen Unterbrechungen den ganzen Tag anhielt. Es wäre bei Sonnenschein ein besseres Forschen gewesen. Immerhin hatte aber die düstere Grossartigkeit der menschen- und baumleeren Landschaft in dieser grauen Herbststimmung ihren ganz besonderen Reiz. Die kahlen Wände, die fast unersteiglich sich bis zur Höhe von 1000 *m* erheben, zeigen bis kurz vor Alt-Djulfa die graue Färbung des Kalkes; nur gerade bei Fort Negram bringt ein tiefschwarzes Eruptivgestein Abwechslung in die Monotonie der Farben und Formen. Die geologische Aufnahme des Profils wird durch die genaue Eintheilung der Strecke in ganze und halbe Werst wesentlich erleichtert.

Auf schmalen Pfad ritten wir mit starker Bedeckung — eine Doppelpatrouille hatte sich uns angeschlossen — vorwärts; an einer Stelle, dem Fundort der wellenkalkähnlichen obersten Dyas, verengen die Felsen den Pfad derart, dass nicht nur abgestiegen, sondern auch abgeladen werden musste. Wir kamen aber am Mittag glücklich nach Fort Daroscham, dem gegenüber sich die einzige Ansiedlung am persischen Ufer befindet, das elende Dorf gleichen Namens; der Steilabfall ist drüben nicht mehr so ungegliedert, wie wir ihn bisher beobachtet hatten. Durch die Mündung des einzigen grösseren Querthales wird die nordwest-südöstliche Längslinie (15 Werst) der Cañonwände unterbrochen; an das Flussufer treten kleinere Hügel, hinter denen sich die ferneren Berge zu grösseren Höhen als auf der russischen Seite erheben. — Die niedrigen Dünen der Flussufer werden von Dornschwanzeidechsen und Landschildkröten [*Testudo iberica*<sup>1)</sup>], die Flussufer von Süsswasserkrabben (*Telphusa*) und schön gezeichneten, eigenthümlichen Laubfröschen belebt. Entsprechend der ausserordentlichen Spärlichkeit des Pflanzenwuchses auf den höheren Bergen sind die hier vorkommenden persischen Wildschafe äusserst selten, die oben erwähnte kleine Abart unseres Wildschweines bewohnt vereinzelt die Niederungen. Grössere Raubthiere sind auch nicht häufig; doch war wenige Tage vor unserem Besuch ein prächtiger Leopard bei Djulfa erlegt worden.

Leider setzte unmittelbar hinter Daroscham der Regen wieder ein und verliess uns auch am Hauptfundort nicht, der etwa halbwegs zwischen dem genannten und dem nächsten Fort, zehn Minuten nördlich vom Patrouillenwege auf dem Abhange eines Hügels liegt. Die Brachiopoden, Korallen und die leider sehr seltenen Ammoniten wittern frei aus dem mergeligen Kalk heraus und können in Mengen aufgelesen werden. In Folge dessen machten wir fünf Sammler in zwei Stunden eine reiche Ausbeute; die Steinsäcke hingen dicht gefüllt am Sattelknopf, und unser wissenschaftliches Gepäck würde sich wohl noch vergrössert haben, wenn nicht unser liebenswürdiger Führer auf die Gefahren der Dunkelheit hingewiesen und zum Aufbruch gemahnt hätte. Etwa eine halbe Stunde hinter dem Fundort änderte sich das Landschaftsbild mit einem Schlage: eine Thalweitung nahm uns auf, deren Wände von den Bänken eines lebhaft roth gefärbten Sandsteines gebildet wurden. Augenfällig ist die Uebereinstimmung der Landschaftsformen mit den Hügeln von Karmirwank am Eingange des Cañons. Wie mit Zauberschlag sieht sich der Reisende plötzlich aus dem wilden und culturlosen Araxes-Défilé in eine grossartige Welt untergegangenen Lebens versetzt. Die imposanten Ruinen des zerstörten

<sup>1)</sup> Mit höher gewölbtem Rückenpanzer als *Testudo graeca*.

Alt-(Stara-)Djulfa nehmen ihn auf, einer einst volkreichen Armenierstadt, die im Anfang des 17. Jahrhunderts den Eroberungszügen des Schah Abbas des Grossen zum Opfer fiel; noch heute zeugen die ausgedehnten Ueberreste von der hochentwickelten Cultur, dem blühenden Volksleben, das einst hier seine Stätte gehabt hat. Man reitet etwa eine Viertelstunde durch die Ruinen, deren grösserer Theil sich hügelaufliegt; besonderes Interesse erregen die weitausgedehnten Friedhöfe jenseits der Stadt, wo noch ungezählte Grabsteine mit reichen armenischen Sculpturen und Inschriften archäologisches Interesse haben. Die vollkommene Zerstörung der grossartigen Bewässerungsanlagen durch die barbarische Hand der Perser erklärt es, dass niemals im Laufe der Jahrhunderte sich Ansiedler in den Ruinen von Alt-Djulfa heimisch gemacht haben. Uns drängte leider die allzuknappe Zeit fort von dieser melancholischen und interessanten Stätte der Zerstörung; wollten wir doch noch vor Einbruch der Nacht das moderne Djulfa erreichen. Dazu aber hatten wir noch scharf zu reiten. Mit sinkender Dämmerung gelangten wir nach Fort Werchny-Djulfa (Ober-Djulfa), wo wir zum letzten Male uns an der Gastfreundschaft der Soldaten erquickten. Dann tappten unsere braven Pferde durch die Gassen des gleichnamigen neuarmenischen Dorfes und trugen uns durch den goldführenden Fluss<sup>1)</sup> Alindsche-Tschai hinauf, dahin auf der Flussterrasse des Araxes unter einem wolkenverhängten Himmel, den der Mond nur auf Augenblicke durchbrach, entgegen dem Ziel unserer Reise, der Grenzstation nach Persien, der russischen Beamtenstadt Djulfa. Sie ist eine ganz moderne Gründung, wie das obenerwähnte Armenierdorf Neu-Djulfa, dessen ursprünglich persische Bewohner im Anfang unseres Jahrhunderts zur Auswanderung nach Isfahan gezwungen wurden und dort die Vorstadt Neu-Isfahan aufbauten. Das heutige Dorf wurde seitdem erst wieder durch armenische Bauern neu besiedelt. Gastlich war unser Empfang in der Station nicht zu nennen; man hörte mehrere scharfe Schüsse und erfuhr, dass eine Schmugglerbande sich in das Posthaus geflüchtet hatte und dort festgenommen wurde. Als wir einritten, war freilich nicht mehr viel davon zu spüren, tiefes Schweigen lag auf den Häusern und sandigen Gassen, als wir vor der Poststation zum Hause des Postdirectors gingen, wo wir für diese Nacht gastlich aufgenommen wurden. Am nächsten Morgen durchleuchtete strahlender Sonnenschein Haus und Hof — wir verabschiedeten uns für den Vormittag von unseren Gastfreunden, um einen kurzen Blick in die Umgebung von Djulfa zu thun. In der sich rasch erweiternden Flussebene des Araxes liegen die Beamtenhäuser um die Zollstation, auf deren weitem Holzperron die verschiedensten, zur Ausfuhr bestimmten Waaren lagern. Im Südosten erheben sich die schneegekrönten blauen Ketten des persischen Kara-Dagh, eines stolzen, geographisch wie geologisch so gut wie unbekanntes Gebirges; die nähere Umgebung wird gebildet von Bergen und Hügeln aus dem schon bekannten rothen Sandstein, der uns auch auf dem grössten Theil des Rückweges nach Nachitschewan begleitete.

Dies ist in kurzen Zügen die Schilderung der Erlebnisse unserer Expedition, die den Zweck hatte, zur Klärung der reich gegliederten geologischen Bildungsgeschichte am Araxes einen kleinen Beitrag zu liefern. Viel bleibt noch zu thun übrig; möge es künftigen Forschern vergönnt sein, unter der gleichen lebenswürdigen Beihilfe von Behörden und Officieren in derselben Richtung weiterzuarbeiten.

<sup>1)</sup> In seinen Alluvionen findet sich spärlich Waschgold.



## II.

## GEOLOGISCHE REISEBEOBACHTUNGEN

von

F. Frech.

Die kurzen Aufzeichnungen, welche während der zu Pferd oder zu Wagen ausgeführten Reise gemacht wurden, finden ihre Ergänzung durch einige vollständigere, mit grösserer Musse aufgenommene Profile. Die paläontologische Ausbeute war durchwegs reich, da an den neuen oder seit Jahrzehnten nicht mehr berührten Fundstellen immer gleichzeitig von vier oder fünf aufmerksamen Sammlern gearbeitet werden konnte.

## 1. Das ältere Faltengebirge am Goktscha-See und die jüngeren Eruptivmassen.

Von Akstafa führt die Fahrstrasse über die weite lössbedeckte Thalfläche der Kurá an den Rand des allmählig ansteigenden Faltengebirges, dessen aus weissen (jurassischen) Kalken bestehendes Grundgerüst vielfach durch alttertiäre Eruptivbildungen verhüllt wird. Bei Kasach am Rande der Berge sind andesitische Eruptivdecken mit schönen Säulenbildungen aufgeschlossen, während Tuffconglomerate untergeordnet auftreten. Kurz vor dem armenischen Dorf Karawan-Serai (2312') treten weisse, mit röthlichen Mergeln wechselnde Kalke (des oberen Jura) auf, die zunächst nach NO, später nach SW fallen und zahlreiche wellige Biegungen aufweisen.

Der mesozoische Habitus des Gesteins ist augenfällig; das Vorkommen einer *Aptychus*-Spur (leg. *C. Schmidt*) würde vielleicht auf oberen Jura hinweisen.

Einige Werst oberhalb von Karawan-Serai beginnen wieder die Eruptivdecken, die 15 km oberhalb des genannten Ortes einen prachtvollen Aufschluss von gewaltigen, senkrecht stehenden Säulen von Quarztrachyt (Liparit) zeigen. Der Contact mit liegenden paläozoischen metamorphosirten Schiefen ist deutlich aufgeschlossen. Am Contact sind die Liparit-Säulen stengelig und besitzen einen Durchmesser von 5—8 cm. Weiter oben schliessen sich die Stengel zusammen, so dass die Säulen einen mittleren Durchmesser von 0.3 m erreichen.

Das hier beginnende, aus gefaltetem Eruptivgestein, Schalsteinen und Schiefen (jung) paläozoischen Alters zusammengesetzte Gebirge ist mit üppigem Laubwald bedeckt und erinnert in seinen Thaleinschnitten und wasserreichen Bächen häufig an das europäische Mittelgebirge. Erst der Anstieg zum Semionowskaja-Pass führt zu grösseren Höhen empor und eröffnet Ausblicke auf die nördlichen, aus älteren Eruptivbildungen bestehenden Berge und die jungen Vulcane im Süden.

Vom Semionowskaja-Pass aus entrollen sich dem Auge Landschaftsbilder, welche nicht nur was die absolute Höhe, sondern auch was die Gebirgsformen anbelangt, deutlich an das Hochgebirge erinnern, aber gleichzeitig viel dem europäischen Auge Fremdartiges darbieten.

Die WNW - OSO streichenden Ketten, welche das Nordufer des Goktscha-Sees (ca. 6500') bilden, erreichen Höhen bis über 10.000', während die niedrigste Pässeinsattelung 7124' beträgt; das Nordwestende des Sees ist in seiner Form direct von diesem altmesozoischen Faltengebirge beeinflusst. Nord- und Südabhänge dieser Kette zeigen die denkbar grössten geologischen, floristischen und landschaftlichen Verschiedenheiten:

Im Norden sind die mesozoischen Kalkketten von alttertiären Eruptivdecken fast verdeckt, das Gebirge reichlich bewässert und mit üppigem Laubwald bestanden; Spuren alter Gletscher (Moränen und Schiffe) sind nicht selten.

Im Süden grenzen unmittelbar an das Faltengebirge jungtertiäre und recente Lavadecken, Lapilli- und Bimssteinmassen, welche aus gewaltigen Kratern, wie dem Alagös und Ararat oder kleineren, sehr zahlreichen Feuerbergen (Kjötan-Dagh) stammen. Das Klima ist trocken; die Winde haben ihre gesammte Feuchtigkeit auf dem Nordabhang niedergeschlagen. Der Baumwuchs bleibt auf die Flusstäler beschränkt, weithin herrschen Steppenvegetation und Lössbildung vor. Die Cultur ist von künstlicher Berieselung abhängig. Der tiefblaue Goktscha-See, eingebettet in kahle, gelbgraue, lössbedeckte Höhen, stellt ein Landschaftsbild von fremdartigem Reize dar.

Die jüngeren Eruptivmassen des Südhangs verdecken bis zum Araxes den Faltenwurf des Kettengebirges in noch viel höherem Grade als die nördlich gelegenen, alttertiären Decken der Kurá-Höhen.

Es deutet die dem Kaukasus parallele westnordwestliche Richtung des Kurá- und Araxes-Thales, sowie des nördlichen Goktscha-Ufers auf eine ältere Auffaltung hin, welche die Erhebung des armenischen Hochlandes bedingte; die heutige Form der Landschaft wird jedoch in erster Linie durch die jüngeren Vulcanriesen, den Ararat und Alagös beherrscht.

Ueber den Zusammenhang der jungpaläozoischen Goktscha- und Araxes-Falten wird erst nach Beschreibung des Araxes-Gebietes die Rede sein.

Die gefalteten alten Eruptivgesteine und Schiefer des Alexandropoler- oder nördlichen Goktscha-Gebirges zeigen petrographisch sehr wechselnde Beschaffenheit.<sup>1)</sup> Leider macht die starke oberflächliche Verwitterung eine Entnahme frischer Handstücke und somit eine genauere petrographische Diagnose fast unmöglich. Einige kurze, auf makroskopischer Beobachtung beruhende Angaben mögen wenigstens einen Begriff der vorkommenden Gesteine geben: Etwa fünf Werst unterhalb der Mündung der Tarsatschaiskaja in den Aktstafa-Bach ist ein aphanitischer Grünstein (Diabas) älteren Schiefem eingelagert. Die zahlreichen Serpentinien der zum Semionowskaja-Pass emporführenden Chaussee schneiden einen sehr stark verwitterten Diorit an.

Der zwischen dem Thal von Semionowskaja und der lavabedeckten Ebene von Jelenowskaja in den See vorspringende Höhenzug besteht aus wohlgeschichtetem, deutlich gebändertem Porphyrit-Tuff. Derselbe fällt ungefähr unter 50° nach SW ein, enthält zahlreiche Porphyrit-Gerölle und erinnert in der äusseren Erscheinung durchaus an den »Schalstein« des rheinischen Schiefergebirges.

Diabasdecken und zahlreiche kieselige Zwischenlagen erscheinen inmitten des Gesteins, das auch die kleine, mit einem armenischen Kloster versehene Insel am Westufer des Goktscha-Sees zusammensetzt.

Dass in dem Steppenklimate der Hochfläche auch Erosion des fließenden Wassers thätig ist, beweisen die zahlreichen, mit grosser Regelmässigkeit quer zu dem nordwestlichen Seeufer und den entsprechenden Längsthälern eingeschnittenen Furchen. Auch schliesst die grössere Trockenheit des südlichen Alexandropoler-Gebirges den Ackerbau nicht aus: Getreide wird an dem ca. 6245' hohen Seeufer gebaut, die Kartoffel gedeiht sogar noch nahe dem Semionowskaja-Sattel ca. 1000' höher.

Das von Jelenowskaja am Goktscha-See (6270') bis nach Eriwan (3229') ganz allmähig abfallende weite Thal ist vollkommen von jungen und jüngsten Lavaströmen sowie von Lapillimassen bedeckt. Man darf wohl annehmen, dass die allmähige Ausfüllung dieser Hohlform mit Lavaströmen in jungtertiärer und postglacialer Zeit die früher nach Eriwan und dem Araxes abfliessenden Gewässer des rings von Gebirgsketten und Vulcanen umgebenen Goktscha-Beckens aufgestaut und so den heutigen See gebildet habe. Noch jetzt liegt die Wasserscheide zwischen den nach Eriwan abfliessenden Gewässern und dem See unmittelbar an dem Ufer desselben bei dem Dorf Jelenowskaja.

Die Reihenfolge der einzelnen Lavaergüsse und die Frage nach ihrer petrographischen Zusammensetzung kann auf einer immerhin nur flüchtigen Bereisung nicht gelöst werden. Eine Erscheinung von allgemeinerer geologischer Bedeutung in der äusserlich etwas einförmigen Lavaebene ist der Obsidiengang von Suchoi-Fontanskaja. Am Fusse des alten, durch Erosion schon ziemlich mitgenommenen Kraters des Kjötan-Dagh breitet sich eine von losen Bimssteinen, Obsidianstücken und Lapilli bedeckte Fläche aus. Ein etwa 8 m hoher Anschnitt, den der Strassenbau hier entblösst hat, zeigt einen aus schwarzen und grauen Obsidianschlieren bestehenden Gang, der offenbar durch die losen Massen hindurchgebrochen ist. Meist tritt der Obsidian nicht an die Oberfläche, sondern bleibt von Bimssteinschutt bedeckt. Die

<sup>1)</sup> Löwinson-Lessing, Comptes rendus du VII. Congrès géologique.

mehr blasigen grauen (an Masse überwiegenden) und die dichten schwarzen Schlieren setzen in regelmässigem Wechsel die ganze Masse zusammen. Die Schlieren stehen im Querschnitt der Gänge fächerförmig und zeigen undentliche Verzweigung; ihre Längsrichtung entspricht durchaus dem Streichen des Ganges, der radial zu dem Krater gerichtet ist.

## 2. Der Bau der paläozoischen Gebirge am mittleren Araxes.

Der regelmässige Faltenwurf der mittelpaläozoischen Kalkketten, welche den Araxes zwischen dem Ararat und Nachitschewan begleiten, erinnert an die regelmässigen Mulden und Sättel der äusseren Jurazone. Die deutlichsten Bilder gewähren die grauen baumlosen Kalkberge zwischen dem Querthal des Arpatschai und dem in das Araxes-Thal vorspringenden Beli-Dagh (4134').<sup>1)</sup> Nördlich von dem Dorfe Kuschi Demuschi nimmt man sogar während der Fahrt deutlich eine flache Antikline im Süden und nördlich anschliessend eine ebensolche Syncline wahr. Ueberall, wo steilere Schichtenstellung vorliegt, entspricht das Streichen der allgemeinen NW—SO-Richtung. Wo das Fallen flacher wird, erfährt die Streichrichtung mannigfachen Wechsel (Basch-Norraschem, Sardarak, Dawalu). Beim Dorfe Dawalu, dem Fundorte der ersten oberdevonischen Fossilien, Spirifer Verneuli, Rhynchonella, Productella, ist das Streichen der stark zerrütteten Kalke WNW—OSO, dasselbe wie auf den gegenüber liegenden Bergen, und das Fallen NNO 30—50°. Das Streichen schneidet die Hauptrichtung des Thales unter sehr spitzem Winkel. Wir befinden uns hier für kurze Zeit in dem alten Faltengebirge, das wir am Nordufer des Goktscha-Sees verlassen hatten. Der Gebirgsbau wird durch den Gegensatz von Mittel- und Oberdevon beherrscht, der durch Untersuchung der Gesteine und Versteinerungen festgestellt werden konnte. Die reinen, röthlichen, dickbankigen Kalke des Oberdevon überlagern die im Grossen und Ganzen WNW streichenden grauen Mergelkalke des Mitteldevon. Bemerkenswerth ist hier wie überall der häufige Wechsel des Streichens und der zahlreichen Sättel und Mulden. Genau westlich von Sardarak beobachteten wir NO—NNO-Streichen und je eine Antikline und Syncline; hier betrifft die Abweichung vom Generalstreichen ausnahmsweise auch steilgestellte Schichten.

Der Höhepunkt einer Faltung, das Auftreten von Zerreibungen und Ueberschiebungen, wird am mittleren Araxes nirgends erreicht. Jedoch trägt der Gebirgsbau hier wesentlich andere Grundzüge als weiter abwärts in der Araxes-Enge. In den mitteldyadischen Schichten dieses Cañons beobachtet man vorwiegend flache Lagerung, sowie gelegentliche Unterbrechungen durch steilere oder flachere Flexuren und ganz flache Synklinen.

Dem devonisch-carbonischen Kalke des mittleren Araxes-Gebirges fehlen altersgleiche Eruptivgesteine gänzlich, die in den Dyaskalken des Araxes-Cañons als regelmässige Lagen keineswegs selten sind. Die Gebirge am mittleren Araxes und bei Djulfa gehören somit zwei durchaus verschiedenen Bildungszeiten an, wie Altersstellung, Tektonik und das Fehlen oder Vorhandensein von Eruptivgesteinen beweisen.

Schichten des höheren Obercarbon und der unteren Dyas fehlen in Hocharmenien und den angrenzenden persischen Gebieten gänzlich. Die Faltung der devonisch-altcarbonischen Araxes-Ketten ist also in dieser, etwa der älteren Dyas entsprechenden Zeit erfolgt.

Es scheint, dass der mittlere Araxes dem Beginn einer carbonisch-dyadischen Faltungszone entspricht, die das ganze nordpersische Grenzgebirge, den Kara-Dagh, die Alpen von Gilan, den westlichen und östlichen Alburs bis nach Asterabad und Schahrud umfasst und vielleicht noch bis Chorassan und Afghanistan reicht. Jedenfalls bleibt auch nach den übereinstimmenden Angaben neuerer Beobachter (*E. Tietze* und *F. Stahl*) der tektonische Charakter der nordpersischen Ketten gleich und stimmt mit dem der Araxes-Berge überein. Eine centrale Urgebirgs- und Granitzone fehlt gänzlich und die mittelpaläozoischen Kalke bilden — bei gleichbleibendem Charakter der Gesteine und der organischen Einschlüsse — lange, gleichförmig fortstreichende Ketten, die aus ziemlich regelmässigen Sätteln und Mulden bestehen.

Die mitteldyadischen, von gleichzeitigen Eruptivlagern durchsetzten Djulfa-Kalke haben keine Faltung, sondern nur locale Aufrichtungen in Form von Flexuren durchgemacht. Das

<sup>1)</sup> Weiter östlich erreicht der höchste Gipfel der carbon-devonischen Kalkberge 9151' Höhe.

mesozoische Alter dieser jüngeren Gebirgsbildung wird durch discordante Auflagerung der flach ausgebreiteten Eocän-Schichten erwiesen. Eine genauere Altersbestimmung der Faltung ist jedoch vorläufig unmöglich. Die jurassischen Kalke des Akstafa-Baches zeigen einen flachen, aber unzweifelhaft deutlichen Faltenwurf und gehören einer räumlich getrennten und tektonisch abweichend entwickelten Gebirgszone an.

Zwischen den parallel streichenden südrussischen und armenischen Gebirgen verblieb am Ende des Paläozoicum eine vertiefte, von gleichalten Schichten wenig oder gar nicht ausgefüllte Zone, der heutige Kaukasus. Mächtige Kalk- und Sandsteinmassen, Jura, Kreide und Eocän-Schichten füllten allmählig diese sich immer weiter vertiefende Geosynkline aus, und erst dieser Sedimentanhäufung folgte, wie überall in den Hochgebirgen, die jungtertiäre Faltung.

### Der Uebergang von Devon und Carbon am Arpatschai (Araxes).

An der Mündung des Arpatschai in den Araxes ist an dem schön aufgeschlossenen Profil des Querthales eine Schichtenfolge in Brachiopoden-Kalken aufgeschlossen, welche den Uebergang der beiden sonst scharf getrennten Formationen unmerklich vermittelt.

In den Schichten mit *Spirifer tentaculum* und *Verneuili* werden die carbonischen Typen (*Dalmanella Michelini*, *Orthothes crenistria*, *Spirifer tornacensis* u. a.) immer häufiger, bis diese letzteren die Oberhand gewinnen; darüber liegt die Stufe des *Productus giganteus* mit zahlreichen Korallen. (*Lonsdaleia Araxis*.)

Der regelmässige Faltenwurf der hocharmenischen Ketten deutet auf eine obercarbonisch-altdevonische Gebirgsbildung hin; diese beiden Stufen sind nicht entwickelt, während weiter im Hangenden der Korallen-Schichten Kalke mit *Fusulinella sphaerica* (Abich) Moell. etwa auf die Moskau-Stufe hinweisen. Die in nicht allzu grosser Entfernung auftretenden Djulfa-Schichten entsprechen dem unteren Zechstein. Die Devon-Carbondgrenze zeigt die folgenden Gebirgslieder:

Oben:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Dickbankiger, zum Theil bituminöser und etwas gypsreicher Kalk an der neuen Arpatschai-Brücke (WSW) mit <i>Lonsdaleia Araxis</i> , Echiniden-Stacheln, Crinoiden-Stielen, <i>Productus semireticulatus</i> Mart., <i>Productus Keyserlingianus</i> de Kon. (fehlen unten) und <i>Euomphalus</i> cf. <i>pentangulatus</i> (desgl.).   | } | Zone des <i>Productus giganteus</i> .  |
| 2. Mergel und Schiefer mit <i>Spirifer tornacensis</i> und <i>tenticulum</i> <sup>1)</sup> (selten), Tournay-Zone s. str.<br>a) <i>Dalmanella Michelini</i> in grosser Menge, <i>Athyris ambigua</i> Sow., <i>Orthothes crenistria</i> häufig, <i>Productus perlongus</i> Pand. mut. <i>armenica</i> Frech, zahlreiche Crinoiden-Stiele; seltener sind: <i>Temnocheilos</i> n. sp., <i>Cyathaxonia cornu</i> Mich., <i>Syringopora</i> , <i>Pentatrematites</i> , <i>Leptaena analoga</i> Phill., <i>Chonetes hardrensis</i> Phill., <i>Spiriferina Moelleri</i> Kon., <i>Spirifer</i> aff. <i>rotundato</i> Sow., <i>Athyris Royssii</i> L'Ev. mut. <i>tornacensis</i> Frech.<br>b) <i>Dalmanella Michelini</i> sehr selten oder fehlend. <i>Productus perlongus</i> mut. <i>armenica</i> und <i>Athyris ambigua</i> häufig. Seltener sind: <i>Rhynchonella pleurodon</i> Phill. und var. <i>Darreuxiana</i> de Kon., <i>Leptaena analoga</i> und <i>Orthothes crenistria</i> var. <i>Kelli</i> McCoy, <i>Bellerophon</i> sp. und <i>Spirifer tentaculum</i> . | } | Zone des <i>Spirifer tornacensis</i> . |
| 3. a) Schwarzer Schieferthon und Mergel mit <i>Spirifer Archiaci</i> Wenj. und <i>Verneuili</i> . (Typus allein.)<br>b) Desgleichen stark abgerollte Exemplare von <i>Spirifer Verneuili</i> .  | } | Oberdevon.                             |

<sup>1)</sup> Gerölle mit *Spirifer tentaculum* Vern., welche auch inmitten der Schicht 2a nicht selten vorkommen, weisen auf die Verbreitung der Art im Oberdevon hin; sicher wurde die devonische Form noch in der tiefsten carbonischen Zone 2b nachgewiesen. Von einem nahen Punkte im Arpatschai-Thal hat schon Abich (Mém. Ac. imp. de St. Pétersbourg, 6 sér., Bd. VII, p. 522 u. p. 440, Profil von Gyneschik) devonische und carbonische Schichten beschrieben und l. c. in Bd. VIII, t. 1, 2 Versteinerungen abgebildet. Doch sind sicher nur devonische Formen dargestellt; vielleicht ist *Spirifer calcaratus* l. c. t. 2, f. 2 = *Spirifer tornacensis*.

Das Liegende des auch bei Dawalu entwickelten Oberdevon wird von mitteldevonischen Kalken gebildet, welche besonders in der Umgebung des armenischen Ortes Sardarak (westlich vom Arpatschai)



Fig. 27. Querprofil durch die Mündung des Arpatschai-Thales (Gouvernement Eriwan, Hocharmenien) (nach Lethaea, Theil I, Bd. II, pag. 295). A = Neogen; B = Löss; 1-4 gefaltete mittelpaläozoische Schichten (die Faltung ist jung- oder post-carbonisch). 1 = oberes Untercarbon, dunkle, dickbankige Kalke mit zahlreichen *Korallen*, *Euomphalus*, *Productus semireticulatus*. 2 = unteres Obercarbon, Mergel und schiefrige Kalke mit *Spirifer tornacensis* und *Spirifer Verneuili*, a mit b ohne *Dalmanella Michelni*. 3 = oberes Devon, Thonschiefer und mergelige Kalke mit *Spirifer Verneuili*. 4 = oberstes Devon, Kalke.

reich entwickelt sind. Während in Centralasien überall die mitteldevonische Transgression mit der höheren Stufe beginnt, sind bei dem Milizposten Daheha östlich von Sardarak auch die typischen Calceola-Schichten Westeuropas nachgewiesen worden.<sup>1)</sup> In der fremdartigen Umgebung der armenischen Gebirgssteppe wittern aus einem auch petrographisch mit den mergeligen oberen Calceola-Kalken von Gerolstein übereinstimmenden Gestein die wohlbekannten Eifeler Korallen und Brachiopoden heraus. Neben ziemlich zahlreichen Stücken der typischen *Calceola sandalina* finden sich in Menge *Favosites Goldfussi* M. E. et H., *Cyathophyllum vermiculare praecursor* Frech, *caespitosum* und andere Arten, *Heliolites porosus* Schl. und *Fistulipora*, ferner *Endophyllum Nicolai Michaelidis*, *Cystiphyllum vesiculosum* Gf., *Alveolites* und besonders Mesophyllen von bedeutender Grösse. Brachiopoden sind etwas seltener, gehören aber

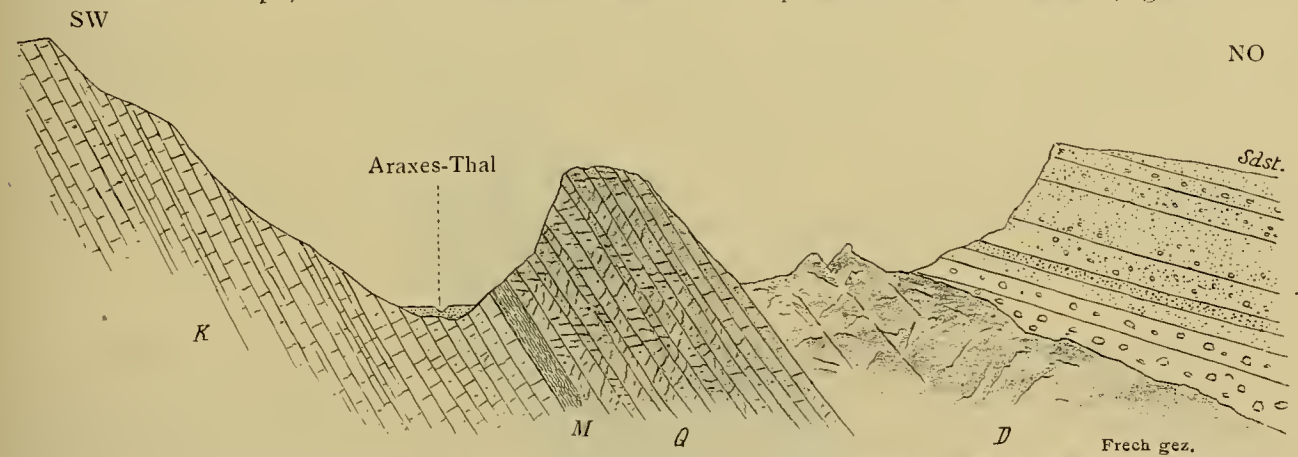


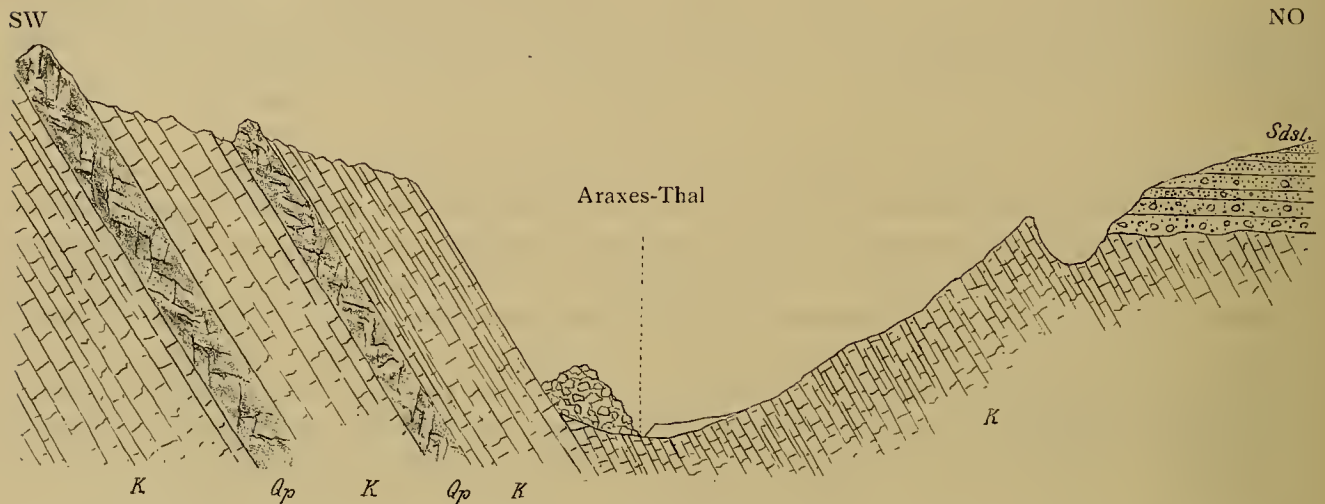
Fig. 28. Profil durch die Araxes-Enge unterhalb des Fort Negram. K = Mergelkalke; M = mergelige Zweischalerbänke; Q = Quarzite; D = Diabas; Sdst. = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän.

ebenso bezeichnenden Arten an: *Spirifer speciosus* und *subcuspidatus*, *Cyrtina heteroclita*, *Merista plebeia*, *Pentamerus Sieberi* (die mitteldevonische Mutation), sowie auch *Paracyclas proavia* Gf.

<sup>1)</sup> Die folgenden Angaben bilden gleichzeitig einen Nachtrag zu der Darstellung der Lethaea palaeozoica p. 244 bis 246 (Der von Radde gesammelte *Spirifer aperturatus* (s. o.) kann nicht, wie die Etiketle der Breslauer Sammlung besagt, aus anstehendem Gestein von Karmirwank stammen; hier kommt nur Eocän vor. Also ist das Stück, entweder aus Devongeröllern herausgeschlagen, wie *Euomphalus Wahlenbergi*, oder es liegt eine Fundortsverwechslung vor.

Etwa eine Werst westlich des Fundortes fanden sich in ähnlichem Kalk stockförmige Cyathophyllen, die von *Cyathophyllum quadrigeminum* Gf. kaum zu unterscheiden sind und somit auf oberes Mitteldevon hinweisen, wo diese und verwandte Arten auftreten. Endlich liegt westlich von Sardarak ein Vorkommen von reinen Brachiopoden-Kalken (ohne Korallen), in denen *Spirifer inflatus* Schnur und eine dem Eifeler *Chonetes Bretzi* Schnur ähnliche Art die Schichtflächen bedecken. Die Häufigkeit der ersteren Art, sowie seltener gefundene Leitformen, *Spirifer mediotextus* Arch. Vern. (nur oberes Mitteldevon) und *Rhynchonella letiensis* Goss.? (belgisches Oberdevon) lassen keinen Zweifel darüber, dass auch hier oberes Mitteldevon vorliegt. In Hocharmenien ist also eine vollständige Vertretung des höheren Devon (Mitteldevon in zwei Stufen und drei Facies, Oberdevon in Brachiopoden-Facies), des gesamten Untercarbon und wahrscheinlich auch der Moskauer Stufe (*Fusulinella sphaerica* in concordanter Folge vorhanden).

Die hohe, aus grobem Schotter bestehende Terrasse, an welcher östlich von der Arpatschai-Brücke die Strasse entlang führt, deutet auf eine Wassermenge des Flusses hin, deren Zusammenfließen unter



Frech gez.

Fig. 29. Profil durch die Araxes-Enge bei Fort Daroschinsky. *K* = Mergelkalk mit eingelagertem Quarzporphyr = *Qp*; *Sdst.* = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän. (Auf dem SW-Ufer die Reste eines Landslips).

den heutigen klimatischen Verhältnissen nicht denkbar wäre. Wahrscheinlich liegt eine aus der Eiszeit oder der diluvialen Abschmelzperiode stammende Hochterrasse vor. Moränen wie am Akstafa-Bach (s. o. p. 169) sind im mittleren Araxes-Thal nirgends beobachtet worden.

### 3. Der Cañon des Araxes zwischen Karmirwank und Djulfa (Djulfa-Kalk und Eocän).

Von der Kreisstadt Nachitschewan, dem Ausgangspunkt für den oberen Theil der Araxes-Enge führt der Weg zunächst an den Lössmauern des älten persischen Nachitschewan vorbei, das zuerst durch ein Erdbeben zerstört wurde und dann allmählig verfiel. Erdbeben sind häufig; das letzte fand nach der Angabe unseres freundlichen Führers am 25. Juni 1897 4<sup>h</sup> Früh statt. Die seismische Erschütterung war bei dieser Gelegenheit so gering, dass nur Lampen umgeworfen wurden.

Hinter der breiten Alluvialfläche des Nachitschewan-Flusses (Nachitschewan-Tschai) werden die rothen Mauern des ruinenhaften, aber noch immer stattlichen »Rothen Klosters« sichtbar. Hier tritt der gelblich gefärbte, fieberbringende Fluss aus dem breiten Längsthal in den sich immer mehr vertiefenden Cañon ein. Der obere Theil ist in rothe Eocän-Sandsteine und Kalke eingeschnitten; erst weiter abwärts bei der Fortifikationskaserne Negram beginnt der Durchschnitt durch die dyadischen Kalke. Die Felsen zeigen zuweilen die errodirende Wirkung des Sandes oder eine braune an Wüstenlandschaften gemahnende Schutzrinde.

A. Die Djulfa-Schichten der Araxes-Enge.

Unmittelbar östlich von dem Fort Negram bildet ein bräunlicher oder gelblicher undeutlich gebankter Quarzit (Fig. 28) den hangendsten Theil einer Schichtenfolge, die in ihrer Gesamtheit der Neodyas und älteren Trias entspricht. Im Gegensatz zu den eruptivfreien mittelpaläozoischen Faltenzonen des mittleren WSW



Fig. 30. Profil durch die Araxes-Enge oberhalb Alt-Djulfa. *K* = Mergelkalk; *D* = Diabaslager; *X* = Fundort; zwischen diesem und dem obersten Diabaslager eine Bank dolomitischen Kalkes; *Sdst.* = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän.

Araxes zeigen diese Schichten des Cañons bei vorwiegend steilem nordöstlichen Einfallen nur Flexuren und sind von zahlreichen, aber wenig mächtigen Eruptivlagern durchsetzt. Die discordante Auflagerung mitteleocäner Schichten entspricht einer gewaltigen, mehr als die ganze mesozoische Schichtenfolge umfassenden Lücke. Ursprünglich haben diese Schichten hier wohl kaum gefehlt, da sowohl im Kaukasus wie im nordpersischen Grenzgebirge Jura und Kreide in vollständiger, fast durchwegs mariner<sup>1)</sup> Entwicklung bekannt ist. Vielmehr ist die Zerstörung auf die eocäne Transgression zurückzuführen, welche enorme Massen von Conglomerat und Sandstein aufhäufte.

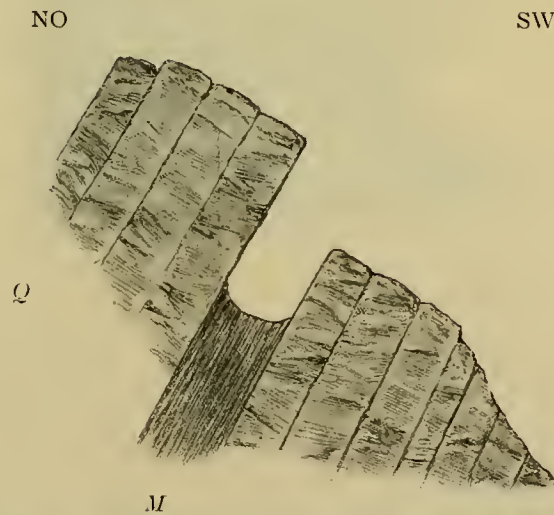


Fig. 31. Plattenkalk der obersten Dyas (Neodyas) unterhalb von Fort Negram. *M* = im Trias-Quarzit (*Q*) eingelagerte Mergelkalke, die petrographisch an den Wellenkalk erinnern und Formen des obersten Productus-Kalkes (Tschideru-Schichten) führen.

Der N 25° W—SO streichende, steil (20°) nach NO einfallende Quarzit wird 1½ Werst östlich des Forts von Plattenkalk und grauem Mergel unterlagert, der petrographisch mit dem deutschen Wellen-

<sup>1)</sup> Der Lias führt hingegen Landpflanzen und Kohlenflötze.

kalk übereinstimmt, aber die Reste der nordindischen Tschideru-Schichten [Chidru beds bei Waagen<sup>1)</sup>], also der obersten marinen Dyas umschliesst<sup>2)</sup> (Fig. 31) und enthält: *Lima Footei* Waag.?, *Lithodomina abbreviata* Waag.?, *Aviculopecten* sp., *Pleurotomaria* cfr. *punjabica* Waag. Noch tiefer liegt die versteinерungsführende Zone der Djulfa-Schichten.

Nach stratigraphischen Erwägungen gehört also der hangende Quarzit dem Buntsandstein (Werfener Horizont z. Th.), die Djulfa-Schichten im Liegenden des Tschideru-Horizontes der unteren Neodyas (= Zechstein) an. Mit dieser auf stratigraphischem Wege gewonnenen Anschauung stehen die Ergebnisse paläontologischer Untersuchung (Abschn. IV) in vollem Einklang. Ueber Einzelbeobachtungen in den Djulfa-Schichten ist Folgendes zu erwähnen: In geringer Entfernung von den Tschideru-Schichten beobachtet man am persischen Ufer stark gefaltete und gestauchte Kalke, weiterhin graue dickbankige versteinерungsleere Kalke. Streichen N 30° W—SO, Einfallen NO mit 25°—35°. Versteinерungen wurden in der ganzen Schichtenfolge bis zu dem bekannten Fundort auch nicht einmal in Spuren beobachtet.

Zwischen dem Werststein 3<sup>1/2</sup> und 4 steht ein Lagergang von Quarzporphyr an; derselbe besitzt nur wenige Meter Mächtigkeit, nimmt aber nach der Tiefe des Thaleinschnittes hin an Bedeutung zu. Die makroskopische Beobachtung zeigt keine Umwandlung der Kalke im Contact mit dem Eruptivgestein.

Zwischen dem Werstabschnitte 4<sup>1/2</sup> und 5 wurden auf dem persischen Ufer die beiden auf der Skizze (Fig. 32) wiedergegebenen, mächtigen Lagergänge aus der Entfernung beobachtet; etwas jenseits

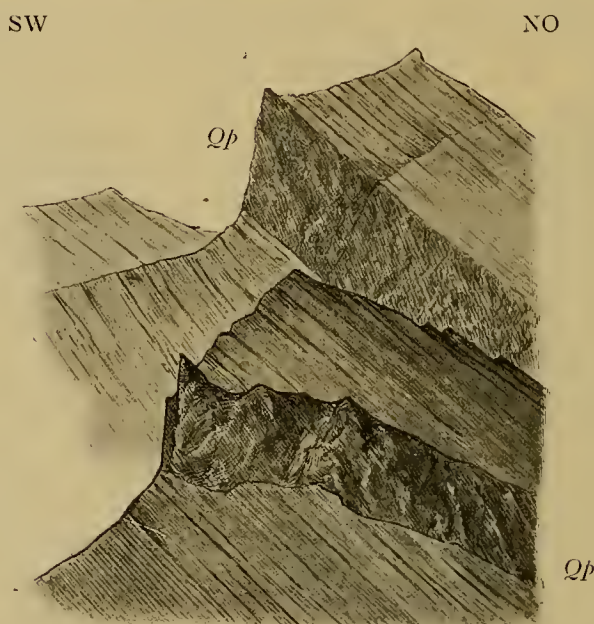


Fig. 32. Quarzporphyrager (*Qp*) in den Djulfa-Schichten des persischen Ufers. Werst 4<sup>1/2</sup>-W zw. Negram und Djulfa.

des fünften Werststeines steht am Wege ein 2 m mächtiges Lager eines ziemlich stark zersetzten Diabases, der auf eine geringe Entfernung hin das Nebengestein deutlich metamorphosirt hat.

<sup>1)</sup> Nach Wynne und Noetling heisst der Ort nicht Chidru sondern Chideru; ich ziehe im Deutschen die phonetische Form der englischen Orthographie vor.

<sup>2)</sup> Die von Mojsisovics bestimmten Werfener Fossilien: *Tirolites* und *Pseudomonotis Clarai* stammen wahrscheinlich nicht aus diesen Schichten sondern aus einer höheren Einlagerung des Quarzites. Unsere Tschideru-Schichten dürften den Mergelkalken mit *Rhizocorallien* ähnlichen Bildungen entsprechen, welche auch bei Abich und Mojsisovics von den Werfener Schichten getrennt werden. Die Feststellung eines versteinерungsreichen, Dyas und Trias verbindenden Profils wird am Araxes ebenso sehr durch die Unzugänglichkeit und die Fiebergefahr des Gebietes wie durch das seltene, nesterweise Vorkommen der Versteinерungen verhindert. Jedenfalls sind die Werfener Versteinерungen nicht dort zu suchen, wo sie das Abich'sche — offenbar aus dem Gedächtnis gezeichnete — Profil angibt. Das Einfallen der Schichten (vgl. d. Profil) ist umgekehrt, wie es Abich beschreibt, so dass an dem Fundorte die Werfener Versteinерungen gerade das Liegende die Djulfa-Kalke bilden würden.



Nach dem 6. Werst (kurz vor dem nächsten Fort Daroscham) verläuft der Fluss eine Strecke weit genau im NW—SO-Streichen der Schichten; dieselben fallen auf der persischen Seite unter  $50^{\circ}$  direct nach dem Flussbett zu ein, und das Zusammentreffen der Neigung der Schichten mit der orographischen Böschung bedingt die Entstehung ausgedehnter Bergbrüche (Fig. 29).

Gegenüber dem auf einem ausgedehnten Schuttkegel erbauten Fort Daroschinsky mündet der persische Fluss Kotur-Tschai (oder Kisil-Tschai). Die Djulfa-Kalke bilden unterhalb desselben eine typische, grossartige Flexur, deren steiler Flügel unter  $70^{\circ}$  nach dem Fluss (d. h. nach ONO) einfällt, zum Theil aber auch nach Westen überkippt ist. In dem steileren Schichtenabsturz liegt weiterhin der Versteinerungsfundort (Fig. 30).

Eine Werst unterhalb des Daroschinsky-Forts wurde das fünfte Lager von Eruptivgestein (? Diabas) auf dem persischen Ufer beobachtet, dem in  $3\frac{1}{2}$  beziehungsweise 5 Werst Entfernung zwei weitere Diabaslagergänge neben dem Patrouillenwege folgen. Das Grundgestein ist überall versteinungsleerer, mergeliger Plattenkalk.

Etwa halbwegs zwischen Fort Daroscham und Ober-(Werchny-)Djulfa ( $5\frac{1}{2}$  Werst von ersterem, sechs Werst von letzterem Fort entfernt) liegt etwa acht Minuten oberhalb des Patrouillenweges auf der russischen Seite der von Abich beschriebene Fundort der Djulfa-Fossilien. Das Streichen ist wie überall NW—SO (genau  $N35^{\circ}W$ ), das Einfallen steil unter  $60^{\circ}$  nach NO gerichtet.<sup>1)</sup> Bei der gleichbleibenden Lagerung im ganzen Bereich des Cañons liegen die Quarzite und Tschideru-Kalke im Hangenden, die Kalke und Eruptivlager des persischen Ufers im Liegenden der versteinungsführenden Schichten. Unmittelbar unterhalb der letzteren liegen dunkle dolomitische Kalke mit weissen Kalkspathadern, aus denen ich einen nicht näher bestimmbar Bellerophon herausschlug.

Die fossilreichen Mergelkalke sind 8—10 m mächtig und auf einem kleinen, dem Gebirgswall des russischen Ufers vorgelagerten Hügel am besten auszubeuten. Die frei herauswitternden Brachiopoden<sup>1)</sup> und die selteneren Ammonoiten sind in dem 8—10 m mächtigen Complex gleichmässig vertheilt. Es war trotz aller Aufmerksamkeit keinerlei petrographische oder paläontologische Differenzirung innerhalb dieser 8—10 m mächtigen Mergelkalke zu beobachten; eine Vermischung mit Versteinerungen aus jüngeren, weiter aufwärts an dem Gebirgswall anstehenden Schichten ist bei der orographischen Selbstständigkeit des Hügels ebenfalls ausgeschlossen. Die hypothetische Trennung eines tieferen Horizontes mit Brachiopoden und Gastrioceras von einer höheren, durch Otoceras gekennzeichneten Zone lässt sich nach der geologischen Untersuchung nicht festhalten.

Für den Vergleich mit den gefalteten versteinungsleeren Bildungen des Goktscha-Sees kommen sowohl die mittelpaläozoischen Ketten des Arpatschai wie die jungpaläozoischen, von Flexuren durchsetzten Kalke der Araxes-Enge in Frage. Das Streichen ist bei allen drei Gebirgsgliedern ziemlich übereinstimmend von NW—SO gerichtet und gibt daher keine bestimmten Anhaltspunkte. Fasst man das Auftreten von Eruptivgesteinen ins Auge, so kämen die mittelpaläozoischen Kalke des Arpatschai, welche auch nicht die Spur eines Eruptivgebildes enthalten, weniger für den Vergleich mit den gefalteten Eruptivmassen des Goktscha-Sees in Frage als die Djulfa-Schichten. Allerdings war die Intensität der Eruptivthätigkeit am Araxes wesentlich geringer als an dem nordöstlich gelegenen See und auch in petrographischer Hinsicht besteht keine Uebereinstimmung, sondern nur eine gewisse Aehnlichkeit. Immerhin bleiben für die Altersbestimmung der versteinungsleeren Eruptivformation des Goktscha-Sees nur zwei Möglichkeiten — prädevonisch oder postcarbonisch — übrig. Da prädevonische Sedimentgesteine weder aus Hocharmenien noch aus dem benachbarten Persien bekannt sind, so ist die Altersgleichheit mit den Djulfa-Schichten wahrscheinlicher.

<sup>1)</sup> Unter den Versteinerungen des Djulfa-Kalkes sind *Spirigera protea* und *Productus intermedius* mit ihren Nebenformen weitaus am häufigsten. Auch *Productus spinoso-costatus* und eine *Amplexus*-Art ist nicht selten. Durch ein Versehen ist auf der Zeichnung Fig. 30 der Fallwinkel zu steil angegeben.

## B. Mitteleocän und Obereocän am Araxes.

## Das Profil von Karmirwank.

Das Eocänprofil von Karmirwank<sup>1)</sup> ist an dem steilen Flussufer in den pflanzenleeren Felsen vortrefflich aufgeschlossen.

Für die Entwicklung des Eocän bezeichnend ist die Wechsellagerung von Nummuliten-Kalken und rothen Sandsteinen im unteren Theile des Profils. Der Wechsel der rothen, sonst als Continentalbildungen anzusprechenden Sandsteine und der marinen Kalke ist meines Wissens bisher nirgends beobachtet.

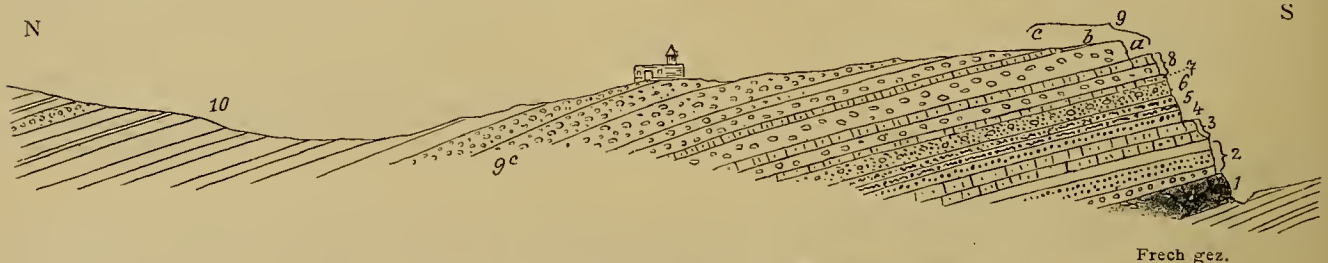


Fig. 33. Das Profil durch das Eocän von Karmirwank am Eingange des Araxes-Cañons. 1 = Eruptivgestein; 2—9 = mittleres Eocän; 10 = oberes Eocän

1. Der liegendste Theil des, vom Kloster aus zugänglichen Profils wird von einem grünen, stark verwitterten Eruptivgestein gebildet.

Ueber dem 7 m mächtigen Gestein ist in dem Sandstein eine Höhle<sup>2)</sup> durch unterirdische Erosion herausgearbeitet worden, in der eine gute Quelle entspringt.

2. ca. 20 m hellbraune und röthlich dickbankige Sandsteine wechseln im unteren Theile mit dunkelbraunen feinkörnigen Conglomeraten.

An der Grenze gegen das Eruptivgestein liegen grössere Gerölle und Mandelsteinbrocken. Da keine Anzeichen von Contactmetamorphose im Hangenden wahrnehmbar sind, ist der Ausbruch deckenartig in dem Meere erfolgt.

3. 10 m Nummuliten-Kalke untergetheilt in

a) 5 m mergelige Kalke mit zahlreichen riesigen Auster, langen Seeigelstacheln und Korallen. Nummuliten kaum vorhanden.

b) 5 m reine hellröthliche Kalke mit massenhaften Nummuliten; auch Austern und Korallen sind noch vorhanden.

Nummulites Lucasana Defr. (hauptsächlich).<sup>3)</sup>

„ perforata d'Orb.<sup>3)</sup>

Orbitoides papyracea Boub.<sup>3)</sup>

Trochocyathus sp.

Pattalophyllia subinflata d'Arch.<sup>3)</sup>

Rhabdophyllia cfr. crassiramosa Felix.<sup>4)</sup>

Pleurotomaria sp. (cfr. P. Karrin-Kwiensis d'Arch.)

Ostraea rarilamella Mellv.<sup>3)</sup>

„ cyathula Lam.<sup>3)</sup>

Gryphaea Brongiarti Desh.<sup>3)</sup>

Spondylus sp. (cfr. rarispina Desh.)<sup>3)</sup>

„ sp. (cfr. multistriatus Desh.)<sup>3)</sup>

Lithothamnium sp.

<sup>1)</sup> Vergl. auch H. Abich, Ueber das Steinsalz und seine geologische Stellung im Russischen Armenien. Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, sér. VI, t. IX, Tab. X.

<sup>2)</sup> Dieselbe diente früher einem armenischen Einsiedler als Wohnung.

<sup>3)</sup> Nach der Bestimmung G. v. Arthaber's.

<sup>4)</sup> Nach der Bestimmung von W. Volz.

4. 4 m hellbrauner Sandstein ohne Versteinerungen.
5. a) Rhizocorallien-Sandstein 2 m. Röthlicher dichter Sandstein mit verzweigten cylindrischen Rhizocorallien, die nach Th. Fuchs an das paläozoische Vexillum erinnern.  
b) Conglomerat in wechselnder Mächtigkeit 5—20 cm.
6. Dickbankiger, feinkörniger Sandstein, selten mit grossen Nautilen.<sup>1)</sup>
7. Untere Kalk-Conglomerate.  
a) 5 m Conglomerat vorwiegend aus paläozoischen Kalkgeröllen bestehend (mit dem mittel-devonischen *Euomphalus Wahlenbergi*).  
b) 2 m Crinoiden-Kalk mit Echiniden-Stacheln.
8. Obere Kalk-Conglomerate.  
a) 4 m Conglomerat.  
b) 6—7 m Kalk mit grossen Austern; Streichen N 85° W—O; Fallen flach (17°) nach N.
9. Conglomerat und Sandstein.  
a) 8 m Conglomerat.  
b) 3 m feinkörnige, sandig-kalkige Lager.  
c) 20 m Conglomerat.

Auf dem ebenfalls flach nach Norden einfallenden Conglomerat 9c steht das Kloster Karmirwank. Die Gerölle sind vorwiegend paläozoische Dolomite, Kalke (mit *Euomphalus Wahlenbergi* und *Orthoceras*) und Schiefer, daneben Eruptivgesteine verschiedener Zusammensetzung. Dem Conglomerate eingelagert ist eine 1—1.5 m mächtige Lage von Kalksinter, der zweifellos einen alten Quellabsatz darstellt.

10. Rothe, eintönige Sandsteine (ca. 200 m mächtig) unter dem Löss der Ebene von Nachitschewan verschwindend, hie und da unterbrochen durch rothe Mergel und Conglomeratlager (= Sandsteine von Alt-Djulfa).

Diese rothen Sandsteine ziehen sich in ganz flacher Lagerung bis zu dem etwa sechs Werst abwärts gelegenen Fort Negram, wo unter ihnen (1/4 Werst vor dem Fort) eine mächtige, stockförmige Masse von grünem Eruptivgestein zu Tage tritt. Dasselbe ist höchst wahrscheinlich noch zum Eocän zu rechnen. Vorwiegend ist dichter Diabas, untergeordnet grobkörniger Mandelstein. Die Klüfte des Eruptivgesteines erinnern an Schichten und streichen N 50° W—SO und fallen unter 60° nach NO; es zeigt sich also eine zufällige Uebereinstimmung mit der Lagerung der paläozoischen Schichten.

Im Liegenden des Eruptivgesteines tritt die mächtige, aus Kalken, Quarziten und Mergelkalken bestehende, in stark geneigter Stellung befindliche Schichtenmasse zu Tage, in der unter Anderem die versteinungsreichen Djulfa-Schichten vorkommen (s. o.).

#### Die tieferen kalkfreien Sandsteine und Conglomerate.

Die Kalklager der unteren Schichten von Karmirwank fehlen bereits in den oberen Sandsteinen und Conglomeraten, auf denen das Kloster selbst erbaut ist und ebenso am Wege nach Fort Negram gänzlich. Ebensovienig sind bei Alt-Djulfa und am Wege von Djulfa nach Nachitschewan Andeutungen des älteren Kalkhorizontes gefunden worden. Wahrscheinlich reichen die überaus mächtigen, kalkfreien, rothen Sandsteine und Conglomerate bis in das Obereocän hinauf.

Die von gewaltigen Schutthalden umsäumten Sandsteinwände von Alt-(Stara-)Djulfa zeigen in ihrem Schichtenbau ein geringes (10—15°) Verflachen nach WNW. Unterhalb der Station (Neu-)Djulfa fliesst der Araxes in einer eingeknickten Syncline, deren Flügel auf dem russischen Ufer nach SW, auf dem persischen nach NO einfallen (Fig. 34).

Im Flussthal beobachtet man überall die Wandverwitterung mit Ausbildung deutlicher Schichtenkanten, wie sie z. B. die Quadersandsteine in Gebieten mit häufigerem Niederschlag kennzeichnen. Im Gegensatz hierzu zeigt die Hochfläche der Steppe, welche die Strasse zwischen Djulfa und Nachitschewan überschreitet, an den Sandsteinwänden überall die gerundeten Formen, welche das Kennzeichen der Wind-

<sup>1)</sup> Nach Angabe und Zeichnung des Herrn Rittmeisters Feodorow.

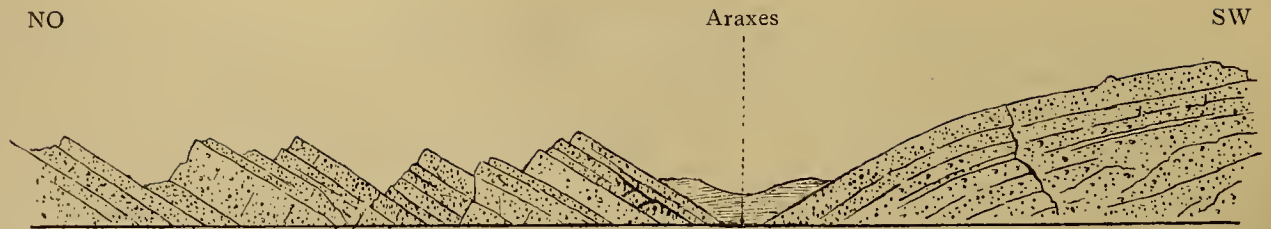


Fig. 34. Geknickte Syncline der rothen Eocänsandsteine unterhalb von Djulfa.

wirkung in Steppen und Wüsten sind. An dem Pass des goldführenden Alindsche-Baches (Alindsche-Tschai) treten an einer Stelle sogar die gallerieartig angeordneten, regelmässigen Höhlungen hervor, welche J. Walther aus der arabischen Wüste beschrieben hat.

Zur Rechten der Strasse von Djulfa nach Nachitschewan zeigen die rothen Sandsteinschichten des Dary-Dagh eine deutliche, nach SW (zu dem unten erwähnten Passe) absinkende Flexur (Fig. 35).

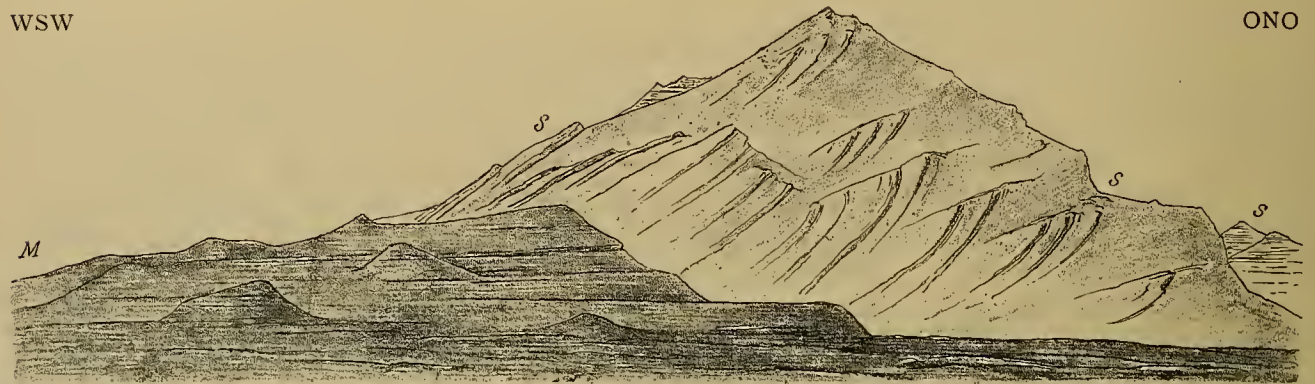


Fig. 35. Flexur der rothen Eocän-Sandsteine (S) mit Porphyr-Conglomeraten am Vorberge des Dary-Dagh im Norden von Djulfa; im Westen discordante Anlagerung der sarmatischen, salzführenden Mergel (M).

Die zweite Coulisse des Berges zeigt flache Lagerung; am Fusse ist Miocän (sarmatisch) discordant angelagert.

In der Enge des Alindsche-Tschai sind dem vorherrschenden rothen Sandsteine mächtige Quarzporphyr-Tuffe und Conglomerate eingelagert, welche die äussere Aehnlichkeit der ganzen Formation mit den Grödener Schichten erhöhen. Eine kohlen-saure, eisenhaltige, hier entspringende Quelle, auf deren höheres Alter Quellsinterabsätze hindeuten, ist bei dem Erdbeben vom 25. Juni 1897 von Neuem entstanden.

Zwei Eruptivstöcke sind im Bereiche des Eocän am Araxes bekannt; der eine bildet den tiefsten, nur wenig aufgeschlossenen Theil des Profils von Karnirwank; der andere steht nördlich von dem Fort Negram zwischen rothen Eocän-Sandsteinen und dem Quarzit an, welcher den hangendsten Theil der Schichten der »Daroschinsky-Enge«, d. h. des eigentlichen Araxes-Cañons bildet.

Die Hochfläche bei Djulfa bildet landschaftlich ein Gegenstück zu den bunten Wüstenbildern der »Painted desert« in Arizona. Hier wie dort ist die Vegetation im Wesentlichen auf die Flussebenen beschränkt, hier wie dort tritt im Antlitz der Hochflächen der Einfluss des fliessenden Wassers zurück; die Wirkung desselben beschränkt sich auf die heftigen Regengüsse des Herbstes und Frühjahrs, deren allmählig gesteigerte Wirkung die tiefeingeschnittenen, den amerikanischen Cañons ähnelnden Flussengen ausgefurcht hat. Die abschleifende Arbeit des Windes und der durch die Temperaturextreme gesteigerte Einfluss mechanischer und chemischer Verwitterungsformen beeinflusst vornehmlich die überall zu Tage tretenden Felsen.

**4. Uebersicht der geologischen Bildungsgeschichte Hocharmeniens.**

Die nachfolgende tabellarische Uebersicht fasst die Folgerungen zusammen, welche sich über die Bildungsgeschichte Hocharmeniens aus den vorstehenden Ausführungen und den Beobachtungen über die jüngere (miocäne) Salzformation ableiten lassen:

Sedimentbildung	Tektonische Ereignisse	Eruptive Thätigkeit
Recent. Lössbildung in Hochsteppen und Flussthälern, in letzteren mit Geröllschichten wechselnd.	Erdbeben bis zur Gegenwart.	Letzte Ausläufer vulcanischer Thätigkeit (z. B. Lapilli bei Jelenowskaja).
Pleistocän. Aelterer (Hoch-) Terrassenschotter bei Norraschem (Arpatschai-Mündung). Moränen in den Thälern am Nordabhang des Goktscha-(Alexandropoler-)Gebirges bei Delischan.	"	↓ dto. (?) Bildung der Lavaströme zwischen Goktscha-See und Eriwan.
Pliocän. Keine Andeutung mariner Bildungen.	Sehr schwache Dislocationen in der miocänen Salzformation.	Entstehung der Kratere des Ararat und Alagös.
Miocän (sarmatisch), Kalk-Conglomerat bei Kiwragh. Mergel und mergelige Sandsteine mit Steinsalzlagern bei Nachitschewan mit <i>Clupea humilis</i> und <i>lanceolata</i> . [Oligocän. <sup>1)</sup> ] ———	↑ (?) Schwächere Brüche und Faltungen der Eocän-Sandsteine (Djulfa).	(?) Aeltere Andesitströme im Gebirge zwischen Akstafa und Delischan.
Eocän. Rothe Sandsteine und Conglomerate bei Karmirwank (unten mit Nummuliten-Kalk), am Wege Nachitschewan—Djulfa bei Alt-Djulfa (ohne Kalk) sowie bei Ordubat.	—————	Eruptionen des Ilanly-Dagh und Dary-Dagh. Eruptivlager bei Karmirwank sowie zwischen Djulfa und Nachitschewan.
[Kreide. <sup>1)</sup> ] (Trotz grosser Verbreitung und Mächtigkeit im Kaukasus und in Persien; am Araxes nicht nachgewiesen.) [Oberer und mittlerer Jura. <sup>1)</sup> ] (Im Araxes-Gebiet fehlend. Hierher vielleicht die röthlichen und weissen Kalke von Karawan-Serai im Akstafa-Thal.) [Lias- <sup>1)</sup> Rhaet.] (Im Araxes-Gebiet unbekannt; in den nordpersischen Gebirgen: Schiefer und Sandsteine mit Kohlenflötzen und Landpflanzen als Anzeichen des Meeresrückzuges.)	Posttriadische und prä-eocäne Aufrichtung der Schichten und Flexurbildung in der Araxes-Enge.	————— ————— —————

<sup>1)</sup> Die eingeklammerten Formationen sind im Araxes-Gebiete unbekannt.

Sedimentbildung	Tektonische Ereignisse	Eruptive Thätigkeit
[Obere Trias fehlt.] Unterste Trias. Quarzit von Negram mit (?) Einlagerungen von Werfener Schichten.	—	—
Oberste Dyas. Tschideru-Kalke (vom Aussehen des Wellenkalkes mit Zweischalern; Lima Footei? W., Lithodolina abbreviata? W., Aviculopecten sp.; Pleurotomaria cfr. punjabica W.) Untere Neodyas (= Unterer Zechstein). Djulfa-Kalke mit reicher Fauna, besonders Ceratitiden und Brachiopoden: Stufe des Otoceras djulfense.	—	Diabaslager u. Tuffe, Felsitporphyr Lager am Araxes. (?) In derselben Zeit: Mächtige Diabas-, Diorit- und Schalsteinlager am Goktscha-See.
Paläodyas und Oberstes Carbon: Unterbrechung der Sedimentbildung.	Faltung der Ketten des mittleren Araxes und des (?) Goktscha-Sees.	
Unteres Obercarbon. (?) Hierher Kalke mit Fusulinella sphaerica am Arpatschai. Untercarbon. { Oben Korallenkalk mit Lonsdaleia Araxis und Productus semireticulatus von Norraschem. Unten Kalke und Mergelkalke am Arpatschai mit Spirifer tornacensis, Dalmanella Michelini und an der unteren Grenze: Spirifer tentaculum. Allmäliger Uebergang. ↑ Oberdevon. ↓ { Kalk, mergeliger Kalk und Schieferthon mit Spirifer Verneuili und tentaculum. Oberes Mitteldevon. { Korallenkalk mit Cyathophyllum quadrigeminum. Mergelkalk mit Spirifer inflatus, mediotextus und Rhynchonella (?) letiensis. Unteres Mitteldevon. { Mergeliger Kalk bei Dabeha mit Calceola sandalina, Spirifer speciosus und subcuspidatus, Favosites Goldfussi, etc.	—	—
Aeltere Schichten sind am Araxes nicht bekannt.		(?) Prädevonisch sind vielleicht die Eruptivlager am Goktscha-See.

**Druckfehlerberichtigung** der Figurenerklärung von Textfigur 27: Statt 2 = unteres Obercarbon richtig: 2 = unteres Untercarbon; statt 3 = oberes Devon richtig: oberstes Devon; statt 4 = oberstes Devon richtig: oberes Devon.

## III.

ZUR KENNTNIS DER MITTLEREN PALÄOZOICUM IN  
HOCHARMENIEN UND PERSIEN

von

**F. Frech.**

Im Folgenden sollen im Anschluss an unsere Untersuchungen im Araxes-Gebiet die von E. Tietze und F. Stahl in den nördlichen und westlichen persischen Gebirgen gemachten Aufsammlungen kurz besprochen werden.

Das Grewingk'sche und Abich'sche Material war leider nicht zugänglich, während die von Pohlig am Urmiah-See gemachten Aufsammlungen dem Verfasser vorgelegen haben (*Lethaea palaeozoica* p. 382). Wenn auch die Durcharbeitung des oben erwähnten Materials im Einzelnen einige Ergänzungen bieten wird, so ist doch eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse nur von ausgedehnten Untersuchungen zu erwarten.

Die wichtigeren paläontologischen Thatsachen,<sup>1)</sup> welche im Folgenden zusammengestellt sind, beweisen für das nördliche Persien und Hocharmenien eine ununterbrochene, mit dem unteren Mitteldevon beginnende (1 *Calceola*-Kalke bei Sardarak), durch höheres Mittel- und Oberdevon (2) fortgesetzte, mit dem Kohlenkalk (3) und Fusulinen-Kalken endende Ausdehnung des Grossen Mittelmeeres.

**1. Die *Calceola*-Kalke des unteren Mitteldevon bei Sardarak (Dabeha)**

Das geologische Vorkommen ist auf p. 164 und 173 beschrieben.

**Pentamerus.*****Pentamerus Sieberi* v. *B. mut. Calceolae* (nov. nom.)**

= *Pentamerus galeatus* auct. non Dalm. Die bezeichnendste Abbildung findet sich bei Schnur, *Brachiop. d. Eifel Paläontographica*, III, t. 29, Fig. 2 a—f.

Nichts kennzeichnet besser die Verschiedenheit der Auffassung über Arten, Gattungs- und Varietätsbegrenzung als der viel citirte *Pentamerus galeatus*. Alle hierher gehörigen Formen wurden von *Ferd. Roemer* 1857 (*Lethaea geogn.* III. Aufl., p. 351) als Art unter dem obigen Namen zusammengefasst und nur besonders auffällige Gestalten als Varietäten abgeschieden (var. *acutolobata*, var. *multistriata* etc.).<sup>2)</sup>

Fast genau derselbe Formenkreis entspricht der Untergattung *Sieberella* Oehlert bei Hall und Clarke, 1894 (*Pal. N. Y.*, VIII, p. 24). Zweifellos sind beide Auffassungen inhaltlich sehr nahe verwandt und nur formell verschieden.

<sup>1)</sup> Selbstverständlich sind nur diejenigen Arten besprochen, beziehungsweise abgebildet, welche Anlass zu paläontologischen Bemerkungen geben oder wegen ihres Vorkommens besonders wichtig sind (*Calceola*, *Spirifer speciosus*).

<sup>2)</sup> Vergl. *E. Kayser*, *Zeitschr. d. Geol. Ges.* 1871, p. 539. Die Darstellung E. Kaysers und seine Abgrenzung der Arten beruhte auf der Auffassung F. Roemers.

Bei Daheha findet sich eine Pentamerus-Form mit sehr kräftigen Rippen und tiefem Sinus, welche bisher beinahe immer mit dem obersilurischen *Pentamerus galeatus* Dalm. zusammengefasst wurde. Letztere Art besitzt einen stärker gebogenen Schnabel, feine, wenig ausgeprägte Rippen auf Sinus und Wulst, während die Seiten beinahe glatt sind. Auf diese Unterschiede hat schon *E. Beyrich* hingewiesen. *Pentamerus galeatus* geht auch in dieser engen Begrenzung bis in das untere Mitteldevon herauf, ist aber hier verhältnismässig selten.

Viel häufiger und bezeichnender ist die von Schnur recht gut abgebildete Form, welche durch die kräftige Ausbildung der über die ganze Schale vertheilten Rippen zunächst an *Pentamerus Sieberi* v. B. aus dem weissen unterdevonischen Riffkalk von Konieprus erinnert.<sup>1)</sup>

Von *Pentamerus Sieberi* s. str. unterscheidet sich die vorliegende Form nur durch geringere Zahl der Rippen und grössere Tiefe des Sinus (der bei *Pentamerus Sieberi* zuweilen ganz fehlt).

*Pentamerus Sieberi* mut. *Calceolae* ist bezeichnend für den unteren Theil des Mitteldevon, wo ich denselben z. B. in der Eifel und bei Torquay (Dady Hole Cove) sammelte. Nicht minder bezeichnend ist die bei Convin vorkommende Form sowie die Stücke des untersten Stringocephalen-Kalkes (Gr. Haina bei Wetzlar), in dem *Calceola* ja auch noch vorkommt. Bei Daheha ist die Art in bezeichnenden, meist recht grossen Exemplaren häufig, aber schlecht erhalten. Die übrigen in dem Verzeichnis (unten) aufgeführten, zum Theil abgebildeten Brachiopoden (Taf. XV, Fig. 24, 25, *Spirifer subcuspidatus* und *speciosus*) stimmen ebenso wie *Calceola sandalina* (Taf. XV, Fig. 26) vollständig mit den wohlbekanntesten Leitfossilien überein und bedürfen somit keiner Beschreibung.

### Cyathophyllum.

#### *Cyathophyllum Araxis* n. sp. (Frech).

Taf. XVII, Fig. 5 a-e.

Zu den sehr variablen, um *Cyathophyllum dianthus* Gf. und *Lindströmi* Frech gruppirten Formen tritt die vorliegende neue Art, die sich von den beiden Genannten durch Ausbildung einer extern gelegenen, aus horizontalen Dissepimenten bestehenden Zone<sup>2)</sup> unterscheidet. Dann folgen nach Innen zu die convexen, in einer oder mehreren Reihen vorhandenen Blasen und die ziemlich unregelmässigen Böden. Die Entwicklung der Endothek stimmt abgesehen von den horizontalen Dissepimenten vollkommen mit *Cyathophyllum* cf. *Lindströmi* aus dem tieferen Mitteldevon und Unterdevon überein (Frech, *Cyathophylliden* des deutschen Mitteldevon, p. 69, t. I, Fig. 13).

Auch der allgemeine Charakter des Septalbaues erinnert an die genannten Arten; doch bildet auch hier das regelmässige Auftreten einer deutlichen Septalgrube und die symmetrische Anordnung sämmtlicher Septa (Fig. 5 b, c) einen guten Unterschied. Die Septa zweiter Ordnung sind sehr kurz, die Septa erster Ordnung reichen nur dort bis zum Mittelpunkt, wo der Querschnitt einen Boden trifft. In den Zwischenräumen der Böden ist der feine centrale Theil der Septa nicht erhaltungsfähig und die Septa erreichen somit nicht das Centrum. Auf diesen letztgenannten Erhaltungszustand ist die Gattung »*Campophyllum*« (*Campus*, der freie Raum) begründet, welche trotz der mehrfach erfolgten Klarstellung des Sachverhaltes in der Literatur immer wieder auftaucht.

Die neue Art wurde bei Daheha in 30–40 Exemplaren gesammelt.

#### *Cyathophyllum vermiculare* Gf. mut. *praecursor* Frech.

Taf. XVII, Fig. 2 a-b.

Frech, *Cyathophylliden* des deutschen Mitteldevon, p. 63, t. 2, Fig. 4, 6–10.

Der innere Bau und die Unterschiede, welche die ältere von der jüngeren Mutation trennen, sind l. c. von mir beschrieben und hinreichend abgebildet worden. Der weiten verticalen Verbreitung der Form

<sup>1)</sup> Auch der typische *Pentamerus Sieberi* findet sich im obersten Unterdevon des Rheinlands, z. B. bei Daleiden und der Haigerer Papiermühle.

<sup>2)</sup> Wie bei *Cyathophyllum caespitosum*.



in der Eifel (obere Calceola-Schichten, mittlerer Stringocephalen-Kalk) entspricht die horizontale Ausdehnung von England [Weston Wells bei Torquay<sup>1)</sup>] bis in die Ostalpen (Kollinkofel, Poludnigg) und Hocharmenien. Bei Daheha erreicht die kegelförmige Einzelkoralle eine ungewöhnliche Grösse und unterscheidet sich von allen ähnlichen Pterocoralliern (Mesophyllum, Cystiphyllum, Endophyllum) auf den ersten Blick durch die besonders kräftige Runzelung<sup>2)</sup> der Aussenseite. Wenn auch bei der Vergleichung reicherer Faunen auf diese äusseren Merkmale nur beschränkter Werth gelegt werden kann, so lassen sich doch an einzelnen Fundorten oder in bestimmten Zonen die vorkommenden Arten leicht auch nach derartigen Unterschieden trennen.

Die Art ist bei Daheha besonders häufig (24 Exemplare).

### Endophyllum M. E. et H.

#### Endophyllum Nicolai Michaelidis n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1 a-d.

Die grosse schöne Art, die grösste Einzelkoralle der Gattung, steht *Endophyllum acanthicum* aus dem Eifeler Mitteldevon nahe, unterscheidet sich aber vornehmlich durch stärkere Entwicklung der peripherischen Endothekarzone und dementsprechend durch vorgeschrittenere Rückbildung der Septa. Die Blasen der peripherischen Zone sind im Einzelnen grösser und länger gestreckt (ähnlich wie bei *Cyathophyllum macrocystis* und *decorticatum*); die ganze Zone ist im Verhältnis breiter als bei dem Eifeler *Endophyllum acanthicum*. Die Septa sind innerhalb der Blasenzone fast gänzlich rückgebildet. Die Aussenseite verwittert leicht und erhält dann ein schuppiges Aussehen.

Auch die Septa zeigen Unterschiede; dieselben sind bei der armenischen Art gleichmässiger in Bezug auf Länge und Dicke ausgebildeter als bei der westeuropäischen, auch bis nach Tibet (Tojun-Thal, Tschon Terek) verbreiteten Form.

Die neue Art ist eine der häufigsten bei Daheha vorkommenden Formen und wurde in etwa 40 Exemplaren gesammelt.

### Mesophyllum Schlüt.

#### Mesophyllum maximum Schlüt. var. damnoniensis M. E. et H.

Taf. XVII, Fig. 3 a-4.

Vergleiche *Schlüter*, Anthozoen des Eifeler Kalkes, p. 70.

Zu den Charakterformen der rheinischen Korallen-Facies des unteren Mitteldevon gehören die grossen, zum Theil riesigen Einzelkorallen, welche mit glatter (d. h. nicht runzeliger), nur mit Anwachsstreifen versehener Aussenseite, mit tieferem, randlich abgeflachtem Kelch und kräftigen Septen versehen sind. Diese Leitfossilien, deren Inneres durch feines Blasengewebe erfüllt ist, finden sich bei Daheha in derselben Häufigkeit wie z. B. an der Auburg bei Gerolstein oder bei Totnes in Devonshire.

*Schlüter* lässt die Frage offen, ob sich unter den Riesenformen mehrere Arten unterscheiden liessen und zieht mit Vorbehalt das unvollkommen bekannte *Cyathophyllum damnoniense* M. E. et H. zu seinem *Mesophyllum maximum*.

Nach meinen Aufsammlungen in der Eifel und in Devonshire lassen sich zum Mindesten zwei Formen unterscheiden:

1. *Mesophyllum maximum* s. str. mit schwach entwickelten, fast rückgebildeten Septen zweiter Ordnung.

2. *Mesophyllum maximum* var. *damnoniensis* M. E. et H. mit wohl entwickelten Septen zweiter Ordnung (Fig. 3 a, 4 und M. Edwards et Haime, Brit. Foss. Cor., t. 50, Fig. 1).

<sup>1)</sup> Ueberall nach selbst gesammelten Exemplaren.

<sup>2)</sup> Die jedoch bei den »Rugosen« keineswegs allgemein verbreitet ist. Z. B. ist auf Taf. XVII, Fig. 5 d fast glatt, 3 b mit regelmässigen parallelen Anwachsstreifen versehen, während auf Fig. 1 die Aussenmauer kaum je erhalten ist.

Die letztere Form, für die am einfachsten der alte Name beizubehalten ist, findet sich häufig bei Daheha.

Ich glaube die zweite Form als Varietät bezeichnen zu sollen, da 1 und 2 z. B. in den oberen Calceola-Kalken der Auburg zusammen vorkommen und durch Uebergänge verbunden sind. Die Identität mit der englischen Art ergibt sich aus dem Vergleich mit dem englischen, durchaus übereinstimmenden Exemplare<sup>1)</sup> (Fig. 4).

### Mesophyllum cylindricum Schlüt.

Schlütter, Korallen des rheinischen Mitteldevon, p. 73, t. 7, Fig. 3, 4.

Neben den Mesophyllum-Arten, deren Septalentwicklung an Cyathophyllum erinnert (Mesophyllum maximum, cristatum), finden sich andere, bei denen die Septa im Centrum und an der Peripherie



Fig. 36. Mesophyllum cylindricum Schl. Calceola-Schichten von Daheha (äusserlich stark angewittert).

rückgebildet<sup>2)</sup> sind. Zweifellos ist diese Structur als eine Convergenzerscheinung nach Cystiphyllum (Cystiphyllum cristatum) zu betrachten. Ein eigentlicher phylogenetischer Zusammenhang kommt nicht in Frage, da Cystiphyllum schon im Obersilur auftritt.

Bei Mesophyllum cylindricum reichen die Septa nicht ganz bis zu dem durch Blasengewebe erfüllten Mittelpunkt und sind auch peripherisch rückgebildet, die Septa zweiter Ordnung sind nur undeutlich entwickelt.

Mesophyllum cylindricum ist bei Daheha selten, stimmt aber gut mit der in den unteren Calceola-Schichten von Gerolstein vorkommenden Art überein.

### Cystiphyllum M. Edw. et H.

#### Cystiphyllum cristatum Frech.

1888. Frech, Cyathophylliden etc. des deutschen Mitteldevon. Dames u. Kayser, Paläont. Abhandlung, p. 109, t. 8, Fig. 17, 26.



Fig. 37. Cystiphyllum cristatum Fr von Daheha.

<sup>1)</sup> Der Umstand, dass in Fig. 3 d der Durchschnitt der centralen Blasen stärker hervortritt als bei Fig. 4, wo die Septa deutlicher sind, gehört zu den nach der Orientirung des Querschnittes wechselnden Verschiedenheiten.

<sup>2)</sup> An dem abgebildeten, äusserlich stark angewitterten Querschnitt ist dies Merkmal nicht wahrnehmbar.

Die durch unregelmässige Septalentwicklung, d. h. durch theilweise Rückbildung der Septa sowie durch den Gegensatz grosser centraler und kleiner peripherischer Blasen gekennzeichnete Art findet sich auch in Hocharmenien.

Sowohl der Quer- und der Längsschnitt, wie die Gestalt des Kelches stimmt durchaus mit den von mir in der Eifel gesammelten Stücken überein.

Die Art ist in der Eifel weit verbreitet (Cultrijugatuszone, unterer Stringocephalen-Kalk).

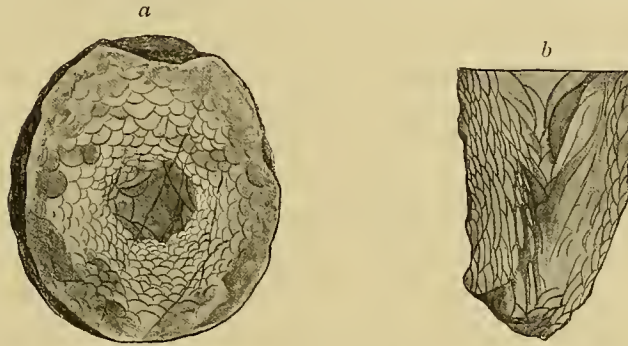


Fig. 38. *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. von Sardarak.

Das durch geringere Grösse der centralen Blasen gekennzeichnete *Cystiphyllum pseudo-septatum* E. Schulz wurde ebenfalls bei Sardarak gefunden, ebenso *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf., eine Form, welche sich wesentlich durch das Fehlen der Septalreste von den beiden anderen Arten unterscheidet.

### Heliolites.

#### *Heliolites porosus* Gf. sp

1899. *Lindström*, Remarks on the Heliolitidae. Königl.-Svensk Vetenskaps Akad. Handl. Bandet 32, N. 1, p. 53, t. 2, Fig. 29—37, t. 3, Fig. 3—7. Hier die vollständigen Literaturangaben.

Die bekannte, im unteren und besonders im mittleren Devon weit verbreitete Art findet sich bei Daheha recht häufig in Exemplaren, deren innere Structur und äussere Wachstumsform vollkommen mit den in allen Sammlungen verbreiteten Eifeler Stücken übereinstimmt. Auf einem ziemlich grossen, knollenförmig gewachsenen Stock fanden sich sogar die trichterförmigen, von Parasiten (?Würmern) herrührenden Vertiefungen, welche *Quenstedt*<sup>1)</sup> und *F. Roemer*<sup>2)</sup> an rheinischen Stücken beobachtet haben. Nicht nur die Art selbst, sondern auch die an ihr Auftreten geknüpften Parasiten verbreiteten sich also von Devonshire, Nordfrankreich, Südfrankreich (Cabrières) über Mitteleuropa bis weit nach Osten.

### Fistulipora.

#### *Fistulipora favosa* Gf. sp.

= *Cellepora favosa* *Goldfuss*, Petr. Germ, t. 54, Fig. 16

= *Fistulipora incrustans* *Schlüter*, ex part. Sitzungsbericht d. niederrhein. Gesellschaft zu Bonn, 1885, p. 11.

= „ *favosa* *Frech*, Cyathophylliden etc. des deutschen Mitteldevon, p. 19. (Holzschn.)

= „ „ *Schlüter*, Anthozoen des rheinischen Mitteldevon, p. 158, t. 11, Fig. 10.

Die zierliche, andere Korallen oder sonstige Körper incrustirende Art fand sich in einem vollkommen an das Vorkommen der Auburg bei Gerolstein erinnernden Exemplar bei Daheha. Die geologische Verbreitung ist in der Eifel nur auf die oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten beschränkt. Meine Deutung der Goldfuss'schen Art ist jetzt auch, wie die Synonymik zeigt, von C. Schlüter angenommen worden.

<sup>1)</sup> *Quenstedt*, Röhren und Sternkorallen, t. 148, Fig. 18 (Fig. 15—22).

<sup>2)</sup> *F. Roemer*, Lethaea palaeozoica, I, p. 509.

**Alveolites suborbicularis** Lam. var. nov. **minor** (Frech).

Die Gattungen *Alveolites* und *Striatopora* umfassen im deutschen Mitteldevon eine grosse Anzahl von Formen, die bisher nur zum kleinen Theil beschrieben worden sind. Ohne Dünnschliff ist eine Feststellung der Species unmöglich und auch im mikroskopischen Präparate erweisen sich zahlreiche Exemplare wegen ungünstiger Erhaltung als unbestimmbar. Die Exemplare von Sardarak sind ebenso erhalten wie die rheinischen. Neben dem auch bei Daheha vorkommenden *Alveolites suborbicularis* findet sich häufig eine kleinere Varietät, die nicht durch Uebergänge verbunden ist. Der Grössenunterschied ist ziemlich beträchtlich. Der Längsdurchmesser der Kelche beträgt bei der typischen (grossen) Art 1—1.25 mm, der Querdurchmesser 0.75 mm. Die kleine Varietät misst nur die Hälfte oder ein Drittel des Durchmessers der typischen Form.

Im Eifeler Mitteldevon, und zwar von den oberen Calceola-Schichten an, erscheint *Alveolites reticulatus* Sten., dessen Grösse und Wachstumsform durchaus mit der kleinen Varietät übereinstimmt. Der innere Bau ist jedoch gänzlich abweichend, wie die Differentialdiagnose und die Abbildung veranschaulicht:

	<i>Alveolites reticulatus</i> Fig. 39	<i>Alveolites suborbicularis minor</i> Fig. 40
Kelche	polyedrisch, kaum länger als breit,	halbmondförmig, viel länger als breit.
Septaldornen	kräftig, den längsgeschnittenen Wänden ein perlschnurförmiges Aussehen verleihend	schwach entwickelt.
Poren	weit, zahlreich, in regelmässigen Abständen	zahlreich, unregelmässig.
Böden	sehr sparsam, unregelmässig	zahlreich, in regelmässigen Abständen.



Fig. 39. *Alveolites reticulatus* Längsschnitt. Crinoiden-Schichten von Auburg, Gerolstein.



Fig. 40. *Alveolites suborbicularis minor*. Quer- (a) und Längsschnitt (b) Calceola-Schichten von Daheha.

Von der knollenförmigen, oft recht umfangreiche Massen bildenden Varietät wurden bei Daheha acht Exemplare gesammelt.

**Favosites.****Favosites Goldfussi** M. E. et H.

1853. *M. Edw. et Haime*, British Fossil Corals, p. 214, t. 47, Fig. 5.

Auf den durchgreifenden Unterschied, welchen *Favosites gotlandicus* (Obersilur) von der devonischen Art trennt, habe ich bei anderer Gelegenheit<sup>1)</sup> hingewiesen. *Favosites gotlandicus* besitzt zwölf regelmässig angeordnete Reihen von Septaldornen, *Favosites Goldfussi* unregelmässig vertheilte Dornen.

Die Art ist in der verbreitetsten Form, welche Röhren von mittlerer Grösse besitzt, bei Daheha ausserordentlich häufig und bildet unregelmässige Knollen oder auch schlankere Zweige.

<sup>1)</sup> Paläontologisch-stratigraphische Resultate der Reise des Grafen Széchenyi, herausgegeben von L. v. Lóczy, Budapest, p. 232.

**Striatopora.****Striatopora cf. denticulata** M. Edw. et H.

Von der ebenfalls weit verbreiteten *Striatopora subaequalis* unterscheidet sich die vorliegende Form durch quere Verlängerung der Kelche und die Ausbildung deutlicher Septaldornen. Die bei Daheha nicht selten vorkommenden kleinen Bäumchen unterscheiden sich durch geringere Grösse von der im europäischen Stringocephalen-Kalke häufigen Form.

Wahrscheinlich handelt es sich um eine neue Art oder Mutation, deren Charaktere bei der ungünstigen Erhaltung, welche die Structur im Dünnschliffe zeigt, nicht genauer festgestellt werden konnten.

**Stromatoporoidea.**

Den einzigen auffallenden Unterschied von der Eifeler Korallen-Fauna bildet die Seltenheit der Stromatoporiden in Hocharmenien, während am Rhein diese Hydrozoen als die wichtigsten Riffbildner anzusehen sind.

Jedoch gehören die einzigen drei bei Daheha gefundenen Stromatoporiden-Stöcke zu drei bekannten Eifeler Arten; die Seltenheit der Gruppe bei Daheha dürfte also lediglich eine Eigenthümlichkeit des Fundortes oder der Subfacies sein. In dem bekannten Werke von *Nicholson*<sup>1)</sup> sind die englischen Stromatoporiden so gut abgebildet und beschrieben worden, dass eine Beziehung auf diese Figuren die Beschreibung überflüssig macht. Leider fehlt in dieser sonst mustergiltigen Monographie die genauere Angabe der Mitteldevon-Horizonte, in der die einzelnen Species vorkommen.<sup>2)</sup> Bei Daheha finden sich:

**Stromatopora concentrica** Gf. cm. Nichols. l. c. t. 11, Fig. 15—18.

Crinoiden-Schichten bis mittlere Stringocephalen-Schichten.

**Stromatoporella eifeliensis** Nichols. l. c. t. 7, Fig. 3.

In der Eifel, besonders in den oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten.

**Actinostroma stellulatum** Nichols. l. c. t. 14, Fig. 1—8, t. 15.

In der Eifel: obere Calceola- bis untere Stringocephalen-Schichten.

Die folgenden Arten sind bei Daheha (»der Wolfsfalle«) unweit Sardarak am Araxes gefunden worden:

## Mollusca.

*Paracyclas proavia* Gf. Mitteldevon.

## Brachiopoda.

*Spirifer speciosus* auct. }  
 „ *subcuspidatus* Schl. } Calceola-Schichten.

*Cyrtina heteroclita* Defr. }  
*Merista plebeia* Son. } Von weiter verticaler Verbreitung.  
*Atrypa reticularis* L. }  
 „ *aspera* Schl. }

*Pentamerus Sieberi* v. B. mut. Calceolae nov. nom. (Frech). Calceola-Schichten.

*Leptaena depressa* Sow.

*Productella subaculeata* Murch. Allgemein verbreitet.

## Bryozoa (sp. ind.).

Pterocorallia (*Rugosa* auct.).

*Cyathophyllum Araxis* n. sp. (Frech).

<sup>1)</sup> A monograph of the British Stromatoporoids 1886—1892.

<sup>2)</sup> Diese Lücke ist umso fühlbarer, als die Stromatoporiden an sich recht gute Leitfossilien sind, wie ich gelegentlich hervorgehoben habe. Siehe die Tabelle in *Frech*, *Cyathophylliden* und *Zaphrentiden*, p. 114.

Cyathophyllum vermiculare Gf. mut. praecursor Frech. Obere Calceola-Schichten — mittlere Stringocephalen-Kalke.

Endophyllum Nicolai Michaelidis n. sp. (Frech).

Mesophyllum maximum Schlüt. var. damnoniense M. Edw. et H. sp. Obere Calceola-Schichten.

„ cylindricum Schlüt. Untere Calceola-Schichten.

Cystiphyllum cristatum Frech. Cultrijugatuszone — unterer Stringocephalen-Kalk.

„ vesiculosum Gf. Mitteldevon.

„ pseudoseptatum E. Schulz.

#### Tabulata.

Heliolites porosus. Unterdevon und gesamntes Mitteldevon.

Fistulipora favosa Gf. sp. Obere Calceola- und Crinoiden-Schichten.

Alveolites suborbicularis Lam. Oberes Unterdevon, Mittel- und Oberdevon.

„ „ var. minor Frech.

Favosites Goldfussi M. Edw. et H.

Striatopora cf. denticulata M. Edw. et H.

#### Stromatoporoidea.

Stromatopora concentrica Gf. cm. Nichols. Crinoiden-Schichten bis mittlerer Stringocephalen-Kalk.

Stromatoporella eifeliensis Nichols. Obere Calceola- und Crinoiden-Schichten.

Actinostroma stellatum Nichols. Obere Calceola-Schichten bis unterer Stringocephalen-Kalk.

Die Altersbestimmung der Korallen-Kalke von Daheha als obere Calceola-Schichten kann nach der wohlbekannten Verbreitung der anderwärts vorkommenden Arten nicht in Zweifel gezogen werden. Berücksichtigt man die faciellen Gegensätze der Korallen- und Brachiopoden-Kalke, der Tentaculiten-Schiefer, Cephalopoden-Kalke (Hasselfelde) und -Schiefer (Wissenbach), welche das westeuropäische Mitteldevon kennzeichnen, so ist das unveränderte Auftreten einer einzigen (der an erster Stelle genannten) Facies in Vorderasien nicht leicht zu erklären. Russland wurde erst zur Zeit des oberen Mitteldevon von einer Transgression betroffen; der Weg, den die Embryonen der westeuropäischen Korallen- und Brachiopoden-Arten eingeschlagen haben, muss also über Graz (wo Calceola bekannt ist), den Bosphorus und das Schwarze Meer beziehungsweise Kleinasien geführt haben. Dieser Meeresarm dürfte nur geringe Breite besessen haben und die weite Verbreitung von Formen, die während der längsten Zeit ihres Lebens festgewachsen waren, hat somit vieles Räthselhafte.

## 2. Oberdevonische Faunen aus Persien und Hocharmenien.

A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge (Weg nach Isfahan).

B. Oberdevonische Versteinerungen der Albuskette.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Vorkommen sind schon bei früheren Gelegenheiten kurz von mir besprochen worden<sup>1)</sup> und gehören durchwegs zu der ausgedehnten, meist mit Stringocephalen-Kalk beginnenden Transgression der Nordhemisphäre, welche im unteren Oberdevon ihre grösste Ausdehnung erreicht.

A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge zwischen Isfahan und Kaschan.

Gesammelt von E. Tietze.

### Waldheimia Whidbornei Davids.

Taf. XV, Fig. 18.

= Terebratula sacculus und elongata auct. (z. B. 1871 E. Kayser, Zeitschrift d. Geol. Ges., p. 498, t. 9, Fig. 1.)

1882. Waldheimia Whidbornei Davidson, Mon. Brit. Dev. Brach. Suppl., p. 12, t. 1, Fig. 3, 4.

1885. „ Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes, p. 222, t. 9, Fig. 15, 16.

Die in der Crinoiden-Schicht der rheinischen Gebirge und in England vorkommende Art findet sich auch im Kuhrud-Gebirge. Es liegen ausschliesslich schlankere, mit rheinischen übereinstimmende

<sup>1)</sup> Lethaea palaeozoica, II, p. 245 und N. Jahrb. 1895, II, p. 59.

Formen vor, die sich von der ähnlichen *Waldheimia juvenis* Sow. durch die flache Wölbung der Brachialklappe unterscheiden.

Das häufige Vorkommen der nicht leicht zu verkennenden Art bei Soh ist für die Altersbestimmung der Schichten besonders wichtig.

Die Art verbreitet sich noch weit nach Osten und wird von *Lóczy*<sup>1)</sup> von Paj-Suj-Kiang, im südlichen Theile von Kansu aus gleich alten Schichten beschrieben.

### **Rhynchonella elliptica** Schnur sp.

Taf. XV, Fig. 17 a–c.

1853. *Terebratula elliptica* Schnur, Brach. d. Eifel. Paläont., III, p. 175, t. 22, Fig. 7.

1871. *Rhynchonella elliptica* E. Kayser, Zeitschr. d. Geol. Ges., p. 528, t. 9, Fig. 2 a–d (? 2 e).

Eine kleine, flache, dreiseitig begrenzte *Rhynchonella* mit feinen Rippen gehört in den oberen Calceola-Schichten der Eifel zu den selteneren Vorkommen. Der Sinus ist bei den kleineren Formen flach; ob die grösseren Stücke mit tieferem Sinus und deutlicher Zackung der Randlinie (Kayser l. c. Fig. 2 e) zu derselben Art gehören, ist nicht sicher. Jedenfalls stimmen die vorliegenden kleinen rheinischen Stücke bis in die geringsten Einzelheiten mit den persischen Exemplaren überein.

Die Gruppe beginnt mit *Rhynchonella Dannenbergi* im Unterdevon und reicht bis in das Mitteldevon, fehlt aber im Oberdevon gänzlich.

Das Vorkommen einer der abgebildeten nahestehenden Form im oberen Mitteldevon des südwestlichen China (Hoaling-pu, Provinz Setschuen) ist von *Lóczy* festgestellt worden.<sup>2)</sup>

### **Regina Semiramis** n. sp. (Frech).

Taf. XV, Fig. 23 a, b.

Die kleine, spitze, stark gewölbte Schale trägt sechs Hauptrippen, zwischen denen je drei feinere Radialstreifen liegen. Von den böhmischen »Arten« der Gattung kommt »Kralowna« egregia Barr. (Syrt. Sil. Vol. VI, t. 280) der persischen Form am nächsten, während von den Formen des rheinischen Devon *Regina vola* Beush. wesentlich ähnlicher ist.<sup>3)</sup>

Das Vorkommen der Gattung, welche bisher nur aus dem Unterdevon und Mitteldevon beschrieben wurde, ist stratigraphisch wichtig.

### **Leptodomus persicus** n. sp. (Frech).

Taf. XV, Fig. 21 a, b.

Der Umriss der kleinen Muschel erinnert am meisten an den im Original vorliegenden *Leptodomus Barroisi* Beush. aus dem rheinischen Unterdevon.<sup>4)</sup> Noch wichtiger für die Gattungsbestimmung der sonst wenig Bezeichnendes bietenden Schale ist die Uebereinstimmung der charakteristischen Radialsculptur einer anderen rheinischen Art (l. c. t. 24, Fig. 8 A). Anwachsrippen sind wenig ausgeprägt; auf dem Vordertheil der Muschel bilden Radial- und Anwachsstreifung eine deutliche Gitterung.

Die Gattung, welche von *Allerisma* schwer zu trennen ist, verbreitet sich durch Devon und Carbon; doch treten die nächstverwandten Formen im rheinischen Unterdevon auf.

Noch bedeutsamer für die Altersbestimmung der Schichten von Soh ist jedoch das Vorkommen des gut bestimmbaren Steinkerns eines bezeichnenden Zweischalers, der bisher nur im oberen Mitteldevon der Eifel und des Staates New York (Hamiltongruppe) vorgekommen ist:

*Nyassa dorsata* Gf. sp.<sup>5)</sup>

Auf einen weniger bestimmten Horizont verweist:

<sup>1)</sup> Paläontographisch-stratigraphische Resultate der Reise des Grafen *B. Széchenyi*, Budapest 1898, p. 25 t. 6, Fig. 10.

<sup>2)</sup> *Lóczy* l. c. p. 35, t. 7, Fig. 19, 20.

<sup>3)</sup> *Beushausen*, Lamellibranchiaten des rheinischen Devon, p. 308.

<sup>4)</sup> l. c. t. 24, Fig. 6, 7.

<sup>5)</sup> *Beushausen*, Lamellibranchiaten, p. 31, t. 3, Fig. 7–9.

*Paracyclas rugosa* Gf. em. Beushausen, eine Art, die vom oberen Unterdevon bis zum unteren Oberdevon verbreitet ist.

Indifferent sind:

*Atrypa reticularis* sowie

*Leiorhynchus* sp., ein mangelhaft erhaltenes Bruchstück einer Brachialklappe, das an die oberdevonischen Arten der Gattung — nicht an *Leiorhynchus microrhynchus* — erinnert, ohne mit einer derselben übereinzustimmen.

*Retzia* sp. ex aff. *Haidingeri* Barr. Eine kleine, feingestreifte *Retzia* (?) von dreiseitigem Umriss erinnert am meisten an feingestreifte Varietäten der unterdevonischen *Retzia Haidingeri*. Der Umriss ist etwas abweichend, der weit vorspringende kräftige Schnabel lässt eine Zurechnung zu *Rhynchonella* unthunlich erscheinen.

Bei Soh finden sich demnach von stratigraphisch wichtigeren Arten:

Anderweitig bekannt:

- |   |  |
|---|--|
| <i>Waldheimia Whidbornei</i> Sow. . . . .           | Crinoiden-Schicht in der Eifel, England, Südchina (Kansu). |
| <i>Rhynchonella elliptica</i> Schnur sp. . . . .    | Obere Calceola-Schichten der Eifel.                        |
| <i>Regina Semiramis</i> n. sp. (Frech) . . . . .    | Nahe verwandte Arten im Unterdevon und Mitteldevon.        |
| <i>Leptodomus persicus</i> n. sp. (Frech) . . . . . | Näher verwandte Arten im Unterdevon.                       |
| <i>Nyassa dorsata</i> Gf. sp. . . . .               | Oberes Mitteldevon der Eifel und des Staates New York.     |
| <i>Paracyclas rugosa</i> Gf. sp. . . . .            | Oberes Unterdevon bis unteres Oberdevon.                   |

Das Alter der Brachiopoden und Zweischaler führenden Kalke ist demnach das der oberen Calceola-Schichten, vielleicht auch noch etwas jünger.

**B. Oberdevonische Versteinerungen der Albus-Ketten (nördliches Persien).**

Die meisten von *E. Tietze* ausgebeuteten Fundorte carbonischer und devonischer Kalke sind auch später von *F. Stahl* besucht und auf dessen Karte der nördlichen persischen Grenzgebirge (west-



Fig. 41. Kartenskizze des NW-Persien nach Stahl »Zur Geologie von Persien«.

licher und östlicher Albus) eingetragen worden. Die beifolgenden Skizzen sollen die ungefähre Lage der Fundorte zur Anschauung bringen, da auch grössere Atlanten die kleinen persischen Orte nicht enthalten.

Zahlreiche oberdevonische Versteinerungen enthalten die Aufsammlungen *E. Tietze* aus dem östlichen Albus zwischen Asterabad und Schahrud.

1. Aus dem Brachiopoden-Kalke von Deh Mullah, dem »Pfaffendorf«, westlich von Schahrud stammen:



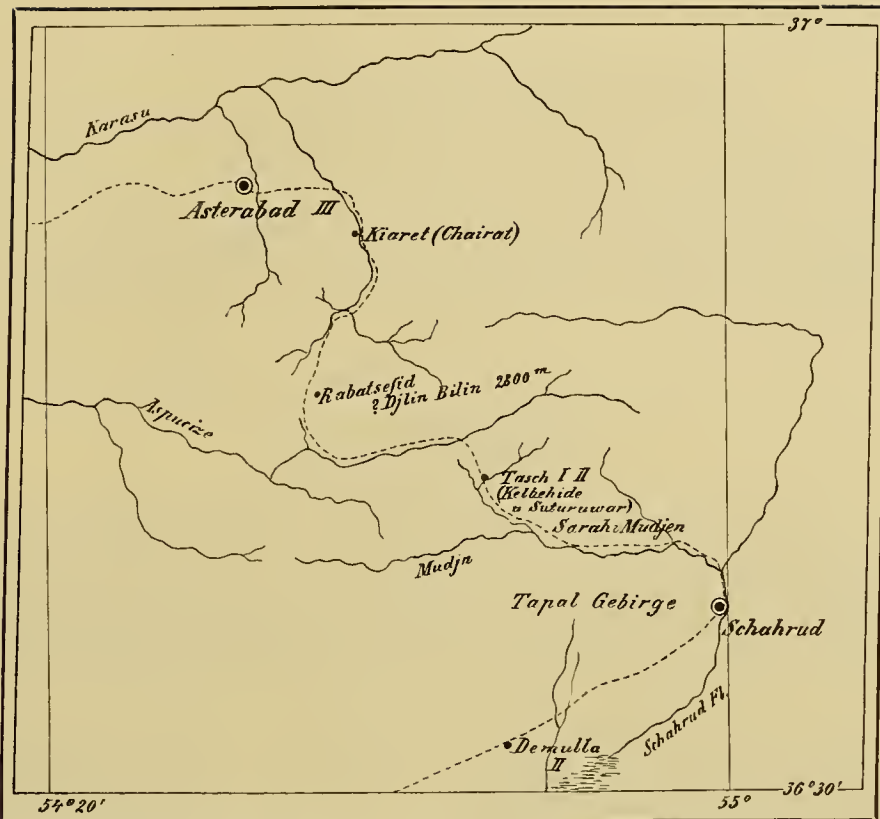


Fig. 42. Kartenskizze des NO-Persien nach Stahl »Zur Geologie von Persien«. Petermann Erg.-Bd. XXVI, Heft 122, Bl. I. Zeichenerklärung zu Fig. 41 und 42. I = Mitteldevon ist südlich von Asterabad nachgewiesen. II = Oberdevon, II—III = Grenzsichten von Devon und Carbon. III = Unterstes Carbon mit *Spirifer tornacensis*. IV = oberes Unter-carbon mit *Productus giganteus*. Bei Sarah i Mudjen ist marines Untercarbon, bei Djin-Bilin obere *Dyas* nachgewiesen.

*Spirifer Archiaci*.

*Leiorhynchus crenulatus* Goss. em. Frech.

*Rhynchonella letiensis* Goss.

2. Zwischen Schahrud und Tasch fanden sich im gleichen Gestein.

*Spirifer Archiaci* und *Anossoffi*?

*Atrypa reticularis*.

*Productus fallax* Pand.?

3. Aehnliche Versteinerungen liegen vor von Kelbehidé bei Tasch:

*Productus fallax* Pand. und

*Spirifer Archiaci* sehr häufig.

Seltener sind:

*Spirifer Anossoffi* Vern.

*Productus* cf. *semireticulatus* Mart. (Taf. XV, Fig. 3, s. u.).

*Rhynchonella letiensis* Goss.

*Dalmanella* n. sp. ex aff. *striatulae* Schl. Eine breite, in beiden Klappen auffallend flach gewölbte Form kommt der im schlesischen Clymenien-Kalke (Ebersdorf) vorkommenden, als neu zu beschreibenden Orthide am nächsten.

4. Ein räumliches, offenbar nahe mit dem obigen zusammenhängendes Vorkommen »zwischen Kelbehidé und Suturuwar« enthält *Spirifer Archiaci* in besonders grossen und schönen, massenhaft vorkommenden Exemplaren. Ausserdem:

*Spirifer Anossoffi* M. V. K. Rückschlagsform (s. u.).

„ *inflatus* Schnur (einzelne Gesteinsstücke gänzlich erfüllend).

*Athyris concentrica*.

*Rhynchonella letiensis* Goss.

„ *Gonthieri* Goss. (Taf. XV, Fig. 14 a—d).

*Orthothetes chemungensis* Hall. Das vorliegende Exemplar stimmt vollkommen mit den von mir in Chemung county N. Y. gesammelten Stücken überein.

*Tentaculites Tietzei* n. sp.

*Cryphaeus supradevonicus* Frech (Taf. XVI, Fig. 20, Abh. Geol. L. A. VIII, 4, t. 3, Fig. 7). (Pygidium eines jungen Exemplars, das mit den vorliegenden rheinischen Originalen übereinstimmt.)

*Atrypa reticularis*.

#### 1. Beschreibung einiger oberdevonischen Arten.

##### **Productus fallax** Pand.

Taf. XV, Fig. 19.

*Productus fallax* *Tschernyschew*, Ein Hinweis auf das Auftreten des Devon im Donetz-Becken 1885. S. A. p. 6, t. 15, Fig. 6—7.

Eine stark gewölbte *Productus*-Art mit schmalem (d. h. weniger als die grösste Schalenbreite messendem) Schlossrand unterscheidet sich durch die genannten beiden Merkmale von den äusserlich ähnlichen *Productellen*: *Productus subaculeatus* Murch. besitzt einen breiten Schlossrand und flachere Wölbung, *Productus Herminae* Frech ist noch stärker gewölbt und mit flügel förmiger Verbreiterung des Schlossrandes versehen.

Sehr nahe verwandt (wohl nur als Varietät verschieden) ist *Productus arctirostratus* Hall (Pal. N. Y. IV, t. 26, Fig. 16—23). Bei dieser Form besitzt die convexe Klappe vierseitigen Umriss und ihre gesammte Oberfläche ist mit Stacheln bedeckt.<sup>1)</sup>

Die Art ist in den obersten Grenzsichten des Devon bei Malöwka-Murajewnia besonders häufig<sup>2)</sup> und von dort zuerst beschrieben; in nicht geringerer Menge erfüllt *Productus fallax* schwarze und graue Kalke von Muschah bei der Stadt Demawend zusammen mit *Rhynchonella letiensis* und ist etwas seltener bei Kelbehidé (Tasch) unweit Asterabad.

Weitere Fundorte sind das Famennien Belgiens (Verviers, Mazy; von dort, wie es scheint, noch nicht erwähnt) sowie das Chemung von New York, wo noch eine Varietät vorkommt. Die aus dem Donetz-Becken von *Tschernyschew* oben beschriebene Form scheint besonders feine Stacheln zu besitzen.

##### **Leiorhynchus crenulatus** Goss. em. Frech.

Taf. XV, Fig. 15 a—d.

Unter obigem Namen liegt in der Breslauer Sammlung eine sehr bezeichnende *Leiorhynchus*-Art aus dem belgischen Oberdevon (Famennien), die in ununterscheidbaren Exemplaren auch in Persien vorkommt. Die äussere Gestalt stimmt mit *Leiorhynchus subreniformis* Schnur überein, jedoch sind sehr kräftige Radialrippen (statt der feinen bei der genannten Art) verbunden. Auf Wulst und Seitenflächen stehen drei, auf dem Sinus zwei Rippen.

Die belgischen Exemplare waren als *Rhynchonella crenulata* (Autornamen: Gosselet) auf den Etiketten bezeichnet. Ich habe den Namen in der Literatur bisher nicht wieder finden können und bezeichne die Art vorläufig als *Leiorhynchus crenulatus* (Goss. em. Frech), da innerhalb dieser Gattung eine so benannte Art anderwärts jedenfalls nicht beschrieben wurde.

Die persische Art findet sich im Oberdevon von Deh Mullah nicht selten.

<sup>1)</sup> Ein einzelnes Exemplar von Murajewnia, das sonst in der Wölbung und Grösse mit *Productus fallax* übereinstimmt, bildet durch Anlage concentrischer Rippen am Wirbel und radialen Furchen an der Stirn den Uebergang zu *Productus semireticulatus* (s. u.).

<sup>2)</sup> Im Breslauer Museum befinden sich allein von diesem Fundort 24 Exemplare.

**Rhynchonella letiensis** Goss.

Taf. XV, Fig. 13 a—c.

*Rhynchonella letiensis* Gosselet, Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur. Ann. soc. géol. du Nord, t. 14, 1887, p. 206, t. 1, Fig. 1—19.

*Rhynchonella letiensis*, eine ziemlich variable Form mit kräftigen Rippen und gleichmässig tief eingesenktem Sinus (vier Rippen) umfasst, wie erwähnt, wahrscheinlich *Rhynchonella ferquensis* zum Theil als Jugendform. Persische und belgische Formen stimmen vollkommen überein; nur erreichen die persischen Stücke noch bedeutendere Grösse.

In den Kalken sind *Spirifer Archiaci* recht häufig bei Deh Mullah, Nikerman, Kelbehidé bei Tasch, sowie zwischen Tasch, Schahrud und Sutura war.

**Rhynchonella Gonthieri** Goss.

Taf. XV, Fig. 14 a—d.

*Rhynchonella Gonthieri* Gosselet, Ann. soc. géol. du Nord, t. 14, 1887, t. 3, Fig. 14—18.

Die persischen Exemplare der sehr variablen Art unterscheiden sich durch gröbere Berippung und zum Theil auch durch Flachheit des Sinus von der belgischen, im Famennien zahlreich gefundenen Form (Originale im Breslauer Museum). Doch lassen sich auf derartige kleine Abweichungen Species oder Varietäten umso weniger begründen, als kaum ein Exemplar dem anderen gleich ist.

Vorkommen: Im Oberdevon zwischen Satura war und Kelbehidé.

**Spirifer Archiaci** M. V. K. (Taf. XV, Fig. 8 a—c), **Spirifer Anossoffi** M. V. K. (Taf. XV, Fig. 11).

**Spirifer tentaculum** (Taf. XV, Fig. 6 a—c) und **Verneuili** (Taf. XV, Fig. 7 a—b).

*Spirifer Anossoffi* und eine Anzahl nahe verwandte Formen zeichnen sich nach *Tschernyschew*<sup>1)</sup> durch schwache Abgrenzung von Sinus und Wulst aus und kennzeichnen im Ural das Mitteldevon, ohne anderwärts zu fehlen (*Spirifer Hungerfordi* Hall, Jowa und vereinzelt Exemplare in der Eifel).

Von diesen mitteldevonischen Formen unterscheidet sich die grosse oberdevonische Art *Spirifer Archiaci* (Fig. 8) bei gleichem Umriss nur durch schärfere Ausprägung des Sinus und Wulstes; *Spirifer tentaculum* (Fig. 6) und *Verneuili* (Fig. 7) unterscheiden sich durch Merkmale der Breitendimension und der Krümmung des Schnabels.

Unter den überaus zahlreichen Exemplaren des *Spirifer Archiaci* von Satura war bei Kelbehidé und von einem Punkte zwischen Tasch und Kelbehidé finden sich nun stets vereinzelt Exemplare ohne deutlichen Sinus und Wulst (Fig. 11). Ein Vergleich mit Originalstücken des *Spirifer Anossoffi* von Orel ergab — abgesehen von der bedeutenderen Grösse der persischen Exemplare — bei einzelnen Stücken eine vollkommene Uebereinstimmung; andere Exemplare des *Spirifer Anossoffi* von Kelbehidé besitzen gerundete Flügel und etwas gröbere Rippen auf dem Sinus.

Der Paläontologe hat also hier zu entscheiden, ob der persische *Spirifer Anossoffi* als eine im Oberdevon auftretende Rückschlagsform aufzufassen sei, oder ob die Uebereinstimmung einzelner Exemplare mit dem anerkannten Leitfossil hier das Vorkommen des Mitteldevon im östlichen Alburs beweist.

Angesichts des Umstandes, dass die übrige Fauna (*Rhynchonella letiensis* und *Gonthieri*, *Orthothetes chemungensis*, *Productus fallax*) für Oberdevon spricht, angesichts der ferneren Thatsache, dass immer nur das zwanzigste Exemplar einer zusammenhängenden Variationsreihe das für die ältere Stufe bezeichnende Merkmal aufweist, angesichts endlich der allgemeinen Variabilität dieses Merkmals glaube ich, demselben keine stratigraphische Bedeutung beimessen zu können.

Ob man die unter der vorwiegend oberdevonischen Thiergesellschaft innerhalb derselben Handstücke vorkommenden Formen von *Spirifer Anossoffi* als Rückschlagsformen oder als Ueberreste auffassen soll, lässt sich naturgemäss nicht feststellen.

<sup>1)</sup> *Tschernyschew*, Fauna des mittleren und oberen Devon am Westabhange des Ural, p. 174, t. 8, Fig. 10—14, t. 4, Fig. 6.

**Tentaculites Tietzei** n. sp.

Taf. XV, Fig. 16 a—b.

? = *Tentaculites* sp. *Abich*, Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus und der armenischen und nordpersischen Gebirge, 1858, p. 529, t. III, Fig. 17.

Die Ringe stehen besonders gegen die Spitze hin dicht gedrängt; sie sind kräftig und scharf abgesetzt und wie bei der Gruppe des *Tentaculites Schlotheimi* Koken nicht von der feinen Streifung der Zwischenräume bedeckt. Die Länge der vorliegenden, unvollständigen Exemplare beträgt etwa 1 cm.

Die neue Art steht zwei bekannten mitteldevonischen Formen nahe:

Der Charakter der Berippung ist derselbe wie bei *Tentaculites Schlotheimi*;<sup>1)</sup> doch stehen bei dieser Art die Ringe viel weiter entfernt.

Die Zahl der Ringe ist dieselbe wie bei dem ebenfalls vorliegenden *Tentaculites bellulus* Hall;<sup>2)</sup> doch sind hier die Ringe weniger scharf abgesetzt und viel schwächer ausgebildet.

Ein kleines Handstück, gefunden zwischen Sutura war und Kelbehidé ist mit diesen *Tentaculiten* bedeckt, enthält aber keine anderen Versteinerungen. Die Altersbestimmung von Mitteldevon (wegen der verwandtschaftlichen Beziehungen der Art) oder Oberdevon (wegen der sonstigen Fauna) bleibt also unsicher.

Das Vorkommen derselben Art bei Sardarak (*Abich*), wo Mitteldevon vorherrscht, würde für letzteres sprechen.

## 2. Die obere Grenze des Devon im Demawend-Gebiet (Muschah).

Das typische Oberdevon wird im Demawend-Gebiet durch graue und schwarze Kalke gekennzeichnet, die bei Muschah (unweit der Stadt Demawend) *Productus fallax* Pand., eine Art des obersten Devon von Murajewnia und des belgischen Famennien in Masse enthalten. Daneben ist häufig *Rhynchonella letiensis* Goss., eine Art des oberen Famennien, seltener *Spirifer Verneuli* und *Athyris concentrica* (?) sowie *Rhynchonella pugnus* var.<sup>3)</sup> in der eigenthümlichen, bei Ebersdorf (Clymenienkalk) vorkommenden Mutation aus der Reihe der *Rhynchonella pugnus*. Diese meist schwarz gefärbten Kalke entsprechen noch dem typischen Oberdevon.

Auf einen etwas jüngeren Horizont weist die im Folgenden besprochene Faunula hin.

Eine Anzahl grauer lockerer Kalkstücke, die *E. Tietze* bei Muschah gesammelt hat, enthalten neben fünf Arten von devonischem Habitus drei Typen, deren Verwandte im Carbon vorkommen.

Die devonischen Arten sind:

1. *Spirifer* cf. *elegans* Schnur.
2. *Athyris concentrica* M'Coy.
3. *Rhynchonella ferquensis* Goss. Taf. XV, Fig. 4 a—d. Ann. soc. géol. du Nord XIV, t. 1, Fig. 1—8; die Unterschiede dieser Zwergform von *Rhynchonella letiensis* sind zweifelhaft.
4. *Cypricardina scalaris* Phill; vergl. Beushausen, Lamellibranch. d. rheinischen Devon, t. 16, Fig. 2, p. 179. Taf. XV, Fig. 22.
5. *Opisthocoelus* sp. ind. Die Gattung ist devonisch.<sup>4)</sup>

Carbonischen Charakter tragen die folgenden drei Formen:

***Productus semireticulatus*** Mart. mut.

Taf. XV, Fig. 3 a, b.

Leider ist eine genaue Bestimmung der wenigen vorliegenden Exemplare ausgeschlossen, da dieselben in Fragmenten erhalten sind. Immerhin besitzt das kleine abgebildete Stück der concaven Klappe

<sup>1)</sup> Gürich, Das Paläozoicum im polnischen Mittelgebirge, p. 197, t. 6, Fig. 7.

<sup>2)</sup> Paläont. New-York. Vol. V. P. I. II. (1879), p. 169, t. 31, fig. 15—18.

<sup>3)</sup> Note sur quelques Rhynchonelles du Famennien. Ann. soc. géol. du Nord XIV, 1887, t. 1, Fig. 9—19.

<sup>4)</sup> Ein leider nur bruchstückweise erhaltenes Exemplar dieser oberdevonischen Gattung ist zwar generisch ziemlich gut bestimmbar (cf. Beushausen, Lamellibranchiaten des rheinischen Devon, t. 38, Fig. 14—16), jedoch zu mangelhaft erhalten, um eine nähere Beschreibung zu ermöglichen.

zweifelloos die nächste Verwandtschaft mit der meist erst im oberen Untercarbon auftretenden Art. Den einzigen Unterschied bildet, abgesehen von der geringen Grösse, die schwächere Ausprägung der concentrischen Runzeln. Von der convexen Klappe liegen noch geringfügigere Reste vor. Ganz ähnliche Abdrücke finden sich in den durch *Productus fallax* gekennzeichneten Kalken von Kelbehidé bei Tasch.

Eine zweite an das Carbon erinnernde Art ist

**Rhynchonella carringtonensis Dav.**

Taf. XV, Fig. 5 a, b.

*Rhynchonella carringtonensis Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, t. 53, Fig. 1.

Einige Exemplare dieser flachen, sehr bezeichnenden Art sind von englischen Kohlenkalkformen nur durch die Grösse zu unterscheiden; doch erinnert die Art auch an *Rhynchonella eximia* Hall (Chemung von New York).

Eine dritte, mehr an carbonische Typen erinnernde Species von Muschah ist

**Spirifer (Reticularia) lineatus Mart (?)**

Taf. XV, Fig. 2 a, b.

*Spirifer lineatus* Mart. bei *Davidson*, Carboniferous Brachiopoda, t. 13, Fig. 4—13.

Das einzige vorliegende Exemplar erinnert am meisten an die citirte Art des Kohlenkalkes (Taf. XV, Fig. 1 a, b), obwohl eine gewisse Aehnlichkeit mit dem oberdevonischen Vorgänger (*Spirifer inflatus* Schnur) nicht zu verkennen ist. Von letzterem unterscheidet sich das abgebildete Exemplar durch das Vorhandensein deutlicher Zahnstützen.

Leider ist bei der ungünstigen Erhaltung eine genaue Bestimmung nicht durchführbar. Zur Veranschaulichung der Verwandtschaft wurde ein englisches Exemplar von Howick, Taf. XV, Fig. 1, mit abgebildet.

Wenngleich nähere stratigraphische Beobachtungen über den Horizont der interessanten Fauna nicht vorliegen, so kann über die Thatsache der Mischung von Devon- und Carbontypen kein Zweifel bestehen; ich habe die wenig umfangreichen Reste selbst aus zwei oder drei Kalkstücken herauspräparirt. Die Faunula bildet eine wichtige Ergänzung zu dem tiefsten Carbon des Arpatschai, in dem eine carbonische Fauna mit einigen devonischen Anklängen auftritt.

Anhangsweise seien hier noch zwei neue Arten aus der wenig mannigfaltigen Oberdevon-Fauna Armeniens beschrieben. Im obersten Devon des Arpatschai (Geröllstücke) fanden sich neben massenhaften, normal ausgebildeten *Spirifer tentaculum* und *Verneuili* sowie neben *Productella* und *Primitia* sp. einige Gastropoden von winziger Grösse:

**Bellerophon Verae n. sp. (Frech).**

(Subgenus *Bucania*) Taf. XV, Fig. 10 a, b.

Eine schlanke Form mit schön ausgeprägter, deutlicher Gittersculptur und theilweise sichtbaren inneren Umgängen.

Am nächsten verwandt ist *Bellerophon Leda* Hall (Illustrat. Devonian Fossils, t. 24, Fig. 2—13) aus dem oberen Mitteldevon von New York. Die Sculptur ist übereinstimmend, aber die Mündung der amerikanischen Form rascher erweitert.

Vorkommen: Oberdevon-Gerölle zusammen mit *Spirifer tentaculum* am Arpatschai.

**Naticopsis Marthae n. sp. (Frech).**

Taf. XV, Fig. 9 a, b.

Die zierliche armenische Art, von der das grösste Stück abgebildet wurde, steht *Naticopsis inflata* F.A. Roem. aus dem deutschen Oberdevon (Grund, Haiger) nahe, unterscheidet sich jedoch durch schlankere

Form und kräftigere Ausbildung der zurückgebogenen Anwachsstreifen an der Naht. Auch *Naticopsis Kayseri* Holzapf. gehört zu dieser Gruppe.

Vorkommen: Zusammen mit der vorher beschriebenen Art.

### 3. Das Untercarbon mit besonderer Rücksicht auf den Kalk mit *Spirifer tornacensis* (Arpatschai-Mündung am Araxes).

Der »Kohlenkalk« dessen Vorhandensein in Nordpersien, Hocharmenien und weiter in Centralasien wiederholt in der Literatur erwähnt wird, entspricht den beiden Stufen des Untercarbon, der tieferen Stufe mit *Spirifer tornacensis* und den Schichten des *Productus giganteus* (Kalk von Visé). Die geographischen Grenzen des Grossen Mittelmeeres in dieser Phase der Erdentwicklung sind vor Kurzem von mir übersichtlich dargestellt worden.<sup>1)</sup> Bei der vollkommenen Uebereinstimmung der höheren Stufe mit dem westeuropäischen Vorkommen werden von dieser nur die Fundorte angegeben, während die in Asien neu entdeckte tiefere Schichtengruppe eine etwas ausführlichere Darstellung erfordert.

#### a) Das tiefere Untercarbon am Arpatschai.

Das unterste Carbon der Arpatschai-Mündung, dessen Profil oben (p. 173) mitgeteilt wurde, enthält die folgenden Arten:

Artnamen.	Vorkommen in der Stufe der <i>Spirifer tornacensis</i> bei Tournay.	
cf. <i>Griffithides longiceps</i> . . . . .	2 a 1 Expl.	
<i>Temnocheilos armeniacum</i> n. sp. . . . .	2 a 1 Expl.	
<i>Rhynchonella pleurodon</i> Phil. . . . .	2 b 1 „	
„ „ var. <i>Davreuxiana</i> Kon. . . . .	2 b 1 „	
<i>Productus Raddeanus</i> n. sp. Taf. XVI, Fig. 2 . . . . .	2 b	
„ <i>perlongus</i> Pander mut. <i>armenica</i> Frech Fig. 1 . . . . .	2 a 2 b	
„ „ cf. <i>spinulosus</i> Sow. Fig. 3 . . . . .	2 a	
<i>Chonetes hardrensis</i> Phill. Fig. 6, 7 . . . . .	2 a häufig . . . . .	+
<i>Leptaena analoga</i> Phill. . . . .	2 a selten	
3 <i>Dalmanella Michelini</i> L'Év. Fig. 15 a—c . . . . .	2 a (sehr häufig) 2 b (s. selten)	+
1 <i>Orthothetes crenistria</i> Phill. Taf. XVI, Fig. 6 . . . . .	2 a recht häufig . . . . .	+
2 „ „ var. <i>Kelli</i> M'Coy Fig 9 . . . . .	a, b 2 b (1 Expl.)	
<i>Spirifer tornacensis</i> de Kon. . . . .	2 a häufig . . . . .	+
„ sp. verw. mit <i>Spirifer rotundatus</i> Sow. und <i>pinguis</i> Sow. . . . .	2 a selten	
<i>Spirifer aff. pleno</i> Hall. . . . .	2 a „	
<i>Spiriferina Moelleri</i> Kon. Fig. 14 a—c . . . . .	2 a „ . . . . .	+
<i>Athyris Royssii</i> L'Év. mut. nov. <i>tornacensis</i> . . . . .	2 a „ . . . . .	+ +
„ <i>ambigua</i> Sow. Kleine Varietät . . . . .	2 a 2 b sehr häufig . . . . .	+
<i>Pentatrematites</i> sp. . . . .	2 a 1 Expl.	
<i>Pachylocrinus</i> sp. . . . .	2 a 1 „	
<i>Platycrinus</i> sp. . . . .	2 a 1 „	
<i>Cyathaxonia cornu</i> . . . . .	2 a häufig . . . . .	+

Ueber die einzelnen Arten ist Folgendes zu bemerken:

<sup>1)</sup> *Lethaea palaeozoica*, II, p. 396.

### Temnocheilos.

#### *Temnocheilos armeniacum* n. sp. (Frech).

Taf. XVI, Fig. 12 a–c.

Zwar liegt nur das Bruchstück der Wohnkammer eines *Temnocheilos* vor; doch gestattet die von der am nächsten verwandten Art abweichende Form des Querschnittes und der Sculptur die Abtrennung einer neuen Art. Bei *Temnocheilos coronatum* M'Coy, sp.<sup>1)</sup> von Visé, der am nächsten verwandten, etwas jüngeren Form, ist der Rücken stärker gewölbt und die Seitenflächen niedriger. Noch abweichender ist *Temnocheilos ornatissimum* Tzvet.<sup>2)</sup> (von Tula) mit sehr kräftigen, die Seiten fast ganz bedeckenden Knoten. Ferner sind die Rückenfurchen nur bei der vorliegenden Art beobachtet worden.

Das allein vorliegende, abgebildete Exemplar stammt aus der Schicht 2 a.

### Productus.

Bezeichnender Weise fehlen in den tieferen Brachiopoden-Schichten am Arpatschai die grossen für die Kohlenkalke bezeichnenden *Productus*-Arten noch gänzlich. Kleine Formen, wie sie schon im oberen Devon stellenweise häufig werden, sind ausschliesslich vorhanden:

#### *Productus perlongus* Pand. **mut. nov. armeniaca.**

Taf. XVI, Fig. 1d–e.

Ein kleiner, fein gestreifter *Productus* kommt in den obersten devonischen Grenzschichten bei Malöwka-Murajewnia im Gouvernement Tula häufig vor und ist in der Breslauer Sammlung durch zahlreiche, wohl-erhaltene Exemplare vertreten. Diese typische Art wird auf Fig. 1a–c dargestellt; doch ist die Streifung viel zu kräftig gezeichnet. Eine unmittelbar im Hangenden des Devon auftretende kleine Form möchte ich nur als Mutation der russischen Art auffassen. Der Umriss, die Wölbung und das Verhältnis der beiden Klappen zu einander ist durchaus übereinstimmend, nur die radiale Streifung ist bei der hocharmenischen Form kräftiger ausgeprägt. Ausserdem sind bei der russischen Art continuirliche Radialstreifen, bei der armenischen Mutation Anwachsrippen vorhanden. In der kleinen Klappe tritt ebenfalls im Gegensatz zu der russischen die Form Radialstreifung ganz zurück. Die beiden Spitzen des Schlossfortsatzes divergiren stark.

In der Schicht 2 b und 2 a nicht selten (je acht Exemplare).

#### *Productus* cf. *spinulosus* Sow.

Taf. XVI, Fig. 3 d–e.

Drei mangelhaft erhaltene Exemplare einer flach gewölbten, breiten, mit feinen Stacheln bedeckten *Productus*-Art lassen eine genauere Bestimmung nicht zu. Die äussere Gestalt, Wölbung und Sculptur erinnern am meisten an *Productus spinulosus* (Davidson, Brit. Carb. Brachiop., p. 175, t. 23, Fig. 18–21). Die wesentlich feineren, in deutlichen radialen Reihen angeordneten Stacheln dürften eine Abtrennung (? als Varietät oder Art) nach Aufsammlung besseren Materials geboten erscheinen lassen. Die nahe Verwandtschaft mit den vorliegenden Vergleichsstücken von *Productus spinulosus* ist unverkennbar.

Am Arpatschai, Zone 2 a.

#### *Productus Raddeanus* n. sp. (Frech).

Taf. XVI, Fig. 2 a–f.

Die neue Art steht dem weit verbreiteten *Productus longispinus* am nächsten, unterscheidet sich jedoch: 1. durch geringere Breite und sehr viel stärkere Wölbung, 2. durch wesentlich kräftigere Sculptur. In der grossen Klappe erinnert die Sculptur ganz unverkennbar an *Productus scabriculus* Mart.

<sup>1)</sup> de Koninck, Ann. Mus. R. de Belgique, tome II, t. 23, Fig. 2.

<sup>2)</sup> M. Tzvetzaw, Nautiloidea et Ammonoidea de la section inférieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale. Mém. soc. géologique VIII, 4, 1898, t. 5, Fig. 13.

(cf. Davidson, Brit. Carb. Brachiop. t. 42, Fig. 5—7). Diese Art unterscheidet sich jedoch durch abweichende Grössen- und Wölbungsverhältnisse.

In der äusseren Form und der Wölbung erinnert die vorliegende neue Art ferner an *Productus cestriensis* Worth.<sup>1)</sup> aus dem oberen Untercarbon von Illinois. Doch zeigt auch diese schmale und stark gewölbte Art wesentlich feinere und regelmässige Radialstreifen.

*Productus Raddeanus* ist in dem untersten Carbon (2b) am Arpatschai nicht selten (19 Exemplare) und somit älter als alle vorgenannten Formen. Eine phylogenetische Verknüpfung mit *Productus longispinus* und *cestriensis* ist höchst wahrscheinlich. Ich benenne die wichtigste Form in dankbarer Erinnerung an den wirklichen Staatsrath Herrn Dr. Gustav Radde.

### Chonetes.

#### *Chonetes hardrensis* Phill.

Taf. XVI, Fig. 6 (die kleineren Abdrücke) 7a, 7b.

1863. Davidson, l. c. t. 47, Fig. 12—25.

Auch von dieser weitverbreiteten, sehr feingestreiften, variablen Form liegen ziemlich zahlreiche Exemplare aus der Schicht 2a des Arpatschai vor und stimmen ebensogut mit den citirten Abbildungen Davidson's wie mit schlesischen und englischen Original Exemplaren überein. Besonders häufig sind die Chonetes in den zwischen den Kalkbänken auftretenden Schieferthonen. Die Angaben Koninck's über diese Species (Monographie du genre Chonetes) sind bereits von Davidson l. c. berichtet worden.

### Leptaena.

#### *Leptaena analoga* Phill.

1863. Strophomena analoga Phill. sp Davidson l. c. t. 28, Fig. 1—6, 8—13.

Die von Untersilur bis Untercarbon verbreitete Gruppe ist in der bezeichnenden carbonischen Mutation oder Art auch am Arpatschai (2a), allerdings nicht eben häufig (drei Exemplare), gefunden worden.

### Orthothetes.

#### *Orthothetes crenistria* Phill. sp.

Taf. XV, Fig. 6 (grosse Schale in der Mitte).

*Streptorhynchus crenistria* Phill. bei Davidson ex part. Brit. Carb. Brachiop, p. 124, t. 26, 27, Fig. 1, 6, 7.

Die Fassung, welche Davidson l. c. der Art gegeben hat, ist zweifellos viel zu weit, selbst wenn man die von ihm abgetrennten Varietäten als eigene Arten auffasst. Immerhin ist der Variationsbereich der Form recht erheblich.

Die typische Form des Carbon besitzt zwei flache Schalen, *Orthothetes umbraculum* (Breslauer Museum), der als Seltenheit noch bei Tournay vorkommt, hat eine concave Stielklappe und kräftigere Rippen. Bezüglich des letzteren Merkmales zeigen die mir vorliegenden Exemplare (von Glasgow, Krakau, Hansdorf, Laurahütte etc.) nicht unerhebliche Verschiedenheiten. Doch scheint die Regel zu bestehen, dass jüngere Exemplare feiner gerippt sind als ältere. Die Stücke vom Arpatschai (Schicht 2a) sind besonders fein berippt und erreichen nur mittlere Grösse; sie stimmen jedoch mit gleich grossen schlesischen Exemplaren so vollkommen überein, dass eine Abtrennung unthunlich erscheint.

Am Arpatschai in der Schicht 2a recht häufig.

#### *Orthothetes crenistria* Phill. var. *Kellii* M'Coy.

Taf. XV, Fig. 9a—b.

*Streptorhynchus* — Davidson, l. c. t. 27, Fig. 8.

Die Varietät (oder Art?) unterscheidet sich von der Hauptform durch concave Form der Stielklappe und stärkere Wölbung der Brachialklappe. Von gleich grossen, ähnlich geformten Stücken des *Orthothetes*

<sup>1)</sup> Trans. St. Louis. Acad. science 1880. (teste Miller American. Palaeozoic fossils. p. 122.) Die Art liegt in zahlreichen Vergleichsstücken vor.



umbraculum unterscheidet sich z. B. das vorliegende Exemplar durch eine um das Dreifache grössere Zahl der Radialrippen.

Arpatschai, Schicht 2b (ein Exemplar).

### Dalmanella (= *Orthis* auct.)

#### *Dalmanella* *Michelini* L'Éveillé (*Rhipidomella* Hall et Clarke).

Taf. XV, Fig. 15 a—d.

1835. *Terebratula* *Michelini* L'Éveillé, Mém. soc. géol. de France, p. 39, Taf. II, Fig. 14—17.

1863. *Orthis* *Michelini* Davidson, British Carboniferous Brachiopoda, p. 132—135, t. 30, Fig. 6—12.

Die in Grossbritannien und Irland, Belgien, Schlesien (Hansdorf) und Nordamerika verbreitete und häufige Art kommt auch an der Arpatschai-Mündung im unteren Horizont (2a) massenhaft vor und ist hier fast noch häufiger als *Spirifer tornacensis*. In kurzer Zeit konnten mehr als 100 zum Theil sehr wohl erhaltene Exemplare gesammelt werden, an denen unter Anderem auch die Muskeleindrücke gut zu beobachten sind. Die Art ist wie bei Tournay nur in diesem Horizonte häufig; in der unmittelbar angrenzenden, etwas tieferen Schicht 2b wurde nur ein einziges (? verschlepptes) Stück gesammelt.

Die recht bezeichnende Abbildung von L'Éveillé würde zur Wiedererkennung der Art ausreichen; die ausgezeichnete Abbildung und Beschreibung Davidson's machen ein Eingehen auf die Charaktere der Art überflüssig. Nur sei hervorgehoben, dass die Exemplare des Arpatschai innerhalb derselben nicht sonderlich weit gezogenen Grenzen in Bezug auf Höhe, Breite und Wölbung variiren wie die zahlreich vorliegenden Vergleichsstücke von Tournay.

Die Gattung *Orthis*, zu der *Orthis Michelini* gehört, umfasst nach J. Wysogórski (in litt.) nur die Formen mit faseriger Schale und groben Radialrippen (Cambrium und Untersilur mit Ausläufern im Obersilur und Unterdevon). Die etwa gleichzeitig beginnende *Dalmanella* hat punktirte, radial feingestreifte Schale und unterscheidet sich von *Rhipidomella* Oehl. (auch bei Hall und Clarke) durch geringere Grösse der Muskeleindrücke in der Stielklappe. Der Unterschied von *Dalmanella* s. str. (*Dalmanella elegantula*) und *Rhipidomella* dürfte lediglich für Abtrennung von Gruppen in Betracht kommen.

### Rhynchonella.

#### *Rhynchonella pleurodon* Phill. (Taf. XVI, Fig. 13a) und var. *Davreuxiana* de Kon. (Fig. 13b—d).

Verhältnismässig selten finden sich kleine Exemplare der vielgestaltigen *Rhynchonella pleurodon* in den tieferen Carbon-Schichten (2b) am Arpatschai.

Ein Exemplar mit fünf Sinusfalten (Fig. 13a) entspricht vollkommen den von Davidson abgebildeten typischen Formen. (Siehe Carboniferous Brachiop., p. 101, t. 23, Fig. 1, 2, 4, 5.) Daneben liegt mir ein kleines Exemplar vor (Fig. 13b—d), welches vollkommen mit den mehr kugeligen var. *Davreuxiana* de Kon. (Davidson, l. c. Fig. 19—21) übereinstimmt. Diese wesentlich schmalere Form zeigt nur drei unregelmässige Falten auf dem Sinus.

Die Art ist ausserordentlich weit verbreitet: Britische Inseln, Belgien, Brest, Bleiberg in Kärnten (Oberhöher), Schlesien und Centralural.

Die als *Rhynchonella pleurodon* bezeichneten *Rhynchonelliden* aus dem jüngeren Carbon gehören meist zu anderen Arten, so die Formen von Cochabamba in Bolivia zu der verwandten, aber mit weit vorstehendem Schnabel versehenen *Rhynchonella Uta* Marcou u. s. w.

### Spirifer.

#### *Spirifer tornacensis* de Kon.

Taf. XVI, Fig. 10a—11b.

1883. — de Koninck, Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belg., t. 2, p. 386, Taf. 13, Fig. 1—9.

1887. — Faune du calcaire carbonifère de Belgique. Theil 6. Annalen desselben Museums. Bd. 14, p. 110, Taf. 25, Fig. 1—13.

Zu Hunderten kommen die doppelklappigen, meist mittelgrossen Exemplare der Leitform des tieferen Untercarbon in den Schichtengruppen *2a* und *2b* am Arpatschai vor. Die Uebereinstimmung mit zahlreich vorliegenden, von *Koninck* bestimmten belgischen Exemplaren ist augenfällig.

Fig. 43.



Fig. 44.



*Spirifer tornacensis* de Kon. unteres Untercarbon.

Fig. 43. Vom Arpatschai-Thal. Fig. 44. Von Tournay (nach Lethaea, I. Theil, Bd. 2, pag. 296).

Eine gewisse Aehnlichkeit (besonders der Sculptur) ist mit dem *Spirifer mosquensis* vorhanden. Jedoch hat *Spirifer tornacensis* mit zunehmendem Wachsthum die Tendenz eines Breiterwerdens, während bei *Spirifer mosquensis* die Höhe zunimmt. Wichtiger sind die Unterschiede im Inneren; die starken, mehr als die Hälfte der Schalenhöhe einnehmenden Zahnstützen von *Spirifer mosquensis* divergiren, während die schwachen, nur ein Drittel der Schalenhöhe messenden Zahnstützen von *Spirifer tornacensis* ein durch eine schwache Medianleiste getheiltes Feld zwischen sich einschliessen und dann convergiren. Der innere Bau zeigt ebenso zahlreiche individuelle Abweichungen wie die äussere Form, stimmt aber bei armenischen und belgischen Exemplaren vollkommen überein.

Abgesehen von einem zweifelhaften hierher gerechneten Steinkern aus Irland (bei *Bayley*, Illustrat. Brit. Foss. 1875, t. 38, Fig. 1*b*) wird das Vorkommen der Art in England durch einige vortrefflich erhaltene Exemplare aus den »lowest limestones« von Bentry bei Bristol (Museum Breslau) erwiesen. Auch *Spirifer marionensis* Shum. (Fig. 11*a-b*) aus dem tiefsten Untercarbon von Louisiana und Missouri (Kinderhook) ist, wie ein vorliegendes Exemplar beweist, von *Spirifer tornacensis* nur durch subtile, kaum wahrnehmbare Merkmale zu trennen. *Spirifer tornacensis* ist im Ganzen seltener als *Productus giganteus* (oberes Untercarbon), besitzt aber eine nur wenig geringere horizontale Verbreitung (unter Anderem auch in Persien s. u.)

#### ***Spirifer* sp. verwandt mit *Spirifer pinguis* Sow. und *rotundatus* Sow.**

Vergleiche *Davidson*, Brit. Carb. Brachiop., t. 10.

Zwei wenig gut erhaltene Brachialklappen zeigen den kräftigen Sinus und die Berippung der beiden nahe verwandten Kohlenkalkarten, die bekanntlich ohne scharfe Grenze in einander übergehen. Wenn auch keine schärfere Bestimmung der Reste möglich ist, so kann doch das Vorhandensein der für Untercarbon bezeichnenden Gruppe mit Sicherheit angenommen werden.

Arpatschai *2a*.

#### ***Spirifer* aff. *pleno* Hall.**

cf. Hall, Geology of Iowa, Bd. I, t. 13, Fig. 4, t. 14, Fig. 5.

Der vorstehend genannten Gruppe gehört auch *Spirifer plenus* Hall (aus dem Burlington-Kalk) an, der sich durch starken, ausgeprägten Sinus, grössere Zahl der Rippen, sowie ferner dadurch unterscheidet, dass die grösste Breite der Muschel an der Schlosslinie liegt. Die beiden vorliegenden Stücke sind ebenfalls wegen ungünstiger Erhaltung nicht sicher bestimmbar; insbesondere konnte das zuletzt genannte Merkmal nicht wahrgenommen werden. Die Zahl der Rippen ist zweifellos grösser als bei *Spirifer* cf. *pinguis*.

Vorkommen: Arpatschai, Zone *2a*.

## Spiriferina.

### Spiriferina Moelleri Kon.

Taf. XVI, Fig. 14 a—c.

1887. *Spiriferina Moelleri de Koninck*, Aun. Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique, p. 103, t. 22, Fig. 62—63

Verhältnismässig selten findet sich am Arpatschai eine *Spiriferina*, welche der bekannten *Spiriferina octoplicata* nahe steht, sich jedoch durch niedrigere Area, flacheren Sinus, sowie grössere Zahl der Falten (7—8 statt 4—5<sup>1)</sup> auf jeder Seite) unterscheidet. Die armenische Form erinnert in dieser Hinsicht an eine von Davidson l. c. t. 7, Fig. 42—44 abgebildete und ebenfalls — in zu weiter Fassung des Begriffes — als *Spiriferina octoplicata* bezeichnete Form.

An der Identität mit der später von Koninck benannten Form ist trotz der schematischen Ausführung der Abbildung nicht zu zweifeln. Auch das geologische Auftreten stimmt vortrefflich überein, da die Art sich in den devonisch-carbonischen Uebergangsschichten von Malöwka-Murajewnia in Russland und im Kalkschiefer von Tournay wiedergefunden hat.

## Athyris.

### Athyris Royssii L'Éveillé mut. nov. tornacensis.

Taf. XVI, Fig. 4 a—d.

1863. *Athyris Royssii Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, t. 18, Fig. 2, 3, 6, 7.

Die *Athyriden* des Carbon sind bekanntlich eine in spezifischer Hinsicht sehr variable Gruppe, deren einzelne Arten zahlreiche Beziehungen zu einander zeigen. Die in der Ueberschrift citirten Abbildungen Davidson's entsprechen den verhältnismässig schmalen, dicken, mit stark übergebogenem kleinen Schnabel und flachem Sinus versehenen Formen, welche besonders häufig im tiefsten Carbon bei Tournay vorkommen. Die Figur von *L'Éveillé* (Mém. soc. géol. de France, Sér. I, t. I, t. 2, Fig. 18, 19) stellt eine breitere Schale mit ausgeprägterem Sinus dar. Unsere oben abgetrennte Mutation bildet zweifellos den Uebergang zu *Athyris globularis* die sich — bei gleichem Umriss — durch eine noch stärkere Aufwölbung unterscheidet (Davidson, t. 18, Fig. 5).

Andere Formen bilden wieder den Uebergang zu *Athyris expansa* (flach, breit mit verschwindendem Sinus) u. s. w. Man kann darüber im Zweifel sein, ob derartige Formunterschiede mit Namen zu belegen sind, aber die Thatsache, dass dieselbe schmale und gewölbte Form in Belgien und in Hocharmenien an der Basis des Carbon auftritt, muss auch in der Namengebung zum Ausdruck gelangen. Abgesehen von Tournay ist die Art auch in Grossbritannien und Irland (Millecent, Limerick) nicht selten.

Schicht 2 a am Arpatschai ziemlich selten (vier Exemplare).

### Athyris Rosyii L'Éveillé.

typisch.

1863. — Davidson, l. c. t. 18, Fig. 1, 4, 8—11.

Die breitere, der typischen von L'Éveillé beschriebenen Art entsprechende Form findet sich selten in der tieferen Schicht (2 b) am Arpatschai.

### Athyris ambigua Sow.

1863. — Davidson, British Carboniferous Brachiopoda, p. 77, t. 15, Fig. 25—26. Weniger typische Exemplare auf t. 17, Fig. 11—14.

Zu tausenden bedecken die kleinen Schalen dieser weit verbreiteten Art die dünnen Schichten eines mergeligen Kalkes, welcher in den beiden Schichtengruppen 2 a und 2 b an der Arpatschai-Mündung vorkommt. Auffallender Weise liegt kein mit beiden Klappen erhaltenes Exemplar vor; die Schälchen, welche einer besonders kleinen Varietät angehören, sind sämmtlich isolirt. Doch lässt sich bei allen die

<sup>1)</sup> Bei dem Namen „octoplicata“ ist die Gesamtzahl der Falten gemeint.

bezeichnende Furche in der Stielklappe erkennen, während die Brachialklappe glatt ist. Die Uebereinstimmung mit einigen im Breslauer Museum befindlichen Exemplaren von Namur ist augenfällig.

Die Art findet sich ausserdem im unteren Untercarbon an zahlreichen Fundorten in Grossbritannien und Irland, Russland (Peredki, Waldai), den Ostalpen (Oberhöher bei Nötsch); sie wird auch aus dem Chester-Kalk von Illinois angegeben und geht jedenfalls in sehr geringer Abweichung bis in höhere Schichten hinauf. Hierher gehörige Schalen sind z. B. bei Mjatschkowa häufig.

Ueber die **Crinoiden**, die Herr *Prof. O. Jaekel* einer genauen Durchsicht unterzogen hatte, berichtet derselbe mir freundlichst, dass er auf einer grossen Platte vom *Arpatschai*-Thal bestimmen konnte:

1. Einen Stiel von *Platycrinus* sp. indet., der quer über die Platte verläuft (halb im Abdruck).
2. Einen *Poteriocriniden*, der offenbar in nächster Beziehung zu *Pachylocrinus* W. et Sp. steht, sich aber von den mir vorliegenden amerikanischen Formen durch grössere Ausbildung der Infrabasalia und reichere Gliederung der Arme auszeichnet. Beide angeführten Besonderheiten dürften nicht hindern,

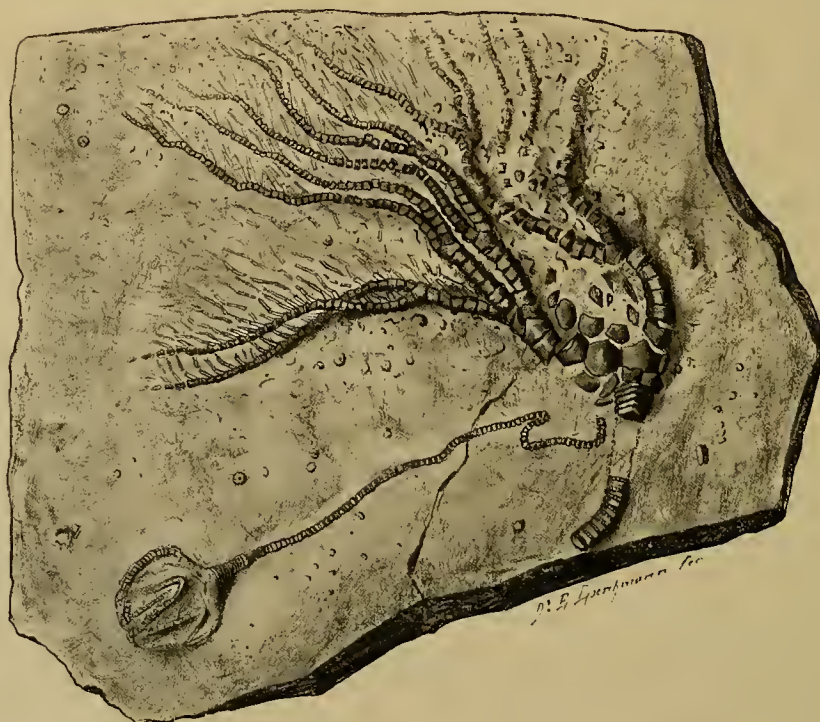


Fig. 45. Platte mit einem *Poteriocriniden*, *Pachylocrinus* sp., und einer *Blastoidee* vom *Arpatschai*-Thal.

diese Form bei *Pachylocrinus* zu belassen, obwohl meines Wissens W. et Sp. die Einbiegung der Kelchbasis für ihre Gattung als typisch angeben.

3. Eine *Blastoidee*, die ich aber nicht zu *Metablastus* (cf. *crenulatus* Roem.) stellen möchte, sondern mangels genauerer Kennzeichen der Kelchoberseite zu *Pentatremites* stellen würde. Ausser dem grossen Kelch sehe ich ein kleineres Individuum mit Stiel in der Mitte der Platte und einem Kelch am Rande derselben. Alle Individuen zeigen die Basis konisch vorgewölbt und die *Ambulacra* nach oben stärker verbreitert als bei *Metablastus*, den *Granatocriniden* und anderen sonst ähnlichen Formen des Carbon.

#### b) Das obere Untercarbon.

Oberes Untercarbon, die Stufe des *Productus giganteus* ist abgesehen von den Kalken von *Norraschem* mit *Lonsdaleia Araxis* n. sp. (s. p. 73.)

1. am *Urmiah*-See,

3. im westlichen Alburs<sup>1)</sup> sowie
4. in den östlichen Ketten desselben Gebirges bekannt.

2. Am Wege von Djulfa zum Urmiah-See fand *Pohlig* bei Daniel Begamisch unfern Daroscham Kalke mit den bekannten von mir bestimmten Leitfossilien:

*Spirifer striatus*,  
 „ *triangularis*,  
 „ (*Syringothyris*) *cuspidatus*,  
*Productus giganteus?* und  
*Cyathophyllum Murchisoni*.

Besser bekannt ist der vollständig entwickelte Kohlenkalk im Bereich der nördlichen iranischen Faltungszonen, insbesondere nördlich der Hauptstadt Teheran. Die von mir bestimmten Aufsammlungen *E. Tietze's* und *F. Stahl's* lassen eine reiche, mit dem europäischen Kohlenkalk vollkommen übereinstimmende Fauna erkennen.<sup>2)</sup> Ueberall bilden die Brachiopoden- und Korallen-Kalke des jüngeren Paläozoicum vom Mitteldevon bis zum Kohlenkalk (am Araxes bis zur Moskau-Stufe, bei Schahrud bis zum obersten Carbon) eine concordant lagernde, in der Dyaszeit gefaltete Schichtenfolge.

Aus grauem Kohlenkalk des Demawend-Gebietes (nordöstlich von Teheran zwischen Taar-See und dem Anger Tschemendo) wurden die folgenden Untercarbon-Arten von *E. Tietze* gesammelt und von mir bestimmt:

*Productus semireticulatus* Mart.,  
*Euomphalus pentangulatus* Mart.?,  
*Michelinia favosa*,  
*Endophyllum* n. sp. (riesige Einzelkoralle),  
*Orthothetes crenistria* Phill. (sehr grosse Spiralklappe),  
*Spirifer* (*Syringothyris*) *cuspidatus* Mart. sp.,  
 „ (*Martinia*) *glaber* Mart.,  
 „ *tornacensis* de Kon.,  
*Rhynchonella pleurodon* Phill.,  
*Athyris Royssii* l'Év. mut. *tornacensis* Frech, } in einem Stück.

Während die drei letztgenannten Brachiopoden-Arten mit voller Sicherheit den unteren Kohlenkalk in der Entwicklung des Arpatschai-Thales kennzeichnen, sind die zuerst genannten drei Arten nicht unbedingt niveaubezeichnend.

*Productus semireticulatus* weist jedoch eher auf die obere Zone des Untercarbon hin. Mit noch grösserer Sicherheit wird das Vorkommen desselben durch sein Leitfossil *Productus giganteus* erwiesen, der von dem Orte Weria zwischen der Stadt Demawend und dem Taar-See vorliegt. Man darf also annehmen, dass das ganze Untercarbon in der Facies grauer Brachiopoden-Kalke hier entwickelt ist. Ein zweites Vorkommen des *Spirifer tornacensis* (in grauem Kalk) findet sich nördlich von Muberekabad und Ah (westlich der Stadt Demawend).

Ein weiteres interessantes Vorkommen findet sich nordwestlich von Teheran im Flussgebiete des Chalus (Keredj). Hier stehen oberhalb Hajmadja<sup>3)</sup> Bänke von schwarzem und grauem Crinoiden-Kalk an, der auf den Schichtflächen grosse keulenförmige, einer neuen Art angehörende Seeigelstacheln, Bryozoen und vereinzelt Brachiopoden erkennen lässt:

*Productus pustulosus* Sow. (= *Productus granulatus* Kon. Monographie du genre *Productus* t. 16, Fig. 7) verweist auf die obere Zone des Untercarbon und ist ziemlich häufig. Seltener sind:

*Productus corrugatus* M'Coy? (junges Exemplar).  
*Dalmanella* cf. *resupinata* Mart.? (Dav. Brit. Carb. Brachiop., t. 29).  
*Athyris Royssii* L'Év.

<sup>1)</sup> Die Vorkommen der Kalke mit *Spirifer tornacensis* sind im folgenden Abschnitt mit besprochen.

<sup>2)</sup> Jahrb. Geol. R.-A. 1877, p. 375, grauer Kalk.

<sup>3)</sup> In einer Seitenschicht östlich des Saunweges gegenüber dem Serju.

*Dielasma subfusiforme* de Kon. (Ann. du Musée royal de Belgique, t. XIV.) (Calcaire carb., 6 Partie, t. 5, Fig. 32—44.<sup>1)</sup>)

In den östlichen Albus-Ketten hat *F. Stahl* eine reiche Fauna des oberen Untercarbon besonders bei Hadjiab Schaku und Keduk gesammelt.

Bei Hadjiab Schaku finden sich:

1. *Productus punctatus* Mart. (ein kleines Exemplar).
2. „ *margaritaceus* Phill. (Davidson, Monogr. Brit. Brach., Taf. XIV, Fig. 5—7).

Die in dem mittleren und unteren Kohlenkalk Europas seltene Art findet sich ziemlich häufig und stimmt mit Hausdorfer Exemplaren fast in jeder Hinsicht überein.

3. *Productus semireticulatus* Mart. (liegt in einem etwas abweichenden mergeligen Gestein).
4. „ *aculeatus* Mart.
5. *Terebratula (Dielasma) hastata* Sow.
6. *Retzia Buchiana?* de Kon. (Ann. Mus., Bd. 14, Taf. XXII, Fig. 1—4).
7. *Spirifer triangularis* Mart.
8. *Lithostrotion Martini* M. Edw. et H.

Sehr viel weniger mannigfaltig ist die Fauna des zweiten Fundortes Keduk, wo ausser den beiden genannten häufigen Arten noch *Spirifer glaber*, *Hallia cylindrica* M. E. et H. sp., *Syringopora* sp. und *Zaphrentis* sp. vorkommen.

Aus dem nordwestlichen Grenzgebirge zwischen Asterabad und Kiaret (oder Chairat) hat ferner *E. Tietze* harten kieseligen Kohlenkalk mit *Productus longispinus* und *Orthothetes crenistria* mitgebracht.

#### **Lonsdaleia Araxis nov. sp. (Frech).**

Der obere Theil des Kohlenkalkes (Stufe des *Productus giganteus*) ist bei dem Dorfe Norraschem am Arpatschai ganz erfüllt von rasenförmigen Korallen, die im Aeusseren vollkommen mit *Cyathophyllum caespitosum* übereinstimmen.

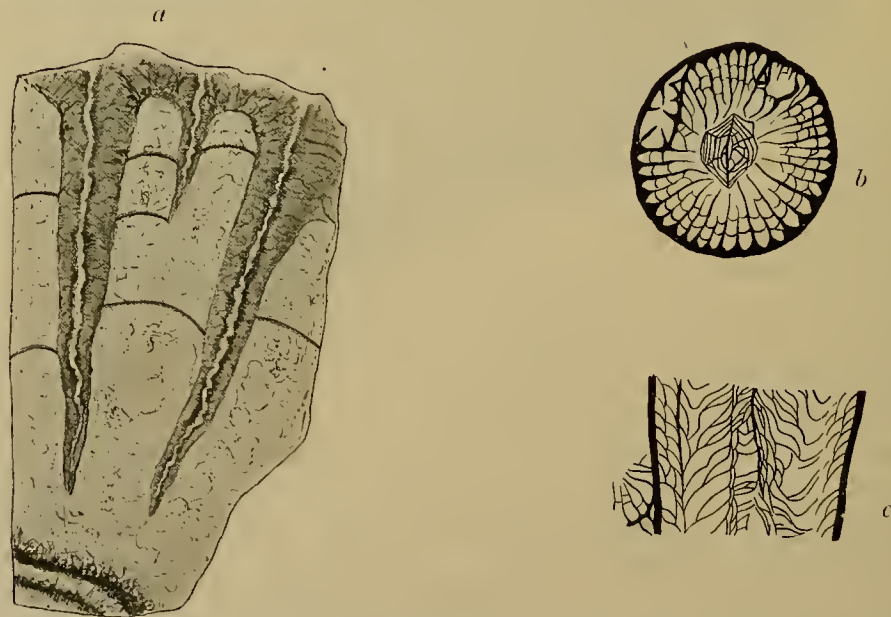


Fig. 46. *Lonsdaleia Araxis* Fr. a) Septen stark vergrössert; oberes Untercarbon von Basch-Norraschem. — b) Querschliff mit zwei knospenden Individuen (Septalknospong) im oberen Theile des Querschnittes. c) Längsschliff.

<sup>1)</sup> Das einzige vorliegende kleine Exemplar besitzt wie die abgebildeten belgischen Stücke zwei ziemlich gleichmässig gewölbte Klappen, die durch eine kaum gebogene Linie getrennt sind, sowie einen spitzen Schnabel. Die Art unterscheidet sich also von *Dielasma hastatum*, was von den meisten übrigen *Dielasma*-Species, die de Koninck l. c. aufgestellt hat, nicht behauptet werden kann.

Der Querschnitt zeigt den typischen Bau von *Lonsdaleia*: Ein blasiges Säulchen mit Septalresten und einer längeren, der Verbindung von Haupt- und Gegensepten entsprechenden Leiste in der Mitte, sowie an der Peripherie die Septa. Der Längsschnitt zeigt die bekannten drei Zonen der Endothek, 1. eine centrale aufgewölbte, dem Säulchen entsprechende Area, 2. eine intermediäre, aus beinahe horizontalen Dissepimenten bestehende und 3. eine peripherische Blasen-Zone,<sup>1)</sup> welche den Septen entspricht.

Interessant sind die Verschiedenheiten, welche — je nach der Grösse der Individuen — der Querschnitt der Columella zeigt; man glaubt in einem Stock mehrere der »Gattungen« von Thomson (*Aspidophyllum*, *Kumatiphyllum* etc.) vor sich zu haben.

Der Querschliff der Septa zeigt unter dem Mikroskop deutlich den aus Septaldornen entstandenen Primärstreifen und die faserige, seitlich angelagerte Kalkmasse.

Der umgebende graue, dicht erscheinende Kalk enthält Foraminiferen in grossen Mengen.

#### 4. Stratigraphische Ergebnisse der Untersuchungen über das mittlere Paläozoicum.

Das Vorkommen von Kohlenkalk und höherem Devon ist schon von früheren Forschern *H. Abich*, *Grewingk*, *E. Tietze* und *F. Stahl* aus Armenien und Persien beschrieben worden; der Verfasser hat später in der *Lethaea palaeozoica* (II, pag. 245, pag. 294—297) eine zusammenfassende Darstellung der Verbreitung dieser Formationen gegeben. Es mögen daher hier nur kurz die neuen Entdeckungen im mittleren Paläozoicum erwähnt werden, welche das Ergebnis der vorliegenden Studien bilden.

I. Die Stufe der *Calceola sandalina* wurde in einer mit der westdeutschen übereinstimmenden Korallen-Facies am Araxes zum ersten Male ausserhalb Europas<sup>2)</sup> aufgefunden.

Dem Mitteldevon gehören ferner die Brachiopoden- und Zweischaler-Kalke des Kuhrud-Gebirges bei Isfahan an, welche *E. Tietze* gesammelt hat.

II. Ein vollkommen unmerklicher Uebergang aus dem Oberdevon in das tiefste Carbon wurde in den Brachiopoden-Schichten des Arpatschai festgestellt. Die Stufe des *Spirifer tornacensis* (mit einigen devonischen Anklängen<sup>3)</sup>) wurde hier zum ersten Male in Asien nachgewiesen. Eine faunistische Ergänzung nach unten bildet das Vorkommen von *Muschah* bei Demawend, wo eine vorwiegend devonische Fauna einige carbonische Typen enthält.

III. Eine bedeutende, das höchste Carbon und die ältere *Dyas* umfassende Schichtenlücke ist nicht nur stratigraphisch, sondern auch paläontologisch nachweisbar; die zusammenhängende marine Schichtenfolge reicht vom unteren Mitteldevon bis über die Mitte, im östlichen Alburs sogar bis zur oberen Grenze<sup>4)</sup> des Obercarbon.

<sup>1)</sup> Die Gestalt der Endothek ist wesentlich abweichend von *Lonsdaleia annulata* Lonsd. sp. (*Lithodendron* Lonsdale bei Murchison, Verneuil, Keyserling, *Geology of Russia* I. p. 299, t. A, Fig. 5a.) Der Querschnitt, wie ihm *Stuckenberg* (Korallen und Bryozoen vom Ural und Timan, *Mém. Com. géol.* X, t. 14, Fig. 8) zeichnet, ist übereinstimmend; aber der Längsschnitt *Lonsdale's* zeigt eine wesentlich flachere centrale Aufwölbung der Endothek.

<sup>2)</sup> *Calceola* selbst schien im Gegensatz zu dem über die ganze Nordhemisphäre verbreiteten *Stringocephalus* nach den bisherigen Beobachtungen auf Europa beschränkt sein. Auch in anderer Entwicklung war versteinерungsführendes unteres Mitteldevon in Asien (mit Ausnahme des Uralgebietes) unbekannt.

<sup>3)</sup> *Spirifer tentaculum*.

<sup>4)</sup> Aus dem östlichen Alburs hat bereits Früher *V. v. Moeller* die bezeichnenden Arten des obersten Carbon *Schwagerina princeps* Ehrenb. und *Fusulina* cf. *Verneuli* Moell. in *E. Tietze's* Aufsammlungen erkannt. (*Jahrbuch d. k. k. Geol. R.-A.*, 1880, p. 573 ff. bis 576 und 577.) Ferner wird von hier die durch *Abich* zuerst am Arpatschai gefundene *Fusulinella sphaerica* beschrieben. Der Horizont dieser Art ist leider unbekannt (? oberes Untercarbon oder, wie oben angenommen, unteres Obercarbon = *Mjatschkova*). Nimmt man den letzteren Horizont als Ursprung an, so ist für die persischen Gebirge eine lückenlose marine Entwicklung durch das ganze Carbon erwiesen.

Inhaltsangabe von Abschnitt II und III.

1.	Die Calceola-Kalke des unteren Mitteldevon bei Sardarak. . . . .	pag.	183
2.	Mittel- und oberdevonische Faunen aus Persien und Hocharmenien . . . . .	"	190
	A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge.		
	B. Oberdevonische Versteinerungen der Alburs-Ketten.		
	1. Beschreibung einiger oberdevonischen Arten.		
	2. Die obere Grenze des Devon im Demawend-Gebiet.		
3.	Das Untercarbon mit besonderer Rücksicht auf den Kalk mit <i>Spirifer tornacensis</i> (Arpatschai-Mündung am Araxes) . . . . .	"	198
	a. Das untere Untercarbon am Arpatschai . . . . .	"	198
	b. Das obere Untercarbon . . . . .	"	204
4.	Stratigraphische Ergebnisse . . . . .	"	207



## IV.

# DAS JÜNGERE PALÄOZOICUM AUS DER ARAXES-ENGE BEI DJULFA

von

**G. v. Arthaber.**

## Cephalopoda.

### I. Nautiloidea.

Familie: **Orthoceratidae** M'Coy.

Gattung: **Orthoceras** Breyn.

#### **Orthoceras annulatum** Sow. var. **crassum** Foord.

1816. *Orthoceras annulatum* Sowerby: Min. Conchyliologie, Vol. II, 1818, pag. 73, Taf. 133.  
 1836. " " Sow., Phillips: Geology of Yorkshire, Part II, pag. 239, Taf. XXI, Fig. 9, 10.  
 1878. " " " Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 25, Taf. IV, Fig. 9.  
 1888. " " " var. *crassum* Foord: Catalogue of the Fossil Cephalopoda, Part. 1, pag. 55.

Die Ausbeute an Orthoceren bei der neuen Aufsammlung ist äusserst gering gewesen, jedoch scheint auch *Abich* in seinen Funden nicht glücklicher gewesen zu sein.

Die hier in Rede stehende Art ist nur durch ein einziges Bruchstück vertreten, das eine Länge von 24 mm und Breite von 12 mm besitzt. Wir sehen jedoch deutlich die groben, gerundeten, etwas wellig gebogenen Querrippen, die so spärlich gestellt sind, dass auf die ganze Länge nur fünf derselben entfallen. Dazwischen verlaufen ganz feine Parallelstreifen, die dem *Abich*'schen Stücke fehlten, aber zu der charakteristischen Eigenthümlichkeit der englischen Form gehören. Weder Kammerscheidewände noch Lage des Siphos liess sich beobachten, weshalb wohl nur ein Wohnkammerfragment hier vorliegt, bei dem aber die elliptische Gestalt nicht zu beobachten ist, die *Abich* bei seinem Luftkammerfragmente erwähnt.

Diese ursprünglich silurische Form scheint sehr persistent zu sein und hat eine äusserst nahe verwandte Form auch in den obersten Productus-Kalken der Salt-Range, die im Folgenden beschrieben werden wird. Ich möchte nur noch, was auch schon *Abich* that, auf die sehr nahe Verwandtschaft hinweisen, die diese Varietät mit dem *Orthoceras scalare* Goldf. besitzt, die *Römer* (Geol. Oberschlesiens pag. 55, Taf. VI, Fig. 4) aus dem schlesischen Culm beschreibt. Freilich besitzt diese Form vollkommen horizontal gestellte Rippen, die noch spärlicher gestellt sind als bei der armenischen Form. Derselbe Unterschied der geradeverlaufenden Horizontalrippen trennt auch diese Form von dem *Orthoceras cyclophorum* Waagen (loc. cit. pag. 67, Taf. VI, Fig. 7, 8) ab.

**Orthoceras bicinctum** Abich.

1878. *Orthoceras bicinctum* Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 26, Taf. IV, Fig. 5.

Am ehesten mit dieser Art *Abich's* lässt sich ein kleines Luftkammerfragment identificiren, das ebenfalls je zwei Rippen auf einer Luftkammer besitzt. Sie sind kräftig, heben sich aber nur wenig aus der Schalenfläche heraus und verlaufen etwas gewellt, so zwar, dass auf den Breitseiten die Berippung bogenförmig ansteigt und auf den schmalen Seiten herabsinkt. Dieser schwach elliptische Querschnitt des neuen Fundstückes ist das einzige Unterscheidungsmerkmal gegen die alten Funde *Abich's*, bei denen ein kreisrunder Querschnitt angegeben wird. Der Siphon liegt etwas excentrisch.

Bei zwei kleinen Bruchstücken, die als Varietät sich abtrennen liessen, ist die Berippung kräftiger, die Rippen sind etwas zugespitzt und legen sich an der Schmalseite ganz in der Art um, wie wenn man ein flachliegendes Band so umlegen würde, dass die frühere Unterseite jetzt zur Oberseite wird und die Kantenseite desselben an die Schmalseite des Querschnittes zu liegen kommt.

**Orthoceras transversum** Abich.

1878. *Orthoceras transversum* Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 26, Taf. IV, Fig. 7.

Diese Art wächst sehr langsam an und hat die charakteristische, ringförmige, spärliche Berippung der »Annulata« *Waagen's*. Die Ringe sind erhaben, aber zart und auf der Aussenkante abgerundet. Sie verlaufen nicht streng horizontal, sondern etwas schräge; ich vermag bei meinen Exemplaren jedoch nicht die feine Querstreifung zu finden, die *Abich* angibt und die diese Form in die Nähe des *Orthoceras annulatum* Sow. bringt. Der Querschnitt ist elliptisch; die Kammerscheidewände verlaufen analog den Querrippen, die genau in der Mitte zwischen zwei Kammerscheidewänden sich befinden. Der Siphon liegt auf der kleineren Axe nach aussen gerückt, also excentrisch.

**Orthoceras spec. indet.**

1878. *Orthoceras turritellum* Abich: Bergkalk-Fauna etc. Wien, pag. 27, Taf. XI, Fig. 6.

Unter diesem Namen wird ein kleines, schwach elliptisches *Orthoceras* beschrieben, von dem sich jedoch kein Exemplar in der neuen Aufsammlung vorfand. Aus der Beschreibung ergibt sich, dass das Bruchstück 16 mm lang, 6 mm an der oberen, 4 mm an der unteren Bruchfläche breit ist und die Scheidewände auf der einen Seite (wahrscheinlich der siphonalen, denn der Siphon liegt angeblich excentrisch) etwas emporgewölbt und die Scheidewandflächen schwach concav sind. Ausserdem soll eine schwache Gittersculptur auftreten.

Nach dieser Beschreibung, der die Abbildung theilweise widerspricht, indem ausser den beschriebenen noch geradeverlaufende Kammerscheidewände angegeben sind, der Querschnitt nicht elliptischen, sondern runden Umriss zeigt und die Lage des Siphon nicht angegeben ist, lässt sich diese »neue« Art wohl nicht festhalten.

**Orthoceras oblique-annulatum** Waag.

1887. *Orthoceras oblique-annulatum* Waagen: Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils, Vol. I, Productus Limestone Fossils, pag. 69, Taf. VI, Fig. 9, 10.

Es liegen zwei Fragmente vor, von denen das eine einem grossen Exemplare, das andere einer Jugendform angehört.

Wir finden eine elliptische Gestalt bei beiden Stücken, was also in gewissem Widerspruch mit *Waagen's* Beobachtungen steht, der bei kleinen Formen einen kreisrunden Querschnitt angibt. Der Anwachswinkel ist sehr gering, weshalb diese Art ein fast röhrenförmiges Aussehen erlangt. Das Charakteristische aber sind die stark wellig gebogenen und etwas schiefverlaufenden Ringe, die in geringerer Distanz als bei der eben beschriebenen Art stehen und zwischen denen die feinen Streifen fehlen; diese Ringe haben keine gerundete, sondern eine kantig-zugespitzte Oberfläche.

Die Kammerscheidewände folgen den Biegungen der Rippen und auf je einer Kammer steht eine derselben; der Siphon liegt central.

Diese Art, die sich vielleicht auch nur als Varietät der Grundform Sowerby's auffassen lässt, ist aus der oberen Abtheilung der Productus-Kalke der Salt-Range beschrieben worden.

*Diener*<sup>1)</sup> hat aus den Bellerophon-Kalken eine ähnliche Form beschrieben, die er ebenfalls in die nächste Verwandtschaft der Waagen'schen Art stellt. Freilich sind hier andere Anwachsverhältnisse zu beobachten und die Rippen verlaufen wohl schief, sind aber nicht wellig gebogen, sondern geradlinig entwickelt.

### Orthoceras spec. indet.

1878. *Orthoceras margaritatum Abich*: Bergkalk-Fauna etc. Wien, pag. 27, Taf. IV, Fig. 6.

Ein einziges kleines Bruchstück lag *Abich* vor, das aber zu schlecht ist, um darauf hin die neue Art aufstellen zu können. Es wird ein schwach elliptischer Querschnitt erwähnt (die Abbildung gibt ihn vollkommen rund an), der Siphon liegt stark excentrisch; die Sculptur besteht aus ein wenig abwärts gerichteten Ringen, also einer annähernd ähnlichen Sculptur, wie wir sie bei der eben besprochenen Salt-Range-Form finden, bei der jedoch der Siphon nicht excentrisch liegt. Auffallend ist die Angabe kleiner Knötchen auf diesen Ringen.

Vielleicht in dieselbe Verwandtschaft gehört das als *Orthoceras cribrosum* Geinitz beschriebene unbestimmbare *Orthoceras*, das eine ganz andere, ringförmige Sculptur — der Abbildung nach — besitzen haben muss, als es die Beschreibung und Abbildung Geinitz' zeigt.

Familie: **Nautilidae** Owen.

Gattung: **Nautilus** Breyn.

### *Nautilus cornutus* Golov.

Taf. XVIII, Fig. 1 a—c.

1869. *Nautilus cornutus Golovinski*: Materialien zur Geologie Russlands, Bd. I., Petersburg. Ueber das Perm im centralen Theile des Kama-Wolga-Bassins, pag. 381, Taf. V, Fig. 15—19.

1878. *Nautilus excentricus Eichw.* (partim) in *Abich*: Bergkalk-Fauna von Djulfa, pag. 16, Taf. I, Fig. 4.

1878. „ *concauus Sow.* (partim) in *Abich*: ibidem pag. 18, Taf. III, Fig. 3, 4.

1878. „ *propinquus Abich*: ibidem pag. 16, Taf. III, Fig. 6.

1879. „ *cornutus* Golov. bei *Möller*: Ueber die bathologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 230.

Durchmesser (des abgebildeten Stückes) . . . . .	56 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	21 „
bei einem grossen Bruchstück . . . . .	23 „
Dicke der letzten Windung . . . . .	44 „
bei einem grossen Bruchstück . . . . .	52 „
Nabelweite (von Naht zu Naht) . . . . .	10 „

Eine ausserordentlich rasch an Windungsbreite zunehmende, enggenabelte Form.

Die Umgänge besitzen anfänglich eine sehr gewölbte Gestalt, die sich aber rasch bei weiterem Wachstum abflacht; ungefähr im gleichen Verhältnis hierzu erfolgt die Zunahme der Breite, anfänglich etwas rascher als später; eine eigentliche Nabelkante scheidet sich nicht aus, sondern der Externtheil geht mit knapper Rundung rasch in die Nabelwand über, die ebenflächig und hoch, eher um ein Weniges überhängend ausgebildet ist; der letzte Umgang lässt nur einen schmalen Randstreifen des Externtheiles der vorletzten Windung frei, was den Nabel bei der grossen Umgangsbreite der Form eng und tief eingesenkt erscheinen lässt.

Sämmtliche vorliegende Exemplare sind als Steinkerne erhalten und nur schwache Spuren der Schalenbedeckung noch vorhanden; so kann man auf dem Externtheil eine deutlich hervortretende Median-

<sup>1)</sup> Ammoniten und Orthoceren im Südtiroler Bellerophon-Kalke. Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. 106, 1897, pag. 63.

linie beobachten, die beiderseits von feinen Längsstreifen begleitet werden, und sieht, dass über die Nabelwand kräftige Anwachsstreifen in radialer Richtung heraufziehen, in ähnlicher Weise, wie sie die Zeichnung bei *Golovinski* (loc. cit. Fig. 18) wiedergibt, auf der allerdings die spirale Scheitellinie, an der die Anwachsstreifen sich winkelig treffen, nicht ganz verständlich ist.

Die Kammerscheidewände verlaufen fast geradlinig, nur mit einem minimalen Sinus über den Externtheil; dort, wo die Marginalkante sich befinden würde, liegt ein kleiner Sattel und nun wendet sie sich mit einem flachen Lobus, von der Radialen gegen vorn abweichend, zur Naht hinab; auf der Internseite folgt sodann ein flacher Sinus. Der Siphon liegt subcentral, dem Internrande genähert, ist gross und hat kleine, nach rückwärts gewendete Siphonalkragen.

*Abich* hat die Funde, die er aus der Formengruppe dieses *Nautilus* gemacht hat, theilweise unrichtig bestimmt, theilweise mit neuen Namen belegt, so dass jetzt *Abich's* *Nautilus excentricus* Eichw. und *Nautilus concavus* Sow. sowohl wie *Nautilus propinquus* *Abich* alle in die Synonymie des *Nautilus cornutus* *Golov.* fallen.

*Nautilus excentricus* Eichw.<sup>1)</sup> (pag. 1310, Taf. XLV, Fig. 5) ist etwas weiter genabelt, das Anwachsen erfolgt nicht so rasch, während die Sutura ähnlich verläuft; eine Normallinie fehlt hier; diese Art gehört entschieden in die nächste Verwandtschaft der permischen Art *Golovinski's* und wird aus dem Kohlenkalk des Gouvernements Twer beschrieben.

*Abich's* *Nautilus excentricus* wächst in derselben Weise an wie *Nautilus cornutus*, dessen Suturlinie, die abgestumpfte Marginalpartie und die Nabelweite ebenfalls besser mit dieser Form übereinstimmen als mit der carbonen und daher nichts Anderes als ein jüngeres Exemplar des *Nautilus cornutus* ist. *Möller* hat in seiner Arbeit (pag. 228) diese Art überhaupt, als zu mangelhaft vertreten, gestrichen.

*Temnocheilus concavus* Sow. sp. hat, wie die Gattungsbezeichnung schon ausdrückt, andere Merkmale, kann daher nicht mit einem *Nautilus* s. s. verglichen werden. *Sowerby* selbst stellt folgende Diagnose der Form auf: »Subglobose, umbilicated, concave on the front; septa slightly arched; siphuncle central; umbilicus large; aperture nearly twice as wide as long. The simple curva of the septa and concave front distinguish this species«. Daraus ergibt sich, dass *Abich's* *Nautilus concavus*, welcher auf dem Externtheil nicht concav gestaltet ist, einen engen Nabel besitzt und dessen Siphon nicht central liegt, etwas Anderes sein muss und dass diese Art am nächsten wieder den Formverhältnissen und Eigenthümlichkeiten des *Nautilus cornutus* kommt.

Die dritte Form, welche in die Synonymie des *Nautilus cornutus* fällt, ist *Abich's* neue Art, *Nautilus propinquus*. Er zeigt dieselben Anwachsverhältnisse, Gestalt des Externtheiles und der abgerundeten Marginalpartie, die Nabelweite und den Verlauf der Septen, die hier spärlich gestellt sind, wie wir Alles dies bei den Jugendformen des *Nautilus cornutus* wiederfinden, so dass wir gezwungen sind, diese Form als junges Exemplar der *Golovinski'schen* Art aufzufassen, die wir somit von *Djulfa* jetzt in drei Altersstadien kennen.

Freilich existiren auch hier wieder gewisse Unterschiede dieser Exemplare gegen *Golovinski's* Abbildungen; seine Art scheint im mittleren Altersstadium ein wenig weitnabeliger zu sein und die hornförmige Ausbildung des Mundrandes, die ja nur bei vollkommen erwachsenen Individuen zu sehen ist, lässt sich bei dem auf Taf. XVIII, Fig. 1b hier abgebildeten nur in der Andeutung erkennen. Da jedoch der Typus, die Gestalt der Septen und Lage des Siphons vollkommen ident sind, so lässt sich die hier angenommene Bestimmung rechtfertigen, die zum ersten Male *Möller*<sup>2)</sup> aufgestellt hat.

Eine sehr nahe verwandte Art ist *Nautilus Freieslebeni* Gein. (*Dyas*, pag. 42, Taf. XI, Fig. 7). Im Vergleich mit einem, dem vorliegenden armenischen an Grösse gleichenden Stücke liessen sich als Unterschiede feststellen: *Nautilus Freieslebeni* besitzt kein so rasches Anwachsen der Umgänge, es scheidet sich eine Art Flanke aus, der Externtheil besitzt eine mittlere Schalendepression, die Sutura einen kräftigen Sinus auf der Flanke und die Lage des Siphons ist dem Centrum mehr genähert als bei *Nautilus cornutus*.

<sup>1)</sup> *Lethaea rossica*, Vol. I, Sect. II.

<sup>2)</sup> loc. cit. pag. 231.

Als weitere Formen, die in die nächste Verwandtschaft dieser Art gehören, muss noch auf den *Nautilus Sibyllae* Mojs.<sup>1)</sup> (pag. 110, Taf. XVI, Fig. 2) aus dem schwarzen Daonellenkalk von Spitzbergen und den *Nautilus pertumidus* Arth.<sup>2)</sup> aus den tieferen Reiflinger Kalken (pag. 42, Taf. III, Fig. 4—6) hingewiesen werden. Ueberhaupt sehen wir bei den Nautiliden dieselben Gesetze herrschen, die bei den Ammonoideen die Zuschärfung des Externtheiles und Auftreibung der Nabelkante hervorgerufen haben, wie wir sie bei *Hungarites* und *Otoceras* später besprechen werden, so dass also hier wahre Convergenceserscheinungen zwischen beiden Cephalopoden-Gruppen bestehen.

### *Nautilus parallelus* Abich.

Taf. XVIII, Fig. 2 a—c.

1878. *Nautilus parallelus* Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 17, Taf. III, Fig. 2

1878. „ *convergens* Abich: ibidem pag. 18, Taf. II, Fig. 2.

Höhe der Windung . . . 28 mm

Dicke derselben . . . 19 „

Es liegen nur kürzere Luftkammerbruchstücke vor, von denen das grösste zur Abbildung gebracht worden ist; da dieses Exemplar jedoch seitlich stark verdrückt ist, so wurde als Vorbild für die Reconstruction des Querschnittes ein kleineres unverdrücktes Exemplar benützt. Ergänzt man den Nabel, so ergibt sich eine Nabelweite von ungefähr 25 mm; das hier abgebildete Exemplar ist daher bedeutend kleiner als das Abich'sche Original war.

Der Externtheil ist ziemlich schmal und äusserst flach gewölbt; die Flanken sind fast ganz ebenflächig, erlangen im Ganzen nur eine mässige Breite und treten in der Umbilicalregion am weitesten auseinander; sowohl Marginal- als Umbilicalkante sind gerundet, letztere stärker als erstere; die Nabelwand ist fast senkrecht stehend, jedoch für eine derartig flache Form ziemlich nieder. Die Schale ist nicht erhalten.

Die Kammerwandlinie zeigt auf dem Externtheil einen seichten Lobus, an den sich auf der abgestumpften Marginalkante ein kleiner Sattel schliesst, dem ein tiefer Lobus auf der Flanke folgt; über die Nabelwand wendet sich die Sutura sodann mit einer kleinen Wölbung nach abwärts.

Der Siphon liegt excentrisch dem Externrande genähert.

Wenn man ganz genau vorgeht, so kann man allerdings dieses vorliegende Stück weder zu *Abich's Nautilus parallelus* noch zu *Nautilus convergens* stellen. Bei ersterer Form müssen die Flanken nach der Beschreibung noch mehr rechteckige Form gehabt haben — aus der Abbildung ist das nicht zu entnehmen — und der Laterallobus muss nach der Beschreibung erst an der Naht den kleinen Sattel angesetzt haben, was wieder auf der Abbildung nicht zu sehen ist.

*Nautilus convergens*<sup>3)</sup> scheint gegen den Nabel etwas dicker zu werden, so dass das Verhältnis zwischen der Breite am Marginal- und Umbilicalrand ein grösseres ist als bei der früheren und der hier vorliegenden Form. Ein weiterer Unterschied liegt in der Ausbildung der Suturlinie, die bei *Nautilus convergens* einen flacheren Bogen auf der Externseite besessen haben dürfte als bei *Nautilus parallelus*.

Im Ganzen sind das aber nur geringere Unterschiede, die besonders in dem Falle, wenn beide Arten durch so schlechte, unvollkommene Stücke vertreten sind, die ausserdem noch mit so grausamen Realismus abgebildet werden, überhaupt nicht ins Gewicht fallen. Deshalb bin ich der Ansicht, dass beide Arten *Abich's* zu identificiren seien und glaube, die mir vorliegende Art nach dem *Nautilus parallelus* benennen zu sollen, da *Nautilus convergens* schon von *Möller* (Neues Jahrbuch 1879, pag. 228) aufgelöst worden ist.

<sup>1)</sup> Arktische Trias-Faunen; Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Tome XXXIII, Nr. 6, 1886.

<sup>2)</sup> Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke; Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X.

<sup>3)</sup> Es muss hier ausdrücklich betont werden, dass die Abbildung des Querschnittes bei Abich Taf. II, Fig. 2 ganz falsch in den Maassen ist. Die Beschreibung gibt die Ventralbreite mit 9 mm an, die Abbildung hat ungefähr 6 mm; die grösste Dicke mit 20 mm, die Abbildung hat jedoch 24 mm, so dass diese Differenz von 7 mm das Aussehen des Querschnittes bedeutend ändert.

*Abich* bezieht sich in der Beschreibung seiner Form auf die nahe Verwandtschaft mit *Nautilus complanatus*;<sup>1)</sup> jedoch ist diese Art bedeutend schlanker; einen gewissen Grad von Aehnlichkeit besitzt auch *Nautilus obtusus* Mojs.<sup>2)</sup> und der vorliegende *Nautilus* steht, was die Verwandtschaft anbelangt, zwischen Beiden.

An dritter Stelle wäre der *Nautilus ophioneus* Waagen<sup>3)</sup> (pag. 58, Taf. V, Fig. 2) zu erwähnen. Dieser zeigt — *Waagen* hat (pag. 60) selbst darauf hingewiesen — auf den ersten Blick grosse Aehnlichkeit, ist jedoch weiter genabelt, der Externtheil ist gerundet und die Windung schwillt am Nabelrand stärker an; die Sutura zeigt auf dem Externtheil hier keinen Sinus.

### *Nautilus spec. indet.*

1878. *Nautilus dolerus* *Abich*: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 19, Taf. X, Fig. 1.

Diese Art, die ebenfalls von *Möller*<sup>4)</sup> (pag. 228) als zu mangelhaft fixirt, wieder eingezogen wurde, ist so schlecht erhalten, dass man daraufhin *Abich's* neue Art nicht aufrecht erhalten kann. Der Vergleich mit dem *Nautilus quadrangulus* *Beyr.*<sup>5)</sup> (pag. 137, Taf. III, Fig. 5) ist wohl auch nicht ganz ohne Beweis auf Treu und Glauben hinzunehmen, da es ja viele ähnlich gestaltete Nautilen gibt. Wir können nur sagen, dass diese Form, was die äussere Gestalt anbelangt, in die weitere Verwandtschaft des *Nautilus parallelus* *Abich* gehört.

In der neueren Aufsammlung ist eine ähnliche Form nicht vertreten.

### Gattung: *Pleuronautilus* Mojs.

#### *Pleuronautilus spec. indet. ex aff. Wynnei* Waag.

Taf. XVIII, Fig. 3 a—e.

Leider liegt von dieser markanten Form nur ein kleines, als Steinkern erhaltenes Bruchstück vor, dessen Dimensionen sind:

Höhe der letzten Windung von der Naht zum Scheitel . . . . .	26 mm
Breite (über die Kanten gemessen) . . . . .	37 „
Breite des knotenlosen Theiles . . . . .	32 „

Der Externtheil ist breit gerundet, in der Scheitelpartie ziemlich flach und in der Mitte ein wenig eingesenkt; hier tritt auf der Wohnkammer eine Normallinie hervor. Der Externtheil geht in die flachgewölbte Flanke über, die einen gut kenntlichen, wenn auch abgestumpften Nabelrand besitzt, an den sich eine hohe, ebenflächige, steil abfallende Nabelwand ansetzt. Ausserhalb des Nabelrandes erhebt sich plötzlich eine breite, radial gestellte Rippe, schwillt gegen die Marginalpartie immer breiter und höher an, endet aber nicht mit einem Knoten, sondern erlischt in der Externwölbung. Auf Schalenstücken dürfte wohl hier ein stumpfer Knoten sitzen; diese breiten Rippen sind spärlich gestellt.

Die Kammerscheidewände zeigen einen schwach bogenförmigen Verlauf und zwar liegt in der Medianlinie ein kleiner flacher Externsinus, von dem aus ein flacher Bogen die Marginalregion überspannt; auf der Flanke folgt dann ein ebensolcher flacher Laterallobus und auf dem Nabelrande ein kleiner Sattel, von dem aus die Scheidewand fast geradlinig zur Naht absinkt. Die Lage des Siphos ist etwas aus der Mitte heraus gegen aussen gerückt, während sie bei *Pleuronautilus Wynnei* central ist.

Die Internseite liess sich leider nicht freilegen.

<sup>1)</sup> Sowerby: Min. Conchyliologie, pag. 109, Taf. 261.

<sup>2)</sup> Gebirge um Hallstatt, pag. 20, Taf. VII, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII., Vol. I. Productus Limestone Fossils.

<sup>4)</sup> Neues Jahrbuch für Min. 1879.

<sup>5)</sup> Ueber einige Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen etc. Abhandlg. Berl. Akad. 1866, Berlin 1867.

Diese auffallende und charakteristische Form zeigt grosse Verwandtschaft mit den Formen der Gruppe des *Pleuronautilus Trautscholdi* Waagen's,<sup>1)</sup> speciell mit *Pleuronautilus Wynnei* Waagen. Dieser besitzt (loc. cit. pag. 55, Taf. III, Fig. 1) eine ähnlich platt gedrückte, bauchige Gestalt und ist weitgenabelt wie die vorliegende »Spec. indet.« unbedingt sein muss, hat jedoch auf dem Externtheil eine kräftige Furche, die hier nur angedeutet ist. Die Radialsulptur ist in ähnlich kräftiger und spärlicher Weise ausgebildet und auch die Kammerscheidewände verlaufen in derselben Weise wie bei dem neuen Fundstücke.

Der *Pleuronautilus Wynnei* ist aus den oberen Productus-Kalken der Salt-Range beschrieben und gehört zu den wenigen naheverwandten Cephalopoden-Typen, welche diese beiden, räumlich nahen Ausbildungsgebiete der marinen Dyas gemeinsam haben.

In dieselbe Formengruppe gehört auch der von *Abich* beschriebene *Pleuronautilus dorso-armatus*, was auch *Waagen* (pag. 56) schon betont.

### *Pleuronautilus dorso-armatus* Abich sp.

1878. *Nautilus dorso-armatus* *Abich*: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 20, Taf. IV, Fig. 1.

Der Externtheil ist breit gerundet und in der Mitte sehr flach eingesenkt; die niederen Flanken sind flach und verengen sich rasch gegen den Nabelrand zu; auf diesem selbst schwellen sie wieder in minimaler Weise an; die Nabelwand ist mässig hoch, steil abfallend und ebenflächig; die Nabelkante ist abgestumpft, die Marginale hingegen schärfer ausgeprägt. Ausserhalb des Umbilicalrandes schwellen allmählig niedrige, spärlich gestellte Rippen an, die auf dem Marginalrande zu stumpfen Knoten sich verdicken, jedoch auf den Externtheil nicht übertreten. Der Nabel ist weit und die Umgänge wenig umhüllend.

Die Kammerscheidewand zeigt einen kleinen Sinus auf dem Externtheil, einen flachen Lobus in der Flankenmitte, an den sich auf dem Nabelrand ein kleiner Sattel anschliesst, von dem aus die Scheidewand in radialer Richtung sich gegen die Naht hinabsenkt.

*Abich* stellt diese Form in die nächste Verwandtschaft von *Nautilus tuberculatus* Sow.<sup>2)</sup> (pag. 362, Taf. XXV, Fig. 12) und *Nautilus perarmatus* Mojs.<sup>3)</sup> (pag. 9, Taf. II, Fig. 2). Da nun Ersterer in Folge seiner Sculpturverhältnisse und seiner Suturen zu *Temnocheilus* zu stellen ist, ergibt sich von selbst die falsche Auffassung *Abich's*; *Nautilus perarmatus* ist wohl ein *Pleuronautilus*, zeichnet sich aber durch so hohe Sculptur aus, dass er hier nicht recht mit der gering sculpturirten Form in Vergleich gezogen werden darf. — *Pleuronautilus dorso-armatus* zeigt vielmehr mit dem im Folgenden neu beschriebenen *Pleuronautilus Verae* Arth. sehr nahe Verwandtschaft, an die noch der, als *Nautilus incertus* Ab. (pag. 21, Taf. IV, Fig. 3) beschriebene *Pleuronautilus spec. indet.* anzugliedern wäre, und diese Gruppe enthält die Vorläufer jener triadischen *Pleuronautilen*, die als Formengruppe des *Pleuronautilus subgemmatum* Mojs.<sup>4)</sup> (pag. 26 und 28) zusammengefasst wurden.

<sup>1)</sup> *Palaeont Indica* Ser. XIII, Vol. I, Productus Limestone Fossils, pag. 44. *Waagen* bespricht hier den *Nautilus tuberculatus* Sow., welche Form von den verschiedenen Autoren verschieden gedeutet wurde. Der *Nautilus tuberculatus* Sow. ist ein *Temnocheilus* (Foord, Catalogue, Part. II, pag. 147), daher ist diese Form, die *Verneui* (*Géologie de la Russie d'Europe*, Vol. II, pag. 362) als *Nautilus tuberculatus* Sow. beschreibt, etwas Anderes, und für diese uralische Form schlägt *Waagen*, weil *Möller* zuerst auf die Verschiedenheit beider Tuberculatus-Formen hingewiesen hat, die Bezeichnung *Nautilus Mölleri* vor.

Noch eine zweite Form ist aber mit *Sowerby's* Art identificirt worden, und zwar von *Trautschold*, der in den »Kalkbrüchen von Mjatschkowo« (pag. 26, Taf. III, Fig. 3) ebenfalls einen *Nautilus tuberculatus* Sow. beschreibt für diese Form, die zu *Pleuronautilus* zu stellen ist und gewisse Anklänge an die charakteristischen Eigenthümlichkeiten von *Coelonautilus* (*Trematodiscus*) zeigt, stellt *Waagen* den Namen *Nautilus Trautscholdi* auf, so dass also die alte, wohl sehr schlecht abgebildete und ebenso mangelhaft fixirte Form *Sowerby's* (*Min. Conchyliologie*, pag. 90, Taf. 279, Fig. 4) zerfällt in:

*Temnocheilus tuberculatus* Sow. sp.,

„ *Mölleri* Waagen sp.,

*Pleuronautilus Trautscholdi* Waagen sp.

<sup>2)</sup> *Géologie de la Russie d'Europe* par *Murchison*, *Verneuil*, *Keyserling*, Vol. II, Part III, London 1845.

<sup>3)</sup> Gebirge um Hallstatt, Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, I.

<sup>4)</sup> *Arthaber*, Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X, 1895.

Das ist im Grunde genommen dieselbe Ansicht, die auch *Waagen*<sup>1)</sup> (pag. 47) ausgesprochen hat, der seinen *Pleuromutilus Wynnei* Waagen sp. (pag. 55, Taf. III, Fig. 1) zunächst an die permischen Formen von Djulfa: *Pleuromutilus dorso-armatus* Abich sp. und *Pleuromutilus tubercularis* Abich sp. (pag. 22, Taf. III, Fig. 5) anschloss und diese sodann in nächste Verbindung mit den triadischen Formen setzte, die unter obigem Gruppennamen zusammengefasst sind. Ich sehe allerdings von letzterer Form als einer gänzlich unbrauchbaren vollständig ab.

In der neuen Aufsammlung kommt die hier in Rede stehende Form nicht vor.

#### ***Pleuromutilus Pichleri* Hauer sp. var.**

1878. *Nautilus Pichleri* Hauer, *Abich*: Bergkalk-Fauna der Araxes-Enge (pag. 21, Taf. IV, Fig. 2). Die weiteren Synonyme bis 1882 sind citirt in: *Arthaber*, Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X, pag. 31.

Die von *Abich* beschriebene Species ist wohl nur als Varietät der triadischen Form zu betrachten, denn sie zeigt gegen die Grundform gewisse Unterschiede, die nicht nur auf Rechnung der schlechten Erhaltung zu setzen sind. Die Form von Djulfa besitzt eine Breite, welche  $\frac{1}{2}$  Mal grösser als die Höhe ist; die alpine Form zeigt bei bedeutend grösserem Durchmesser noch nicht diese Anwachsverhältnisse; bei ersterer Art schwellen die Rippen gegen den Externtheil zu an, bei Letzterer nie; bei Ersterer findet sich keine Normallinie angedeutet, bei Letzterer stets; da diese aber durch eine charakteristische Eigenthümlichkeit des Trichterausschnittes hervorgerufen wird, so ist das Fehlen derselben von Wichtigkeit für die Unterscheidung.

Diese Art fand sich in der neuen Aufsammlung nicht vor.

#### ***Pleuromutilus* spec. indet.**

1879. *Nautilus incertus* *Abich*: Bergkalk-Fauna am Araxes, Taf. IV, Fig. 3.

Diese Form, die *Abich* nicht einmal mit einigen Worten erwähnt, und die auch im Verzeichnis (pag. 94) fehlt, ist natürlich gänzlich unbrauchbar. Sollte etwa »incertus« nichts Anderes als das allgemein übliche »spec. indet.« bedeuten?

Dasselbe gilt von

#### ***Pleuromutilus* spec. indet.**

1878. *Nautilus tubercularis* *Abich*: loc. cit. pag. 22, Taf. III, Fig. 5,

von dem *Abich* die Möglichkeit offen lässt, dass es sich um einen Ammoniten handeln könne.

#### ***Pleuromutilus Verae* Arth.**

Taf. XVIII, Fig. 4 a—c.

Durchmesser . . . . .	50 mm
Höhe der letzten Windung . . . .	20 „
Dicke „ „ „ . . . . .	20 „
Nabelweite . . . . .	17 „

Diese neue Form wächst ziemlich rasch an Dicke und Höhe an, besitzt fast viereckige, nur wenig umfassende Umgänge, welche einen weiten Nabel umschliessen. Der Externtheil ist breit und sehr flach gewölbt; die Flanken sind ebenflächig, verengen sich etwas gegen die Nabelregion zu und sind vom Externtheil sowohl als von der hohen, steil gestellten Nabelwand durch eine abgestumpfte Kante abgetrennt. Die Berippung besteht aus groben Rippen, die von der Radialen gegen vorne etwas abweichen und knapp ausserhalb der Umbilicalkante aus der Flanke mit einer leicht knotigen Verdickung heraustreten, sodann in der Flankenmitte stärker anschwellen und nach einer abermaligen Verjüngung unter der Marginalkante, auf dieser selbst in einem stumpfen Knoten enden. Das Auftreten derselben verleiht daher dem im Allgemeinen

<sup>1)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils 1879, Vol. I.



flach gewölbten Externtheil das Aussehen, als wäre er in der Mittellinie flach eingesenkt. In der Regel entfällt je eine Rippe auf eine Luftkammer.

Die Kammerscheidewände besitzen in der Mitte des Externtheiles einen kleinen Sinus, der bei alten Exemplaren flacher als bei mittelalten Formen ausgebildet ist; die Marginalkante überspannt ein breitgerundeter Sattel, an den sich auf der Flanke ein äusserst flacher Sinus anschliesst; auf der Umbilicalkante ist ein kleiner Sattel zu sehen, von wo aus die Sutura mit der Tendenz nach vorne zur Naht absteigt; ein Internlobus ist nicht ausgebildet.

Diese neue Form besitzt im Jugendstadium eine Sculptur, die ausserordentlich noch derjenigen von *Temnocheilus Mölleri* Waagen sp. (vergl. Fussnote 1, pag. 215) dadurch ähnelt, dass die Rippen anfangs sehr kurz entwickelt sind; im senilen Stadium hingegen erlangt sie durch fast vollständiges Verschwinden der Marginalkanten den Habitus der oben genannten triadischen Pleuronautilen.

*Pleuronautilus Verae* steht, wie schon oben ausgeführt wurde, in nächster Verwandtschaft mit *Pleuronautilus dorso-armatus* Abich sp.

#### Gattung: *Coelonautilus* Foord.

##### *Coelonautilus* spec. indet.<sup>1)</sup>

1878. *Nautilus armeniacus* Abich: Bergkalk-Fauna am Araxes, p. 24, Taf. II, Fig. 5.

Die *Abich'sche* Art wurde von Möller<sup>2)</sup> als gänzlich unbrauchbar wieder aufgelöst. Eine neue Art, die nur auf ein verdrücktes Fragment hin aufgestellt ist, bei dem weder der Nabel zu sehen ist noch der Convextheil, ist allerdings mit Misstrauen zu betrachten.

*Abich* vergleicht seine Form mit *Nautilus mesodicus* Hauer<sup>3)</sup> aus den Hallstätter Kalken, was unrichtig ist. Hier ist der Externtheil auf der Luftkammerregion gewölbt und nur auf der Wohnpartie concav gestaltet; bei *Abich's* Form ist dies aber auch in der Luftkammerregion der Fall, folglich können beide Arten unmöglich so nahe miteinander verwandt sein.

Ich möchte auf die nahe Verwandtschaft zweier paläozoischer Formen hinweisen, von denen die erstere, *Nautilus ponderosus* White sp. ganz dieselbe Ausbildung des gefurchten Externtheiles, der an den Kanten mit stumpfen Knoten besetzt ist, aufweist und in Folge dessen ebenfalls zu *Coelonautilus* gehört. Auch die Suturlinien stimmen, soweit sie bei der armenischen Form zu sehen sind, überein. Diese Art wird von Hayden<sup>4)</sup> aus dem obercarbonen Kalk der Plattsmouth-Section angeführt. Ausserdem ist aber noch auf die sehr nahe Verwandtschaft mit *Coelonautilus Hoernesii* Stache<sup>5)</sup> sp. aus dem Südtiroler Bellerophon-Kalke hinzuweisen.

##### *Coelonautilus dorsoplicatus* Abich sp.

1878. *Nautilus dorsoplicatus* Abich: Bergkalk-Fauna am Araxes, pag. 23, Taf. II, Fig. 6, Taf. III, Fig. 1, Taf. IV, Fig. 8.

Im Folgenden soll eine kurze Beschreibung dieser neuen Art geboten werden, die in etwas moderner Form die alte, schwer verständliche Beschreibung *Abich's* wiedergibt, denn in meiner eigenen Aufsammlung ist diese Art nicht vertreten.

Höhe der letzten Windung . . . 27 mm  
Breite „ „ „ . . . 48 „

Der Externtheil der Windung ist breit gerundet und in der Mittellinie ist eine mässig tiefe Furche breit eingesenkt, welche beiderseits von einer Knotenspirale eingefasst ist, die bei grossen Exemplaren (vergl.

<sup>1)</sup> Von Foord (Catalogue of the Fossil Cephalopoda, Vol. II, pag. 105) wurde der Name *Trematodiscus* eliminiert, da er schon von Haeckel für eine Radiolarie gegeben worden war und an ihrer Stelle die Bezeichnung *Coelonautilus* gewählt.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Min. 1879, pag. 228

<sup>3)</sup> Gebirge um Hallstatt. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 1 pag. 21, Taf. VIII, Fig. 1.

<sup>4)</sup> Final Report of the U. St. geol. Survey of Nebraska, Washington 1871, pag. 236, Taf. III, Fig. 7.

<sup>5)</sup> Beiträge zur Fauna der Bellerophon-Kalke Südtirols. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXVII, pag. 286, Taf. V, Fig. 2.

die Maasse bei Abich und Tafel II, Fig. 6) aus grossen stumpfen Individuen, bei kleineren, wie das Taf. IV, Fig. 8 abgebildete, aus kleineren, mehr kantig in die Länge gestreckten Knoten besteht. Knapp unter dieser

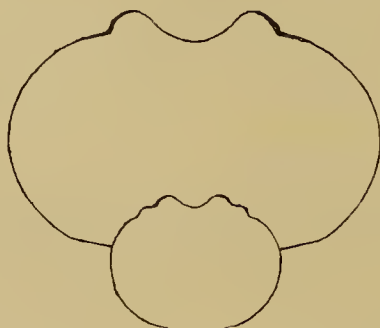


Fig. 47. *Coelonautilus dorsoplicatus* Abich sp. Reconstruction nach Abich's Beschreibung.

Spirale liegt bei jüngeren Exemplaren eine zweite, aus viel zarteren länglichen Knötchen gebildet, welche untereinander durch eine schwache spirale Wulstlinie verbunden sind; diese zweite Knotenspirale ist jedoch bei grossen Exemplaren verschwunden. Die Flanke ist bauchig aufgetrieben, glatt und dürfte, aus Analogien zu schliessen, mit einer steilen, ziemlich hohen Nabelwand zur Naht abfallen. Der Nabel ist gross (Taf. III, Fig. 1) und tief, die Einrollung bedeckt nur den Externtheil inclusive der zwei Knotenspiralen.

Die Kammerscheidewände verlaufen so, dass je eine Scheidewand zwischen zwei Knoten auf dem Externtheile hindurchläuft, ein Merkmal, das aber wohl nur im mittelalten Wachstumsstadium richtig sein dürfte. Die Suturlinie hat dort, wo die Externfurche sich befindet, einen tiefen Sinus, von dem aus sich zwischen der Externspirale hindurch ein kurz gerundeter Sattel zieht, an den sich auf der Flanke wieder ein seichter Lobus anschliesst, der geradlinig, etwas nach vorn gerichtet, sich gegen die Naht hinabwendet.

Die Textfigur 47 sucht das reconstruirte Bild dieser Form im Querschnitt zu bieten.

*Abich* vergleicht diese neue permische Art in erster Linie wieder mit dem *Nautilus mesodicus* Hauer.<sup>1)</sup> Diese Form ist wohl die letzte, die mit Recht hier herangezogen werden darf. Viel näher stehen jene Formen, die *Abich* zum Schluss nur so nebenbei erwähnt: die *Coelonautilus*-Formen des Südtiroler Bellerophon-Kalkes.

- Coelonautilus fugax* Mojs. sp. (Taf. V, Fig. 1),  
 „ *Hoernesi* Stache sp. (Taf. V, Fig. 2),  
 „ *crux* Stache sp.<sup>2)</sup> (Taf. VI, Fig. 1).

Diese Arten zeigen dieselben Anwachsverhältnisse, dieselbe äussere Gestalt und Sculptur und den gleichen Verlauf der Scheidewände, natürlich mit gewissen Variationen.

Viel weiter entfernt ist schon der *Nautilus latissimus* *Waagen*<sup>3)</sup> (pag. 56, Taf. VI, Fig. 1) aus dem indischen Productus-Kalk, der sich in Folge seiner Sculptur schon als *Pleuromutilus* erweist. Die auffallendste Aehnlichkeit besitzt aber eine Cassianer Form, der *Coelonautilus Klipsteini* Mojs.<sup>4)</sup> (pag. 271, Taf. 89, Fig. 2), während der *Coelonautilus rectangularis* Hauer sp. (pag. 271, Taf. 87, Fig. 1) erst in zweiter Linie steht. Auch aus der oberen Trias, den Hallstätter Kalken, gehören *Coelonautilus Schloenbachi* Mojs.<sup>5)</sup> (pag. 12, Taf. II, Fig. 1) und der freilich reich sculpturirte *Coelonautilus gemmatus* Mojs. (pag. 11, Taf. III, Fig. 1) entschieden auch in diese Formengruppe, wenngleich beiden die Externfurche fehlt.

<sup>1)</sup> Vergl. Mojsisovics, Gebirge um Hallstatt, pag. 21, Taf. VIII.

<sup>2)</sup> *Stache*, Bellerophon-Kalke Südtirols. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXVII, 1877, pag. 286 u. ff.

<sup>3)</sup> Productus Limestone Fossils; Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

<sup>4)</sup> Mediterrane Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X.

<sup>5)</sup> Gebirge um Hallstatt. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 1.

So sehen wir, dass diese armenische Form durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen sehr bedeutsam wird und dass sie einer Gruppe angehört, die erst in permischer und nachpermischer Zeit ihre grösste Bedeutung erlangt.

## II. Ammonoidea.

Familie: **Glyphioceratidae** Foord and Crick.

Gattung: **Gastrioceras** Hyatt.

### **Gastrioceras Abichianum** Möller sp.

Taf. XVIII, Fig. 5 a—d.

1878. *Goniatites striatus* Martin, *Abich*: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 9, Taf. 1, Fig. 1—3, Taf. XII, Fig. 2.  
 1879. „ *Abichianus* Möller: Ueber die bathrologische Stellung des jüngeren paläozoischen Schichtsystems von Djulfa in Armenien; Neues Jahrbuch für Min., Geol., Paläont., 1879, pag. 229.  
 1890. *Gastrioceras Abichianum* Möller, *Karpinsky*: Ammoneen der Artinsk-Stufe; Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89 u. ff.

Durchmesser . . . . .	32 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	17 „
Dicke „ „ „ . . . . .	15 „
Nabelweite (von Naht zu Naht . . . . .	4 „

Die Höhe überwiegt nur wenig die Breite, so dass die weit umfassenden Umgänge dick und aufgebläht erscheinen. Der Externtheil ist breitgerundet, und die Flanke erreicht in der Nabelgegend die grösste Breite; von hier senkt sie sich rasch zur Nabelwand, die immerhin noch gut kenntlich und senkrecht gestellt, sich ausscheidet; von der vorangehenden Windung bleibt nur ein sehr schmaler Randsaum ausserhalb der Naht frei; der Nabel ist eng und tief eingesenkt.

Es liegen nur Steinkerne vor, welche auch *Abich*, wie es scheint, nur besessen hat, und diese zeigen auf dem Extern- und oberen Flankentheil enggestellte, sehr feine Längsstreifen, die gegen die Flankenmitte zu immer zarter werden und schliesslich verschwinden. Sonst ist die Windung vollkommen glatt und daher ist es auch nicht möglich, über die Ansicht L. v. Buch's<sup>1)</sup> sich ein Urtheil zu bilden, welche *Abich* anführt (pag. 10), und die dahin geht, dass diese Längsstreifen nur auf dem Steinkerne zu beobachten, auf Schalenexemplaren hingegen nicht zu sehen seien, in Folge dessen von einer Membran herrühren sollen, die unter dem, die Schale absondernden Mantelrand gelegen sei: *Karpinsky*<sup>2)</sup> und *Gemmellaro*<sup>3)</sup> lassen in ihren Abhandlungen diese Frage unberührt und auch *Hyatt*<sup>4)</sup> thut ihrer keine Erwähnung.

Indessen ist es ganz sicher, dass *Gastrioceras Zitteli* Gemm., der loc. cit. auf Taf. VI, Fig. 18—23 abgebildet ist, auf der Schale selbst diese Längsstreifen besass, während der Steinkern glatt ist und nur zwei Eindrücke von kräftigeren Längsstreifen in der Marginalregion hatte, (pag. 88).

Die Suturlinie liess sich an zwei Stellen auf der letzten Windung gut beobachten, am Anfang (Fig. 5 c) und Ende (Fig. 5 d) derselben. Der Siphonalsattel ist relativ schmal, flach gerundet und durch den hart randlich liegenden Siphon zertheilt, der ihn jedoch zu Beginn der letzten Windung noch nicht trifft; der Externlobus ist breit, an der Basis in eine Spitze endend und reicht so tief wie der Laterallobus herab; dieser ist von ähnlicher Gestalt und Grösse wie der Externe. Die Sättel sind breit, gerundet, und mässig hoch; der Lateralsattel ist bedeutend breiter und niedriger als der Externe, steigt fast geradlinig an und senkt sich in einem etwas abgeflachten Bogen über den Nabelrand zur Naht hinab. Bei der kleineren Suturlinie sind die Verhältnisse ähnlich, nur ist der Lateralsattel bedeutend kürzer und erscheint dadurch etwas höher gewölbt.

<sup>1)</sup> Ueber Ammoniten, pag. 24, 1832

<sup>2)</sup> loc. cit. 45.

<sup>3)</sup> La Fauna dei Calcarei con Fusulina, pag. 87 u. ff. Palermo 1887.

<sup>4)</sup> Genera of Cephalopods. Proceedings Bost. Soc. Nat. hist., Vol. XXII, pag. 327. Boston 1883.

Die Beschreibung dieser Art, wie sie *Abich* gegeben hat, stimmt vollkommen mit den neuen Funden überein. Es lagen ihm jedoch grössere Exemplare vor, bei deren Abbildung (Taf. I, Fig. 2) der Siphonalsattel ganzrandig gezeichnet ist. Nachdem *Abich* jedoch den Durchtritt des Siphos schon bei einem kleineren Exemplare (Taf. I, Fig. 3 und Taf. XI, Fig. 2) darstellt und auch im Texte erwähnt, so ist das Fehlen desselben wohl nur auf einen Fehler in der Zeichnung zurückzuführen.

Die verwandten Formen, die *Abich* (pag. 10) anführt, gehören wohl nur in die weiteste Goniatiten-Verwandtschaft, denn es sind entweder ganz involute Formen (*Goniatites Barbotanus* Vern.) oder äusserst weitnabelige (*Goniatites Marianus* Vern., *Goniatites Listeri* Mart.) Arten, die mitunter ganz andere Windungsformen, grobe Sculpturen, Einschnürungen und dergleichen besitzen, ganz abgesehen von den Suturen, die mitunter weit abweichen, speciell was die nach rückwärts gewandten Siphonalkragen betrifft. Alles das ist auch die Ursache gewesen, dass diese Formen jetzt mit Recht zu verschiedenen Gattungen eingetheilt worden sind.

Nur eine Form möchte ich als die nächstverwandte hier hervorheben: *Gastrioceras Suessi* Karp.<sup>1)</sup> (pag. 52, Taf. III, Fig. 3), also jene Form, die *Verneuil*<sup>2)</sup> als *Goniatites Jossae* var. (pag. 371, Taf. XXVI, Fig. 2) beschrieben hat und endlich von *Karpinsky* unter diesem neuen Speciesnamen abgetrennt wurde. Sie stammt aus den Ablagerungen der Artinsk-Stufe und ist daselbst ziemlich häufig, ist weiter genabelt und die Umgänge sind ähnlich umfassend; die Schalen sind mit einer feinen Gitter- und Spiralstreifensculptur bedeckt; der Steinkern besitzt selten Einschnürungen. Die Suturlinie zeigt dieselben nach vorn gewandten Siphonalkragen und hat im Ganzen einen äusserst ähnlichen Verlauf wie bei unserer Art.

Die von *Karpinsky* angenommene Verwandtschaft mit *Gastrioceras Fedorowi* Karp. (pag. 56, Taf. IV, Fig. 1) käme dann auch in Betracht, doch zeigt diese Form sehr starke Labien.

#### **Gastrioceras spec. indet.**

Hier wäre das Bruchstück einer Wohnkammer anzuführen, das sich durch bedeutend stärkere Spiralerippung von *Gastrioceras Abichianum* Moell. sp. unterscheidet. Sie besteht aus dünnen, aber hohen enggestellten Spiralstreifen auf der Externseite, welche sich gegen die Flanke zu erniedrigen, breiter werden und gegen den Nabel verschwinden dürften.

Familie: **Ptychitidae** Diener.

Unterfamilie: **Hungaritinae** Diener.<sup>3)</sup>

Gattung: **Hungarites** Mojs.

Die Gattung *Hungarites* wurde von *E. von Mojsisovics*<sup>4)</sup> aufgestellt, nachdem schon drei Jahre früher<sup>5)</sup> eine kurze Charakteristik derselben geboten worden war. Die Gattung fand ihren Anschluss an die Unterfamilie der *Ptychitinae* Mojs. und diese wurde zur Familie der *Pinacoceratidae* gestellt. Später betrachtete *Waagen*<sup>6)</sup> die letztere Gruppe als Unterordnung seiner *Pinacoceratoidea*, die in einzelne Familien zerfällt, weshalb wir in dieser Systematik, in einer anderen Fassung freilich, die Familie die *Pinacoceratiden* wiederfinden; auch die frühere Unterfamilie ist hier als Familie der *Ptychitiden* isolirt und der Vorschlag gemacht, die *Hungariten* als Familie zu bezeichnen.

<sup>1)</sup> Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII.

<sup>2)</sup> Géologie de la Russie d'Europe par R. Murchison, E. de Verneuil, A. de Keyserling, Vol II, Paléont. London et Paris, 1844.

<sup>3)</sup> Frech fasst die älteren Ceratitiden (*Xenodiscus*, *Xenaspis*, *Hungarites*, *Otoceras*) als Unterfamilie der *Xenodiscinen* seiner *Ceratitoidea* zusammen. *Lethae geognostica* Theil, I, Bd. II, Heft 3.

<sup>4)</sup> Die Cephalopoden-Fauna der mediterranen Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X, 1882.

<sup>5)</sup> Vorläufige kurze Uebersicht der Ammoniten-Gattungen der mediterranen und juvavischen Trias. Verhandlg. k. k. geol. R.-A., 1879, pag. 144.

<sup>6)</sup> Salt-Range Fossils, Vol. II. Fossils from the ceratite Formation, Part. I, pag. 210.

*Diener*<sup>1)</sup> hat später wieder eine andere Ansicht vertreten, indem er der Unterfamilie der *Ptychitinen* im Sinne von *Mojsisovics* die Bedeutung einer Familie gab, die in eine Reihe von Unterfamilien zerfällt, unter denen wir auch eine Unterfamilie der *Hungaritinae* finden mit der Gattung *Hungarites* und der Untergattung *Otoceras* im Sinne von *Mojsisovics*.

Auf die Geschichte dieser Formengruppe, deren einzelne Glieder bald als Gattung, Unterfamilie oder Familie in diesem oder jenem Sinne von dem einen oder anderen Bearbeiter aufgefasst worden sind, sei hier nur referierend hingewiesen. In der vorliegenden kurzen Bearbeitung ist wohl dieses Schema ebenfalls angewendet worden, jedoch hat dasselbe für mich nur provisorischen Wert, da begründete Zweifel aufgestiegen sind, dass diese Eintheilung zu viel auf Details basirt ist und zu wenig der allgemeinen Ontogenie entspricht. Da jedoch diese hier berührte Frage heute noch keineswegs gelöst ist, ausserdem, wenn sie es auch wäre, in der vorliegenden Arbeit nicht der Platz für Ausführungen so allgemeiner Natur wäre, so wird hier vorläufig die alte Systematik beibehalten werden.

Jedoch möchte ich Einiges vorausschicken, für das später versucht werden soll, die Beweise zu erbringen. Wohl Jedem, der sich einmal mit der Bearbeitung triadischer Cephalopoden befasst hat, ist es aufgefallen, dass die theoretische Scheidung der Ammoniten in *Leiostraca* und *Trachyostraca*, so klar und einfach sie in der Theorie erscheint, in der Praxis sich schwer, ja überhaupt nicht durchführen lässt. Wir sind mitunter gezwungen, fast ganz glattschalige Formen (Gruppe der *Ceratites Nudi* Mojs.) zu den *Trachyostraca*, und hochsculpturirte Formen (einige *Meekoceraten*) zu den *Leiostraca* zu stellen, während andere Glieder derselben Familie rein *trachyostrak*, respective *leiostrak*, entwickelt sind. Gehören die einen Glieder dem *trachyostraken* Stamme (der Auffassung *Mojsisovics*') an, dann müssen sich die anderen auch unter dessen Gesetze subsumiren lassen und dürfen ihnen nicht direct widersprechen. Dasselbe gilt natürlich auch für die Formen des *leiostraken* Stammes.

*Steinmann* hat in seinem Lehrbuche an verschiedenen Stellen die Ansicht vertreten, dass die *Leiostrakie* und *Trachyostrakie* nur Entwicklungsstadien innerhalb einer Gruppe vorstellen, dass z. B. innerhalb einer Familie der eine Zweig *leiostrak* bleibt, während der andere *trachyostrak* wird, wie wir es bei Entwicklung der Nebenformen in der Kreide finden; dass also diese Namen nicht heterogene Begriffe bezeichnen, sondern eine fortschreitende Entwicklung fixiren sollen.

Diese Annahme *Steinmann's* auf die Ammonitiden der Trias übertragen, führt uns naturgemäss zu der Auffassung, dass wir bei *leiostraken* Familien, welche *trachyostrake* Glieder enthalten, einen *leiostraken* Stamm annehmen müssen, aus dem heraus sich *trachyostrake* Zweige entwickeln und dass bei vorwiegend *trachyostraken* Familien das niedere *leiostrake* Sculpturstadium bald überwunden wird, worauf das höhere *trachyostrake* Stadium dominirt, während Rückschläge auf die einfachere Stammform zu wiederholten Malen zu beobachten sind. Vielleicht können wir mit Hilfe dieser Auffassung dahin kommen, aus den sicher polyphyletischen Familien der heutigen Systematik nach und nach die richtige Phylogenie herauszufinden.

Ich kehre nun zu der Gattungsdiagnose der, nach der heutigen Systematik, zu den *Leiostraca* gehörenden *Hungariten* zurück.

Die *Hungariten* besitzen eine scheibenförmige Gestalt, ohne je *globos* zu werden; die Nabelweite ist meist gering beim Hauptstamm und wird erst bei der *trachyostraken* Nebenreihe gross; die Externseite besitzt im erwachsenen Zustand einen Kiel, oder es sind ausser diesem Marginalkanten ausgeschieden, oder es tritt an Stelle beider ein schneidender Externtheil. Die Sculptur besteht in der einfachsten Form aus zarten, sichelförmig gebogenen Faltenstreifen, aus denen sich im complicirtesten Falle straffgespannte Rippen, sogar Gabelrippen herausbilden, welche Anschwellungen oder Knoten tragen können. Zwischen beiden Extremen kommen alle Arten von Uebergängen vor.

Die Suturen befinden sich im *Ceratiten*-Stadium, haben den Typus der *Meekoceraten*, charakterisirt durch meist seichte, am Grunde einfach gezackte Loben und flachgespannte Sättel; in den extremsten Fällen sind auch die Sättel gekerbt; einzelne Lobenelemente können auch ganzrandig bleiben; wenige Auxiliare; der Externlobus ist bei den ältesten Formen zweispitzig, bei den jüngeren reicher zertheilt.

<sup>1)</sup> Himalayan Fossils, Vol. II, Part. I, pag. 67.

Die Untergattung *Otoceras* besitzt einen dachförmig dreikantigen Externtheil, der im Alter schneidend wird; die jüngste Art hat einen spitzgewölbten Ventraltheil; die Formen haben scheibenförmige Gestalt, welche sich gegen den Nabelrand stark erhebt, so dass dieser trichterförmig aufgetrieben erscheint. Dies ist der Hauptunterschied gegen die Hauptgattung. Die Sculptur besteht nur aus falcoiden Anwachsstreifen. Die Sutura besitzt einen zweispitzigen Externlobus, der bei der jüngsten Art breiter und mehrspitzig wird, bei den älteren Formen aus einem, den jüngeren aus zwei Lateralloben und wenigen Auxiliaren; die Loben sind tief zertheilt, die Sättel relativ nieder und ganzrandig.

Ein anderer Unterschied gegen die Hauptgattung liegt, ausser in der Entwicklung des Externlobus noch in den längeren und tiefer zerschlitzten Loben, sowie in der geringeren Anzahl der Auxiliarelemente.

Die gemeinsame Abstammung dürfte von den *Gephyrocera*tiden, speciell *Nomismoceras*, erfolgt sein,<sup>1)</sup> und enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen mit den *Meekocera*ten und den *Ceratitiden*.

Seit jener Zeit, in der *E. v. Mojsisovics* seine »Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz« schrieb, sind eine Reihe von Arbeiten erschienen, welche unsere Kenntnis der hier in Rede stehenden Formen bedeutend erweitert haben, so dass wir heutigen Tages Hungariten vom Perm bis hinauf in den Marmolata-Kalk kennen.

In der folgenden Anführung dieser Formen ist nur auf *Hungarites* s. s. Bedacht genommen und Alles das, was mit *Otoceras* in Bezug steht, vorläufig ausgeschieden worden.

Die ältesten Formen treten in den Ablagerungen von Djulfa auf und wurden zuerst von *Abich*,<sup>2)</sup> leider in mangelhafter Weise, beschrieben, hauptsächlich aber abgebildet, so dass sie von dem Einen als unbrauchbar bezeichnet, von dem Anderen systematisch gar nicht dorthin gestellt wurden, wohin sie thatsächlich gehören.

Aus der neuen Aufsammlung rühren her:

*Hungarites Raddei* Arth.,

,, *pessoides* Abich sp.,<sup>3)</sup>

,, nov. form. spec. indet.

Niemand wird heute bezweifeln, dass der *Abich'sche* *Ceratites pessoides* nun zu *Hungarites* zu stellen sei, während früher zuerst *Karbinsky*<sup>4)</sup> diese Form, freilich als fraglich, zu *Otoceras* stellte, später *W. Waagen*<sup>5)</sup> sie als sicher zu *Otoceras* gehörend auffasste, eine Ansicht, der dann *C. Diener*<sup>6)</sup> beipflichtete. Der von *Mojsisovics* (loc. cit. pag. 221) als ältester *Hungarit* aufgefasste *Ceratites Djoulfensis Abich's* (pag. 11) wird in der Folge zur Besprechung gelangen.

Alle diese Formen zeichnen sich durch flache Gestalt aus; die Flanken schwellen jedoch alle gegen den Nabelrand zu an und erlangen dort die grösste Dicke, ganz abgesehen von einer untergeordneten Aufwölbung um die Flankenmitte herum, die gegen aussen und innen von je einer Schalendepression begleitet ist (*Hungarites Raddei*, *Hungarites pessoides*) oder auch fehlen kann, so dass wir in diesem Falle eine glatte, gegen den Nabelrand sanft ansteigende Flanke sehen (*Hungarites* nov. form.); der Externtheil ist dachförmig entwickelt, mit stets kräftiger, hervortretender Mittellinie im mittelalten Stadium, während die beiden Marginalkanten mehr oder weniger scharf entwickelt sind; der Nabel kann eng oder auch weit werden, während *Hungarites* nov. form. das Uebergangsstadium darstellt. Auf der Flanke kann ausserdem eine zarte Sculptur auftreten, die aus flachgespannten schwachen Rippen besteht, die sich am Nabelrand etwas verdicken und gegen auswärts bald in feine Linien auflösen.

<sup>1)</sup> *Haug* nimmt in *Cossmann's* »Revue critique«, III, pag. 24, für *Otoceras* die Abstammung von *Dimorphoceras* an.

<sup>2)</sup> Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, Wien 1882.

<sup>3)</sup> loc. cit. pag. 15, Taf. I, Fig. 5, 5a.

<sup>4)</sup> Ueber die Ammoneen der Artinsk-Stufe und einige mit denselben verwandte carbonische Formen. *Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg*, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89, 1890.

<sup>5)</sup> *Geological Results*, pag. 215. *Palaeont. Indica*, Ser. XIII. Salt-Range Fossils, Vol. IV, Part 2, 1891.

<sup>6)</sup> *The Cephalopoda of the lower Trias*, pag. 153, *Palaeont. Indica*, Ser. XV. Himalayan Fossils, Vol. II, Part 1, 1897.

Die Suturlinie zeigt einen in zwei Spitzen zerlegten Externlobus, nur einen Laterallobus, dessen Grund in einige feine Zähne zertheilt ist, und erst die Andeutung eines Auxiliarelementes, ist also noch sehr einfach entwickelt vergl. Textfig. 48, Nr. 2.

Die nächst jüngere Form beschreibt *Diener*<sup>1)</sup> aus den Otoceras beds des Himalaya (pag. 150, Taf. XXIII, Fig. 5 a, b, c) als

*Hungarites* sp. indet.,

der also aus dem tiefsten triadischen Schichtgliede stammt, das wir heute kennen. Es ist das Bruchstück eines Steinkernes, der einen scharfen Externtheil und noch gut sichtbare Marginalkanten hat; die Flanken schwellen gegen den mässig grossen Nabel zu an. Die Suturlinie zeigt schon bedeutend höhere Entwicklung, indem der Siphonallobus viel breiter ist und die seitlichen Zweige desselben nicht mehr einspitzig sondern an der Basis mehrfach gezackt sind; wir finden schon zwei wohlentwickelte Lateralloben und zwei Auxiliare auswärts der Naht, welche alle mehr oder weniger reich an der Basis gezähnt sind; die inneren Sättel besitzen die flachgespannte Form der Meekoceraten, die äusseren erscheinen durch ihre verhältnismässig enge Stellung etwas zusammengedrückt, vergl. Textfig. 48, Nr. 3.

Heute, wo wir mehr als die doppelte Anzahl von Vertretern dieser Gattung kennen als sie seinerzeit E. v. Mojsisovics im Jahre 1882 bekannt waren, können wir uns auch ein anderes Urtheil über die Zugehörigkeit einer Formengruppe bilden, die damals als ganz abgesonderte Gruppe<sup>2)</sup> zu den Balatoniten gestellt und als Gruppe der *Balatonites acuti* abgetrennt wurde, für welche später *Hyatt* den Namen *Dorycranites* vorschlug:

*Balatonites bogdoanus* Buch sp. (pag. 87, Taf. LXXX, Fig. 1—4),

„ *rossicus* Mojs. (pag. 89, Taf. LXXX, Fig. 5),

„ *acutus* Mojs. (pag. 89, Taf. LXXX, Fig. 6).

Sie sind aus den Aequivalenten der Werfener Schichten, aus der Astrachan'schen Steppe vom Bogdoberge bekannt geworden.

Bei diesen weitnabeligen Formen finden wir einen zugeschärften Externtheil, der aber nur im Reifestadium zu beobachten ist und sowohl im Jugend- als senilen Stadium sich der Rundung nähert, daher so ausgebildet ist wie bei dem später zu besprechenden arktischen *Hungarites triformis*, der auch in der mangelhaften Ausbildung der Marginalkanten gewisse Aehnlichkeiten aufweist, die von dem weitnabeligen *Hungarites nov. form.*<sup>3)</sup> (Taf. III, Fig. 6, 7) noch übertroffen wird. *Mojsisovics* spricht von »einer schwachen, aber unzweifelhaften Andeutung von Knoten« bei einem Exemplar auf dem Externkiel. Diese finden wir aber auch bei *Hungarites Elsaë* (Taf. XXXIII., Fig. 36) widersprechen daher keineswegs den *Hungariten*-Eigenthümlichkeiten. Allerdings finden wir eine gut ausgeprägte, wenn auch einfache, sichelförmige Faltensculptur, die auf den Flanken sogar zu Knoten anschwillt, welche uns aber heute, wo wir *Hauer's* bosnische *Hungariten* kennen gelernt haben, nicht mehr überrascht. Der Nabel ist sehr gross, so dass die Involution nur den dachförmigen Externtheil umhüllt, also wieder eine Eigenthümlichkeit, die wir bei den bosnischen Formen wiederfinden. Die Suturlinie ist ungemein einfach, hat im Allgemeinen einen bogenförmigen Verlauf, dessen Scheitel der Lateralsattel bildet. Der Externlobus ist breit, von einem breiten Höcker in zwei Arme zerlegt, welche beide ziemlich breit entwickelt und an der Basis gezackt sind. Der Siphon liegt noch nicht ganz randlich, daher ist der Sattel wie bei den permischen Formen ganzrandig. Wir finden nur einen Lateral- und zwei Auxiliarloben ausserhalb der Naht, an die sich auf der Innenseite noch drei Nahtloben und ein einspitziger Internlobus anschliesst. Auffallender Weise sind die Loben alle, mit einziger Ausnahme des Externlobus ganzrandig. *Mojsisovics* gibt wohl die auffällige Zackung des zweiten Auxiliars an, aber erstens ist es ganz gegen alle bisherigen Beobachtungen, dass die Zackung an der Aussen- und Innenseite beginnt, weil stets zuerst die Hauptelemente dieselbe erlangen und dann erst die Auxiliare, zweitens aber lässt sich die Theilung des zweiten Auxiliarlobus ganz gut durch beginnende

<sup>1)</sup> loc. cit., siehe oben.

<sup>2)</sup> E. v. Mojsisovics, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 87.

<sup>3)</sup> *Mojsisovics*, Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibiriens. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVI, Nr. 5, 1883.

Entwicklung eines neuen Auxiliarelementes erklären, wenn man nicht, wie *Mojsisovics*, einen pathologischen Zustand als Ursache annimmt. Die Sättel sind flachbogig und ganzrandig, vergl. Textfig. 48, Nr. 4.

Vergleicht man nun diese so beschaffenen Formen mit der Gattungsdiagnose von *Hungarites* so findet man, dass in derselben nichts der Zugehörigkeit dieser *Balatonites acuti* zu den *Hungariten*, widerspricht, im Gegentheil sie stimmt gut auch für diese.

Aus diesen Gründen bin ich der Ansicht und glaube auch den Beweis dafür erbracht zu haben, dass diese Gruppe ihre systematische Stellung bei *Hungarites* zu finden habe und dass

*Hungarites bogdoanus* Buch sp.,  
 „ *rossicus* Mojs. sp.,  
 „ *acutus* Mojs. sp.

in die nächste Verwandtschaft der Gruppe der weitgenabelten bosnischen *Hungariten*, welche weiter unten pag. 228) besprochen werden wird, gehören. Trotzdem bei diesen Formen die Sculptur ebenso wie die Suturlinie bedeutend höher entwickelt ist, sind doch mehrere gemeinsame Momente vorhanden, z. B. die Nabelweite, die auftretende Beknotung, Form der Sättel, besonders des breiten Siphonalsattels und der Ausbildung der Externloben.

An der Basis des Muschelkalkes finden wir die nächst jüngere Form, die *E. v. Mojsisovics*<sup>1)</sup> von der *Olenek-Mündung* aus dem schwarzen Kalkstein von *Karagaty* und von einer Fundstelle unterhalb *Mengilaech* beschrieben hat (pag. 87, Taf. XI, Fig. 14—16). Es ist

*Hungarites triformis* Mojs.,

der sich auch in mehreren Exemplaren vergesellschaftet mit nahe verwandten Formen, die als

*Hungarites nov. f. indet.*

von *E. v. Mojsisovics*<sup>2)</sup> (pag. 16, Taf. III, Fig. 3—5) beschrieben wurden, am *Magyl-Felsen* vorfand. Auch an der *Lena-Mündung* ist auf der Insel *Tas-Ary*<sup>3)</sup> in gleichaltem Niveau derselbe *Hungarit* gefunden worden.

Diese Formengruppe nun zeichnet sich wieder durch den scharfkantigen Externtheil aus, jedoch sind keine Marginalkanten mehr entwickelt; die Flanken zeigen ihre grösste Anschwellung in der Marginalregion bei *Hungarites triformis*, während bei den neuen Formen vom *Magyl-Felsen* wieder die grösste Breite in der Umbilicalregion liegt; der Nabel ist bei der ersteren Gruppe klein bei der letzteren, von denen jedoch leider keine Suturen bekannt sind, unverhältnismässig gross.

Die Sculptur besteht in mehr oder weniger deutlichen flachen Sichelrippen, die sich gegen aussen sowie bei den permischen Formen in feine Linien auflösen. Die Sutura hat deutlich den Typus der *Meekoceraten*; der breite Externlobus ist jederseits mehrfach gezackt, wir finden zwei Lateral- und zwei Auxiliarloben mit gezähnter Basis und die Sättel zeigen die flache Bogenspannung wie bei *Meekoceras*; auf inneren Windungen sind die Loben noch ganzrandig, vergl. Textfig. 48, Nr. 5.

Hier möchte ich die Funde anschliessen, die *F. Toulou* am Golfe von *Ismid* in *Kleinasien*<sup>4)</sup> gemacht hat. Wenn sie aber hier, als im Alter der eben angeführten arktischen Schichten am nächsten stehend, behandelt werden, so setze ich mich in Widerspruch mit dem Autor, der sie als einen höheren Horizont des alpinen Muschelkalkes, etwa als Zone des *Ceratites trinodosus* bezeichnet, weshalb eine Begründung dieser Ansicht, die schon *W. Waagen* ausgesprochen hatte,<sup>5)</sup> beigebracht werden muss.

Für *Toulou* war maassgebend, dass an der Basis seines Cephalopoden führenden Niveaus hellgraue Kalke mit häufigen Stielgliedern eines Trochiten sich finden, den er als *Enocrinus liliiformis* Lmk. beschreibt und abbildet (loc. cit. pag. 138, Taf. XXVIII, Fig. 1, 2), von dem er jedoch selbst noch die Möglichkeit (pag. 199) zugibt, dass diese Form nicht der echte *Enocrinus liliiformis* sondern auch ein Vorläufer desselben sein könne.

<sup>1)</sup> Arktische Trias-Faunen, Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXIII, 1886.

<sup>2)</sup> Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibiriens. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXI, 1888.

<sup>3)</sup> Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systemes von *Mojsisovics*, *Waagen*, *Diener*. Sitzungsber. k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. CIV, pag. 25, Wien, 1895.

<sup>4)</sup> Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. X, pag. 153.

<sup>5)</sup> ibidem pag. 190.



Die nächst höheren »dunkelfärbigen dichten Kalke« führten zwei Brachiopoden, von denen der eine als neue Varietät der *Mentzelia Mentzelii* Dunk. sp. erkannt wurde, zwei hier unverwendbare Bivalven (*Lima* sp. *Gervillia* sp.), sowie Cephalopoden, von denen keiner direct zu identificiren ist und nur zwei:

*Orthoceras* cfr. *campanile* Mojs.,

*Monophyllites* cfr. *Suessi* Mojs.,

noch am ehesten an bekannte Formen anzuschliessen sind. Ich selbst möchte hier aber die zwei weiteren Formen

*Pleuromutilus* aff. *ornatus* Hauer,

*Ceratites* aff. *elegans* Mojs.

noch für *Toula's* Ansicht anführen, von *Ptychites megalodiscus* Beyr. sp. var. jedoch absehen, da dies nur ein kleines Bruchstück eines grossen *Ptychiten* ist.

Ueberblickt man nun die ganze Cephalopoden-Fauna von 44 Arten und schlägt von diesen die 10 Vertreter der *Nautiloidea* ab, so verbleiben 34 Ammoneen-Arten unter denen 7 Vertreter der *Trachyostraca* und 27 Vertreter der *Leiostraca* sich finden. Wenn wir nun in Betracht ziehen, was *W. Waagen* in seiner kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Bearbeitung der tieftriadischen Salt-Range-Faunen<sup>1)</sup> zu wiederholten Malen nachweist, wie spärlich die reich ornamentirten trachystraken Formen auftreten, so dass die ganze untertriadische Fauna einen leiostraken Charakter besitzt, bis dann erst in den oberen Ceratiten-Kalken, also an der Basis des Muschelkalkes, ein riesiges Ueberhandnehmen der trachystraken Ausbildung erfolgt, die dann bis an die Grenze der Trias bestehen bleibt, so gibt diese Beobachtung entschieden zu denken, und es muss uns sehr wundern, dass hier auf einmal sogar im »oberen Muschelkalk« noch ein so ausserordentliches Ueberwuchern der glattschalig entwickelten Formen existiren soll. Wenn wir auch für die Ablagerungen von Ismid vielleicht nicht dieselben Bildungsbedingungen annehmen können wie diejenigen, unter denen die oberen Ceratiten-Kalke der Salt-Range zum Absatze gelangten, wenn wir uns die von *Mojsisovics*<sup>2)</sup> ausgesprochene Ansicht vor Augen halten, dass die Ablagerungen, welche wir aus der Salt-Range kennen, vielleicht unter analogen Bedingungen entstanden sind wie die Ablagerungen des germanischen Triasgebietes, so bleibt trotz alledem immer noch die Ausschlag gebende Thatsache bestehen, welche wir überall bestätigt finden, wenn es sich um in aufsteigender Entwicklung begriffene Formen handelt, dass in tieferen Ablagerungen genetisch tieferstehende, in höheren höherstehende Thierformen sich finden. Auf die Ammoneen der Trias angewendet, bedeutet dies aber, dass wir in tieferen Niveaux mehr glattschalige als ornamentirte Formen finden, und dass letztere erst in höheren Schichtgliedern mehr und mehr zur Herrschaft gelangen. Gerade das Gegentheil wäre aber hier bei den Ablagerungen von Ismid der Fall, und deshalb kommen wir immer wieder zu dem Schlusse, dass die Cephalopoden-Fauna von Ismid einen sehr alten Habitus trägt, daher oberer Muschelkalk nicht sein kann und höchstens an die Basis der ganzen Muschelkalkserie zu stellen sei. Wir werden in der Folge sehen, wie die Hungariten von Ismid, um die es sich allein hier in diesem Absatze handelt, in engster Verwandtschaft mit den arktischen Formen vom Olenek stehen.

Von den Formen, auf die sich *Toula* betreffs seiner Horizontirung bezieht, beweist *Orthoceras* cfr. *campanile* insoferne nichts, als er sowohl im unteren als im oberen Muschelkalk (im alten Sinne), als auch bis hinauf in die Aequivalente der Wengener Schichten sich findet und ausserdem wenig charakteristisch ist. *Diener* hat eine, dem *Orthoceras campanile* sehr nahestehende Form sogar aus den tieftriadischen Schichtgliedern von der Insel *Russkyi* nachgewiesen<sup>3)</sup> und von der *Ussuri-Bucht* einen *Orthoceras* aff. *Punjabiensi* Waag. beschrieben,<sup>4)</sup> den *Toula* ebenfalls von Ismid anführt.<sup>5)</sup>

Die zweite Form: *Monophyllites* cfr. *Suessi* beweist auch nicht viel, denn erstens ist hier eine Identificirung nicht möglich, zweitens weist *Toula* selbst auf die äusserst nahe Verwandtschaft dieser

<sup>1)</sup> *Mojsisovics*, *Waagen*, *Diener*, Entwurf einer Gliederung etc. (siehe oben).

<sup>2)</sup> *Mojsisovics*, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X, pag. 294.

<sup>3)</sup> *Diener*, Triadische Cephalopoden-Fauna der ostsibirischen Küstenprovinz. Mém. du Comité géol., Pétersbourg, Bd. XIV, 1895, Nr. 3.

<sup>4)</sup> *ibidem* pag. 10.

<sup>5)</sup> *loc. cit.* pag. 161.

Form mit dem indischen *Monophyllites Pradyumna* Diener hin, der aus den rothen Klippenkalken von Chitichun<sup>1)</sup> beschrieben worden ist. Nachdem diese aber nicht oberer Muschelkalk, sondern höchstens Aequivalente des europäischen unteren Muschelkalkes sind (loc. cit. pag. 118), so spricht auch diese Form sicherlich nicht zu Gunsten der Anschauung *Toula's*, ebensowenig wie die beiden neuen: *Monophyllites Kiepertii* und *Monophyllites anaticus*, die beide mit *Monophyllites Hara* Diener,<sup>2)</sup> der ja auch aus dem tieferen Niveau von Chitichun stammt, in nächste Verwandtschaft gesetzt werden.

Der pag. 166 beschriebene *Ceratites*<sup>3)</sup> aff. *elegans* Mojs. (Taf. XX, Fig. 1) deutet nach dieser Bestimmung allerdings auf ein höheres Niveau, aber gerade hier ist die Bestimmung anzuzweifeln, denn das eben ist das Charakteristische der Formen der *Binodosus*-Gruppe von *Mojsisovics*,<sup>4)</sup> die ja besondere Vertreter im unteren Muschelkalk hat, dass die Rippen der Flanke keine Umbilicalknoten besitzen, sondern höchstens leichte Anschwellungen, wie sie auch *Toula* im Texte erwähnt.

Seit Publication der »Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke«, welche Autor als äquivalent dem tieferen südalpinen Muschelkalkniveau aufgefasst hatte, wurden neue Beobachtungen gemacht, die an der richtigen Bewerthung des Begriffes der Reiflinger Kalke zweifeln liessen.

Wenn diese nach der neueren Auffassung auch nicht das tiefere *Binodosus*-Niveau repräsentiren, so ist doch der Einschlag alter Formen in der höheren *Trinodosus*-Fauna hier ausserordentlich gross und eine Berufung auf verwandtschaftliche Beziehungen mit dieser Fauna ist daher für neue Typen nur mit Vorsicht aufzunehmen, da ihr Charakter eher derjenige einer Mischfauna als Einzelfauna ist.

In einem sowohl wie anderem Sinne lässt sich daher die neue *Ismider* Form, der *Acrochordiceras Halili* (verwandt mit den Reiflinger Formen *Acrochordiceras enode* Hauer, *Acrochordiceras erucosum* Arth., *Acrochordiceras undatum* Arth.) deuten; dasselbe gilt von *Procladiscites* und *Sturia*, die beide in Reifling,<sup>5)</sup> letztere Form auch in den rothen Klippenkalken von Chitichun<sup>6)</sup> gefunden worden ist.

Es bleiben nur noch die zwei Brachiopoden zu besprechen, von denen die neue *Rhynchonella Edhemi* ja auch für *Toula* nicht beweisend war, die zweite aber *Mentzelia Mentzelii* Dunk. sp. var. *propontica*, in Folge ihrer Verwandtschaft mit der häufigen alpinen Stammform unser Interesse erweckt. Allein *Mentzelia Mentzelii* Dunk. sp. ist aus den Alpen sowohl aus dem tieferen als dem höheren Niveau bekannt und im Bakony,<sup>7)</sup> beispielsweise am Förrashégy, bei Felső-Örs, Köveskállya und anderen Orten sogar mit demselben *Encrinus* cfr. *liliiformis* Lmk. vergesellschaftet<sup>8)</sup> und kann in Folge dessen nicht für die Auffassung der *Ismider* Ablagerung als oberer Muschelkalk sprechen.

Fassen wir nun das weiter Ausgeführte in wenige Worte zusammen, so müssen wir sagen, dass die triadischen, Cephalopoden führenden Schichtglieder vom Golfe von Ismid eine Fauna beherbergen, welche in Folge des grossen Ueberwiegens von Typen, die an altriadische Vorkommen erinnern, wie solche uns in den Alpen gegenwärtig überhaupt noch fehlen, sich als eine Vergesellschaftung von Formen erweist, deren Alter unmöglich das der Aequivalente des oberen Muschelkalkes sein kann, sondern einem Schichtgliede entspricht, das höchstens an die Basis unserer Muschelkalkserie zu stellen

<sup>1)</sup> Diener, The Cephalopoda of the Muschelkalk, Himalayan Fossils, Ser. XV, Vol. II, Trias, Part. 2, pag. 106, Taf. XXXI, Fig. 3, 4.

<sup>2)</sup> ibidem pag. 108, Taf. XXXI, Fig. 9.

<sup>3)</sup> Nicht Buch hat — wie Toula angibt — die Gattung *Ceratites* aufgestellt, sondern De Haan, während von L. v. Buch die Familie der *Ceratitiden* aufgestellt wurde. Auch ist die Schreibweise *Acrochordiceras* (Toula, pag. 168) eine irrige, da diese Gattung von Hyatt *Acrochordiceras* genannt wurde.

<sup>4)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 19.

<sup>5)</sup> Arthaber, Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Pal. und Geol., Bd. X, pag. 85 und pag. 236.

<sup>6)</sup> Diener Cephalopoda of the Muschelkalk (siehe oben), pag. 113, 114.

<sup>7)</sup> Boeckh J. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony. I. Theil. Mittheilg. aus dem Jahrbuch der k. ungar. geol. Anst., Bd. II, 1873, pag. 63, 68, 74.

<sup>8)</sup> ibidem pag. 64.

ist und dass alle jene Thatsachen, die Toulas für das jüngere Alter dieses Niveaus anführt, sich nicht als beweiskräftig erwiesen haben.

Wir haben möglicher Weise hier eine Cephalopoden-Facies, die ein Aequivalent der *Recoaro-Kalke* unserer Alpen bildet.

Sind diese Ablagerungen jetzt aber auch anders horizontirt, so ändert das an dem Werthe des interessanten Fundes sicherlich nicht das Mindeste.

Gewiss ist, hier können wir Toulas (pag. 191) nur beipflichten, weder die rein stratigraphische, noch die rein paläontologische Methode zur Fixirung eines Niveaus geeignet; es muss vielmehr die stratigraphische Stellung, wenn nicht durch untrüglichen petrographischen Habitus, so doch durch Fossilfunde erklärt werden. Wenn Toulas also das in Rede stehende Niveau auf Grund einiger Stielglieder eines *Enocrinus* fixirt, der nach seinem eigenen Ausspruche entweder der *Enocrinus liliiformis* ist oder es auch nicht ist, so ist das doch wahrlich eine stratigraphische Horizontirung, welche auf paläontologischer Grundlage erreicht worden ist und die an Zweideutigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

Doch kehren wir wieder zu den hier in Rede stehenden Hungariten zurück, von denen Toulas zwei neue Formen:

*Hungarites Solimani* (pag. 176, Taf. XXI, Fig. 3, 4),

„ *proponticus* (pag. 176, Taf. XXI, Fig. 5, 6)

beschreibt. Sie erinnern auffallend an die oben besprochenen arktischen Formen, speciell an den *Hungarites triformis* Mojs. Hier wie dort sind die Gehäuse engnabelig und scharfkantig ohne deutliche Ausscheidung von Marginalkanten. Die grösste Windungsdicke liegt jedoch bei den Ismider Arten mehr der Umbilicalregion genähert; hier wie dort finden wir äusserst schwach geschwungene, flache Rippen, die gegen aussen verschwinden.

Die Suturen dieser Formen weisen einen auffallend breiten Externlobus auf, der durch einen breiten Siphonahöcker in zwei noch immer grosse Arme zerfällt; die Basis derselben ist stark gezackt, so dass hier eine ähnlich weite Differenz zwischen den Ausbildungsformen des Externlobus bei den Hungariten von Djulfa und dem *Hungarites proponticus* besteht, wie zwischen *Otoceras* und *Proptychites otoceratoides* Diener,<sup>1)</sup> auf den später noch hingewiesen werden soll (pag. 238). Es treten ferner zwei Lateralloben und zwei bis drei Auxiliare bis zur Nabelkante auf; während die Sättel mehr in den Auxiliar-elementen als in den Lateralen, die flache, Meekoceras ähnliche Bogenspannung zeigen, vergl. Textfig. 48, Nr. 6.<sup>2)</sup>

Im Alter zunächst folgt hier vielleicht ein kleiner, bisher noch nicht beschriebener<sup>3)</sup>

*Hungarites spec.?*

der eine gewisse Aehnlichkeit mit dem *Hungarites Emiliae* Mojs. (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 223, Taf. VIII, Fig. 8) besitzt und aus einem Niveau stammt, das wahrscheinlich gleichalterig dem tieferen Reiflinger Niveau ist.

Auffallend ist es, dass die Hungariten, die im Allgemeinen an die marine Ausbildung der Trias gebunden zu sein scheinen, auch im germanischen, und zwar im unteren Muschelkalk einen Vertreter besitzen. *Griepenkerl*<sup>4)</sup> beschreibt diese interessante Form, welche er am Nauerberge (beim historisch denkwürdigen Lutter am Barenberg) in Braunschweig gefunden hat und die dann später auch *Nötling*<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> *Diener* Triadische Cephalopoden-Typen der ostsibirischen Küstenprovinz. Mém. du Comité géol., Bd. XIV, Nr. 3, pag. 36, Taf. III, Fig. 2, 1895.

<sup>2)</sup> Toulas setzt beide Formen in erster Linie in nächste Verbindung mit dem *Hungarites Pradoi* de Vern. sp., der bei Mojsisovics (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 225, Taf. XXXII, 7, 8 und Taf. XXXIII, 1, 2) abgebildet und beschrieben ist. Er stammt erstens aus einem viel höheren Niveau, nämlich den Aequivalenten der Buchensteiner Schichten von Mora d'ebro in Spanien (nicht aus den Alpen!), zweitens zeigt er sehr scharfe Marginalkiele, die bei den Ismider Formen fehlen und hat eine ganz andere Sculptur, während die Suturen allerdings äusserst ähnlich sind.

<sup>3)</sup> *Arthaber*, Einige Bemerkungen über die Fauna der Reiflinger Kalke. Verhandlg. k. k. geol. R.-A., 1896, pag. 122 und *Bittner* Beiträge zur Paläontologie der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XLVIII, pag. 706.

<sup>4)</sup> Eine neue Ceratiten-Form aus dem untersten Wellenkalke. Zeitschrift d. geol. Ges., Bd. XII, pag. 161, 1860.

<sup>5)</sup> Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges., Bd. XXXII, pag. 300, 1880.

in der Privatsammlung des Herrn *Dressler* in Löwenberg, aus dem unteren schlesischen Wellenkalke stammend, vorgefunden hat. Wahrscheinlich von diesem Stück ist die Suturlinie abgenommen, die *Mojsisovics* (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, Taf. LXI, Fig. 8) abgebildet hat.

*Hungarites Strombecki* Griep. sp.

Er ist, sowie fast alle älteren Formen, ein relativ engnabeliger Hungarit, der einen deutlich dreikantig entwickelten Externtheil hat und auf den Flanken keine Sculptur besitzt; die Dicke der Windung wird in der Umbilicalregion am grössten und der Nabelrand scheint, wie aus der Zeichnung hervorgeht (der Text erwähnt es nicht), etwas aufgestülpt zu sein. Die Suturlinie des braunschweigischen Stückes zeigt einen getheilten Externlobus, dessen beide Theile je an der Basis gezackt sind, sodann finden wir einen Lateral, einen kleineren und einen grösseren Auxiliar; die Sättel sind flachbogig und ganzrandig, vergl. Textfig. 48. Nr. 7.

Etwas anders sieht freilich die Sutura des schlesischen Stückes aus, indem hier der Siphon nicht randlich liegt und daher kein Siphonalhöcker im Lobus zur Ausbildung gelangen konnte; jedoch bin ich im Gegensatz zu *Mojsisovics* (pag. 222) und *Nötling* (pag. 333) der Ansicht, dass dies nur eine pathologische Erscheinung sein kann und die normale Form auf *Griepenkerl's* Zeichnung zu finden ist.

Ueberraschend viel Hungariten finden wir im oberen Muschelkalke von Haliluci bei Serajevo, die *Hauer*<sup>1)</sup> als »*Ceratites* (*Hungarites*)« beschrieben hat. Wir können im Ganzen zwei Formengruppen bei ihnen unterscheiden, von denen die eine umfasst:

- Hungarites rusticus* *Hauer* (pag. 259, Taf. IX, Fig. 1—4),
- „ *arietiformis* *Hauer* (pag. 260, Taf. X, Fig. 1—3),
- „ *ornatus* *Hauer* (pag. 260, Taf. XII, Fig. 12—14),
- „ *planilateratus* *Hauer* (pag. 261, Taf. XI, Fig. 1—3),
- „ *intermedius* *Hauer* (pag. 263, Taf. XII, Fig. 15—17),

und die andere gebildet ist durch:

- Hungarites plicatus* *Hauer* (pag. 266, Taf. IX, Fig. 8, 9),
- „ *semiplicatus* *Hauer* (pag. 265, Taf. XI, Fig. 4—6),
- „ *Boeckhi* *Hauer* (pag. 264, Taf. X, Fig. 4—6),
- „ *obliquus* *Hauer* (pag. 262, Taf. IX, Fig. 5—7).

Bei beiden Gruppen finden wir die scharfe Ausbildung des Externkiesels und theilweise auch noch das Auftreten der Marginalkanten, welche besser bei der zweiten Gruppe entwickelt sind. Sie zeichnet sich durch einfachere Sculptur und enger genabelte Formen aus, während die erste Gruppe weitgenabelte Gehäuse umfasst, die sich durch grobe Flankensculptur auszeichnen, hervorgerufen durch grobe, sichelförmig gebogene Rippen, eventuell Rippen mit aufgesetzten Umbilical- und Lateralanschwellungen.

Die Suturlinie besteht aus einem grossen Externlobus, der entweder durch einen breiten Siphonalhöcker oder durch einen kleineren, spitzen zertheilt wird; im ersteren Falle erscheinen die beiden Aeste an der Basis klein und nur in je zwei Spitzen zertheilt, im letzteren können sie sich breiter entwickeln und bleiben entweder zweispitzig oder sie zertheilen sich auffallend reich (*Hungarites ornatus*, *Hungarites plicatus*, *Hungarites semiplicatus*). Auf der Flanke treten zwei Laterallöben bei beiden Formengruppen auf und ein Auxiliarelement. Die Loben sind am Grunde einfach gezähnt bei der weitnabeligen Gruppe und bedeutend reicher bei der engnabeligen; die Sättel sind auch hier höher gewölbt bei den Haupt- als den Auxiliarelementen, sind aber bei der engnabeligen Gruppe schon bei der extremsten Ausbildungsform ganz bis zu den Sattelköpfen hinauf gekerbt, während ein Uebergang von einer zur anderen Gruppe, sowohl was die Suturlinie als die Involution und Berippung betrifft, durch

- Hungarites obliquus* *Hauer*,
- „ *Boeckhi* *Hauer*,
- „ *ornatus* *Hauer*

gebildet wird, vergl. Textfig. 48, Nr. 8—11.

<sup>1)</sup> *Hauer Fr. v.*, Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Denkschriften k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. LXIII, 1896, pag. 257 ff.

Nun folgen dem Alter nach einige Formen, die sich in den Buchensteiner Schichten oder deren Aequivalenten gefunden haben:

- Hungarites Mojsisovicsi<sup>1)</sup> Boeckh sp. (pag. 222, Taf. VII, Fig. 6 und Taf. VIII, Fig. 3),  
 „ costosus Mojs. (pag. 223, Taf. VIII, Fig. 4),  
 „ Sagorensis Mojs. (pag. 222, Taf. LXI, Fig. 1),  
 „ Pradoi d'Arch. sp. (pag. 225, Taf. XXXII, Fig. 7, 8, Taf. XXXIII, Fig. 1, 2).

Alle diese Formen erweisen sich als Nachkommen der engnabeligen Hungariten der Trinodosus-Zone des bosnischen Muschelkalkes und besitzen in Folge dessen so wie jene eine relativ geringe Sculptur, die nur bei einzelnen Hungariten (Hungarites Sagorensis und Hungarites Pradoi) sich stärker durch Entwicklung von Knotenindividuen ausspricht. Der Externtheil ist überall scharf entwickelt und besitzt so wie die bosnischen Formen auch meist Marginalkanten vergl. Textfig. 48, Nr. 12.

In allerneuester Zeit wurde von Diener<sup>2)</sup> aus den Reiflinger Kalken des Mensehely im Bakony eine neue Hungariten-Form beschrieben, Hungarites Arthaberi, die durch die Art der Ausbildung des Externkiesels und der Radialsulptur sich als Vorläufer des eben angeführten Hungarites costosus erweist und dem gleichalterigen bosnischen Hungarites Boeckhi Hauer nahesteht.

Leider ist nur bei einer einzigen Art die Suturlinie bekannt geworden: dem Hungarites Pradoi (bei Hungarites Mojsisovicsi ist sie zu fragmentär). Wir finden einen breiten, getheilten und an der Basis gezackten Externlobus, sodann drei Lateralloben,<sup>3)</sup> deren Lobengrund ebenfalls zertheilt ist und ausserhalb des Nabelrandes zwei Auxiliare; die Sättel sind ganzrandig und besitzen eine flachgewölbte, an Meekoceras erinnernde Form. Bei den zwei erhaltenen Lateralloben des Hungarites Mojsisovicsi sind die Sattelstämme gekerbt, also ebenfalls ähnlich den bosnischen Formen, z. B. Hungarites semiplicatus.

Wir kommen nun zu den jüngsten Vertretern der Gattung, von denen sich die eine Form zusammen mit Dinarites avisianus fand:

Hungarites Emiliae Mojs.<sup>4)</sup> (pag. 223, Taf. VIII, Fig. 8),  
 daher nach der heutigen Auffassung<sup>5)</sup> aus dem Niveau des Marmolata-Kalkes stammt, während die frühere Horizontirung (1882) dieses Niveau mit den eigentlichen Wengener Schichten als Zone des Protrachyceras Archelaus zusammenfasste, aus der die zweite Form stammt:

Hungarites Elsaе Mojs. (pag. 224, Taf. XXIV, Fig. 6, Taf. XXXIII, Fig. 3, 4).

Wieder schliessen sich diese beiden Formen durch ihre Gestaltung an jene oben erwähnte engnabelige Formengruppe, der durch Hauer (siehe oben) von Haliluci beschriebenen Hungariten an, und zwar erinnert die jüngere Form sehr an Hungarites semiplicatus Hauer (Taf. XI, Fig. 4–6), mit dem sie, was auch Fr. v. Hauer (pag. 266) erwähnt, die dreikantige Ausbildung der Externseite, die Art der Anschwellung gegen die Umbilicalpartie und auch denselben Typus der Berippung gemeinsam hat. Auch die Suturlinie ist ähnlich entwickelt in Folge der bis hinauf gekerbten Sattelstämme. Mehr lässt sich hier nicht sagen, denn Mojsisovics hat keine Suturlinie seiner neuen Art abgebildet, vergl. Textfig. 48, Nr. 13.

Brachte diese Form nicht nur keinen Fortschritt, was Ausbildung der Sculptur und der Suturlinie betrifft gegen die älteren Vertreter der Gattung, so zeigt die jüngste, heute bekannte Art einen Rückschlag auf viel ältere Formen und eine äussere Gestalt, die mit dem engnabeligen arktischen Hungarites triformis übereinstimmt, wenn auch die Sculptur bei der Wengener Form noch zarter ist wie dort; auch ist der Externtheil noch zugespitzt, jedoch schon im Verschwinden begriffen. Die Suturlinie wird unregelmässig, indem der erste der beiden Lateralloben auf Kosten der übrigen Elemente auffallend vergrössert

<sup>1)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.

<sup>2)</sup> Mittheilungen über einige Cephalopoden-Arten aus der Trias des südlichen Bakony: Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees, Bd. I (1), pag. 9, Taf. I, Fig. 1–3, 1899.

<sup>3)</sup> Mojsisovics gibt loc. cit. drei Lateralloben an, die auf einem nicht abgebildeten Stücke zu sehen wären; ich vermag aber bei Fig. 7 und 8 nur zwei herauszurechnen, da die Involutionsspirale den äusseren Ast des dritten Elementes trifft.

<sup>4)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.

<sup>5)</sup> loc. cit. Sitzungsber. 1895, pag. 1279.

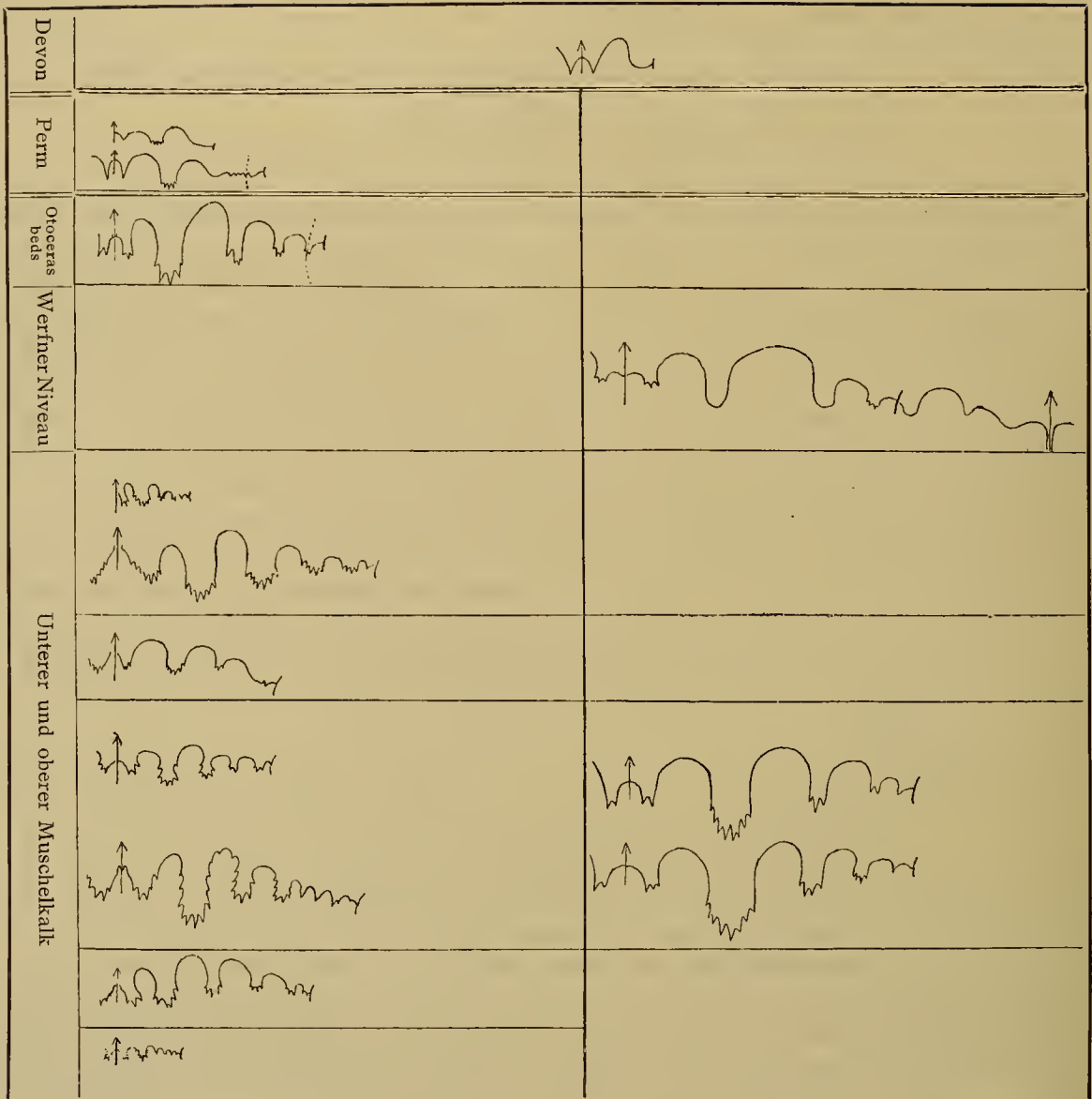


Fig 48. Entwicklung der Suturlinie bei Hungarites Mojs.

1. *Gephyroceras complanatum* Sandb. sp.

(Rheinisches Schichtsystem Nassau, Taf. VIII, Fig. 5 a).

- |   |   |
|---|---|
| <p>2. <i>Hungarites Raddei</i> Arth. (loc. Taf. XVIII, Fig. 6 a-c, 7 a, b).</p> <p>3. <i>Hungarites nov. form. spec. indet.</i> Diener (Lower Trias, Taf. XXIII, Fig. 5 c).</p> <p>5. <i>Hungarites triformis</i> Mojs. (arktische Trias, Taf. XI, Fig. 16).</p> <p>6. <i>Hungarites proponticus</i> (Toula, Beiträge, Bd. X, Taf. XXI, Taf. 5 c; um <math>1/2</math> vergr.).</p> <p>7. <i>Hungarites Strombecki</i> Griep. sp. (Zeitschrift d. geol. Ges., Bd. XII, Taf. VII, Fig. 3).</p> <p>8. <i>Hungarites ornatus</i> Hauer (Trias v. Bosnien II, Taf. XII, Fig. 14).</p> <p>9. <i>Hungarites plicatus</i> Hauer (ibidem Taf. IX, Fig. 10).</p> <p>12. <i>Hungarites Pradoi</i> Vern. sp. (Mojsisovics, Ceph. medit. Triaspr., Taf. XXXII, Fig. 7).</p> <p>13. <i>Hungarites Elsaë</i> Mojs. (ibidem Taf. XXXIII, Fig. 3 c).</p> | <p>4. <i>Hungarites bogdoanus</i> Buch sp. (Mojsisovics Ceph. medit. Triaspr., Taf. LXXX, Fig. 3 c, 4).</p> <p>10. <i>Hungarites arietiformis</i> Hauer (ibidem Taf. X, Fig. 3).</p> <p>11. <i>Hungarites planilateratus</i> Hauer (ibid. Taf. XI, Fig. 3).</p> |
|---|---|

ist, und der zweite Lateral sowohl als die beiden Auxiliarloben hierdurch ganz verkümmern; die Sättel sind ganzrandig; die Ausbildung des Externlobus ist leider weder aus dem Texte noch der Abbildung zu entnehmen.

Wenn wir Alles, was über die Hungariten eben gesagt wurde, möglichst kurz zusammenfassen, müssen wir betreffs der äusseren Gestalt sagen: Der Externtheil ist bei den ältesten Typen gerundet mit aufgesetzter Mittelkante oder er wird dachförmig; hierdurch ist die spätere Entwicklung der triadischen Formen bezüglich der Mittelkante und der beiden Seitenkanten angedeutet; bei der jüngsten Form greift die Entwicklung wieder auf die einfachste Stammform zurück, während wir Uebergangsformen besitzen, bei denen der Externtheil nur die scharfkantige Entwicklung in der Mittellinie aufweist mit oder ohne Ausbildung von Seitenkanten. Der Querschnitt der Mündung bleibt so ziemlich derselbe während des ganzen Bestehens dieser Formengruppe; er ist leicht aufgebläht, und zwar liegt die grösste Breite dem Nabel genähert bei den ältesten Formen, bei einigen jüngeren ist sie etwas hinaufgerückt, während die jüngsten Vertreter mehr auf die ursprüngliche Ausbildung zurückkommen; nur eine Gruppe — die breitnabeligen triadischen Formen — zeigt fast rechteckigen Querschnitt. Die Nabelgrösse ist bei allen Formen gering mit Ausnahme wieder derselben bosnischen Gruppe und der Formen vom Bogdoberge, doch auch bei dieser ist so wie bei allen anderen die Windungszunahme eine langsame.

Was die Sculptur anbelangt, finden wir, dass im Grossen und Ganzen der leiostrake Anfangscharakter des Formenkreises bei allen jenen Arten gewahrt bleibt, welche der Hauptentwicklungsreihe angehören. Sie beginnt mit der äusserst schwachen, undeutlichen Sculptur der permischen Formen, welche wohl mit der Form des Mundrandes in einem ursächlichen Zusammenhang stehen mag, entwickelt sich bei den höheren Formen etwas kräftiger, behält aber denselben Typus bei und kehrt bei der jüngsten Form wieder auf die Ausbildungsstufe der ältesten zurück.

Zweimal zweigen sich von der Hauptreihe ganze Formengruppen ab, welche trachyostrake Sculptur erlangen: erst die Gruppe jener Formen, die wir vom Bogdoberge kennen, später die Gruppe der weitnabeligen bosnischen Hungariten. Dieser reich sculpturirte Seitenzweig hat jedoch keine Persistenz und das Sculpturmerkmal ist nur ein äusserliches Moment, denn die Sutura — es muss der Besprechung dieser hier vorgegriffen werden — bleibt auf dem einfach ceratitischen Stadium stehen und bildet sich nicht einmal durch Acquisition von besonders zahlreichen Auxiliaren in nennbarer Weise weiter. Bei der zweiten bosnischen Gruppe, der engnabeligen hingegen, welche die Sculpturmerkmale der Stammform weiterbildet, schreitet auch die Suturentwicklung weiter und wir gelangen bei dieser Gruppe zu jenen Formen, welche in ihrer höchsten Ausbildung nicht nur gezackte Sattelstämme und Sattelköpfe aufweist, sondern auch die grösste Anzahl von Auxiliarelementen besitzt.

Es liegt in der Natur der allseitigen Entwicklung der Arten, dass in jüngeren triadischen Schichtgliedern sich einige Vertreter finden, die Sculpturreichthum und Enge des Nabels einerseits, sowie Ausbildung der Sutura andererseits miteinander verbinden, so dass also diese Formen, ich rechne dazu den *Hungarites Sagorensis*, eine wahre Verbindung zwischen den nicht oder nur sehr schwach sculpturirten Gliedern der Hauptreihe und der trachyostraken Abzweigung darstellen.

Die Entwicklung der Suturlinie der ganzen Gattung lehrt uns Folgendes: Die ältesten Formen besitzen ein Externelement, das meist durch einen Sattel in die beiden spitzen, eigentlichen Externloben zertheilt ist. Der Siphonalsattel wird hier noch nicht in zwei Theile, die durch die Durchtrittsöffnung des Siphos getrennt sind, zerlegt, sondern ist noch intact und befindet sich daher in einem tieferen Entwicklungsstadium als bei den jüngeren, triadischen Formen, weil der Siphos noch nicht vollkommen randlich gestellt ist und seinerseits vielleicht wieder durch die Ausbildung des Vollkieses auf dem Externtheil beeinflusst ist. Wir finden also eine Ausbildung des Externelementes bei dieser typischen ammonitischen Fauna noch vor, wie wir sie bei den Goniatiten, z. B. dem *Gephyroceras complanatum* Sandb. sp.<sup>1)</sup> (pag. 90, Taf. VIII, Fig. 5a) ebenfalls sehen. Auf den Externlobus folgt dann ein einziger gezackter Laterallobus, während der Raum bis zum Nabelrand von dem Lateralsattel ausgefüllt wird. So sehen wir den Verlauf der Suturlinie beim kleineren Exemplar des *Hungarites Raddei* Arth. (Taf. XVIII, Fig. 7), während beim

<sup>1)</sup> Sandberger, Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, Wiesbaden 1850—56.

grösseren (Fig. 6 c) sich bereits das laterale Sattel- vom hinzutretenden auxiliären Lobenelement abscheidet. Schon die nächst jüngere Form aus den Otoceras beds zeigt die ganz randliche Stellung des Siphos, die breitere und gezackte Ausbildung der Externlobenflügel, die Ausscheidung zweier Lateralloben und eines Auxiliars auswärts sowie eines zweiten knapp unter dem Rande.

Es kann nicht überraschen, dass die Suturen des trachyostraken Seitenzweiges, der sich in tetradiischen Schichtgliedern vom Hauptstamme abgespalten haben dürfte, dessen älteste Form uns aber erst aus der Werfener Zeit vorliegt, auf einem tieferen Entwicklungspunkt noch stehen, als wir sie gleichzeitig bei der Hauptreihe finden; wir finden nochmals den ganzrandigen Siphonalsattel wie bei den ältesten Formen, dann aber, was uns entschieden überrascht, die noch ganzrandigen lateralen Lobenelemente, und zwar einen Haupt- und einen Auxiliarlobus, also eine ähnliche Anordnung der Suturentheilung wie bei dem germanischen *Hungarites Strombecki*.

An der Basis des Muschelkalkes finden wir die beiden Ismider Formen: den *Hungarites Solimani* und *proponticus*, die beide eine auffallend breite Gestaltung des Externlobus besitzen, der bis weit hinauf zum Siphonaldurchtritt mit Zäckchen besetzt ist. Auch hier treten wieder zwei Lateral- und auswärts des Nabelrandes zwei Auxiliarloben auf. Dann finden wir die reichste Ausbildungsform, mit gezackten Loben, gekerbten Sätteln, drei Auxiliarloben auswärts des Randes und einem vierten auf der Nabelwand bei *Hungarites plicatus* Hauer und dessen Verwandten im oberen bosnischen Muschelkalke. Die jüngste Form, der *Hungarites Elsaë* hat die Kerbung im Extern- und Lateralsattel schon wieder verloren und zeigt nur mehr einen Laterallobus<sup>1)</sup> und zwei Auxiliarloben bis zum Rande. Die germanische Form, der *Hungarites Strombecki* besitzt ebenfalls einen Laterallobus und nur einen Auxiliar auf der Flanke.

Es ist also ein weiter Schritt nach vorwärts, den die Entwicklung der Suturen von *Hungarites Raddei* bis zum *Hungarites plicatus* zurückgelegt hat.

Ueber die individuelle Entwicklung innerhalb der Gattung *Hungarites* sind wir leider noch sehr mangelhaft unterrichtet. Aus dem zu geringen und auch zu mangelhaften Materiale von Djulfa liessen sich keine Schlüsse ziehen, so dass wir lediglich auf die wenigen Bemerkungen beschränkt sind, die *Mojsisovics* gelegentlich der Besprechung des *Hungarites triformis* macht.<sup>2)</sup> Danach ist der zugespitzte, ausserdem eventuell noch mit einem Vollkiele versehene Externtheil lediglich ein Characteristicum des Reifestadiums, so dass beim Jugendstadium sowohl wie beim senilen nicht auf die kielartige Ausbildung des Externtheiles zu rechnen ist. Nachdem *Mojsisovics* bei *Hungarites Elsaë*<sup>3)</sup> schildert, dass erst gegen Ende der letzten Windung sich abgestumpfte Marginalkanten entwickeln, so ergibt sich daraus, dass ihm nur jüngere Exemplare vorlagen.

Wir finden eben bei den *Hungariten* wieder denselben Zusammenhang zwischen Ausbildung des Externtheiles und Altersstadium, der auch bei den *Balatoniten*<sup>4)</sup> nachgewiesen werden konnte. Auch die Frage der Abstammung der *Hungariten* wäre hier noch kurz zu berühren. Nach *Haug's* »Studie über die *Goniatiten*«<sup>5)</sup> (pag. 12) ist es in erster Linie die Familie der *Gephyroceratidae*, welche durch die Aehnlichkeit des Querschnittes unsere Aufmerksamkeit fesselt; ausserdem finden wir eine ähnlich kurz gestaltete Wohnkammer, besonders aber, dass die Suturlinie hier einen bedeutenden Grad der Aehnlichkeit besitzt. Insbesondere ist es die Gestalt des Externlobus, den wir hier, als bei der einzigen *Goniatiten*-Gruppe, schon zweispitzig ausgebildet finden, der für eine Verwandtschaft dieser Familie mit den *Hungariten* zu sprechen scheint. *Nomismoceras* zeigt grosse Verwandtschaft, indem er ausser dem Merkmale der Ausbildung des Externlobus einen weiten Externsattel besitzt, an den sich ein Lobus mit weitem Sattel anschliesst, also eine Suturlinie, die wir schon vervollkommen bei *Hungarites Raddei* (Fig. 6 c, 7) wiederfinden. Zu einem ähnlichen Resultat kam auch C. L. Griesbach,<sup>6)</sup> der gelegentlich der Besprechung der wahrscheinlichen Ab-

<sup>1)</sup> *Mojsisovics* gibt zwei an, die Berechnung ergibt nur einen.

<sup>2)</sup> Arktische Trias-Faunen, loc. cit. pag. 87.

<sup>3)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 224.

<sup>4)</sup> Beiträge, Bd X, pag. 198 u. ff.

<sup>5)</sup> *Haug E*: Étude sur les *Goniatites*. Mém. Soc. géol. de France, Mém. 18, Paris 1898.

<sup>6)</sup> Palaeontological Notes on the lower Trias of the Himalayas. Records of the geol. Survey of India, Vol. XIII, Part 2, pag. 94 u. ff., 1880.



stammung, der von ihm als *Otoceras* ausgeschiedenen Formengruppe (pag. 108) die Vermuthung ausspricht, dass diese von *Goniatites intumescens* Beyr.,<sup>1)</sup> ebenfalls ein Gephyroceratide, abzuleiten sei.

Haug nimmt ebenfalls (loc. cit. pag. 47 ff.) nicht den älteren Gephyroceras, sondern den carbonen *Nomismoceras* als Stammform der triadischen Meekoceratiden (Waagen) an. Wenn ich noch Zweifel betreffs der Abstammung hege, so sind dieselben nur bedingt durch die Schalensculptur von *Nomismoceras*, die stets aus spiral angeordneten Streifen besteht, was wir sonst bei den Meekoceraten nie finden. Da aber dieselbe sicherlich in der Organisation des Thieres begründet ist, so scheint mein Zweifel einige Berechtigung zu haben.

Es wären hier wohl noch einige Worte über die weiteren Verwandtschaften der Gattung *Hungarites* zu sagen, jedoch würde das zu weit führen, und ich möchte in Kürze darauf hinweisen, dass ebenso nahe Verwandtschaften dieser Formengruppe mit den Ceratitiden als den Meekoceratiden bestehen wie schliesslich mit gewissen Formengruppen der Ptychitiden. An diesem systematischen Gebäude rütteln und für eine einzige Form bisher ungeahnte Verwandtschaften annehmen wollen, hiesse ein Chaos schaffen, und deshalb soll diese Besprechung hier entfallen, welche an anderer Stelle allgemein aufgenommen werden wird.

Es mag nur kurz betont werden, dass die Umgrenzung der Familie der Ceratitidae, wie sie *Zittel* in seinen Grundzügen (pag. 402) durchführt, der Wahrheit näher zu kommen scheint als die riesig complicirte Systematik Anderer, die Formengruppen mit gleichen Merkmalen auseinander reisst und an — ich möchte sagen — die entgegengesetzten Enden der systematischen Folge unterbringt. Auch mir scheint es gar nicht zu gewagt *Meekoceras*, *Hungarites*, *Ceratites* in derselben Familie unterzubringen, wobei *Meekoceras* und *Hungarites* zu den Stammformen gehören, aus denen sich das jüngere trachyostrake Glied *Ceratites* entwickelt hat.

Aber, wie gesagt, die Frage ist noch lange nicht spruchreif. Deshalb soll auch nicht weiter auf die grossen Analogien eingegangen werden, die z. B. zwischen den bosnischen *Hungariten* und dem heutigen *Parathisbites scaphitiformis* Hauer sp., der jetzt zu den Ceratitiden gehören soll und früher ein leiostraker *Hungarit* war,<sup>2)</sup> besteht, oder alle mit Rundkiel auf der Externseite versehenen Ceratiten kritisch betrachtet werden.<sup>3)</sup>

Im Vorangegangenen wurden nur jene *Hungariten* behandelt, welche sicher dieser Ammonitensippe angehören und die sich dem Alter nach folgendermaassen gruppiren:

In der leiostraken Hauptreihe:

Oberes Perm	} <i>Hungarites</i>	<i>Raddei</i> Arth.	} Ablagerungen von Djulfa.	
		" <i>pessoides</i> Abich sp.		
		" nov. form.		
Untere Trias	} "	<i>spec. indet.</i>	} <i>Otoceras</i> beds der Himalayas.	
		" <i>triformis</i> Mojs.		vom Olenek.
	} "	<i>Solimani</i> Toula	} vom Golfe von Ismid.	
		" <i>proponticus</i> Toula		
		" <i>spec.</i>		von Pernitz, Nied.-Oest.
Muschelkalk (im weitesten Sinne)	} "	<i>Strombecki</i> Griep. sp.	} Germanischer Muschelkalk.	
		" <i>plicatus</i> Hauer		
		" <i>semiplicatus</i> Hauer		
		" <i>Boeckhi</i> Hauer		} von Haliluci, Bosnien.
		" <i>obliquus</i> Hauer		

<sup>1)</sup> *Sandberger*, Versteinerungen des Rheinischen Systems in Nassau. Taf. VII.

<sup>2)</sup> *Mojsisovics*, Gebirge um Hallstatt. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 2, pag. 443, Taf. 139, Fig. 11, 12.

<sup>3)</sup> *Mojsisovics*, Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 140.

Muschel- kalk (im weitesten Sinne)	}	Hungarites Mojsisovicsi Boeckh sp.	}	aus den
		" costosus Mojs.		Buchensteiner Schichten und
		" Sagorensis Mojs.		deren Aequivalente.
		" Pradoi de Vern. sp.		
		" Emiliae Mojs.		Marmolata-Kalk.
" Elsae Mojs.	Esino-Kalk;			

während die typisch trachyostrake Nebenreihe mit folgenden Formen beginnt, deren Sculptur anfänglich noch schwankend und wechselnd ist<sup>1)</sup> und sich erst später nach bestimmten Gesetzen regelt:

Aequi- valente der Werfener Schichten	}	Hungarites bogdoanus Buch sp.	}	vom Bogdoberge.
		" rossicus Mojs. sp.		
		" acutus Mojs. sp.		
Muschel- kalk	}	? " nov. form.? <sup>2)</sup>	}	vom Olenek.
		" rusticus Hauer		
		" arietiformis Hauer		
		" ornatus Hauer		von Haliluci, Bosnien.
		" planilateratus Hauer		
" intermedius Hauer				

**Hungarites Raddei** Arth.

Taf. XVIII, Fig. 6 a-c, 7 a, b.

	I.	II.	III.
Durchmesser . . . . .	45 mm	31 mm	18 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	25 "	17 "	10 "
Dicke " " " . . . . .	10 "	5 "	2'5 "
Nabelweite . . . . .	4 "	2 "	1'5 "

Die Form dieses ältesten Hungariten ist flach scheibenförmig; der Externtheil zeichnet sich durch dachförmige Ausbildung aus, besitzt also eine mittlere Kammlinie und zwei seitliche scharfe Marginalkanten, unterhalb welcher die Flanke sich etwas verjüngt, um dann wieder anschwellend etwa in halber Seitenhöhe die grösste Dicke zu erlangen. Dann findet abermals eine Reduction statt bis zum Nabelrand, der etwas verdickt erscheint; die Nabelwand steht fast senkrecht, der Nabel selbst ist klein und lässt einen schmalen Randstreifen der früheren Windung frei; die Involution ist daher sehr stark und das Anwachsen der Windung ein langsames.

Zwei der vorliegenden drei Exemplare sind als Steinkerne erhalten und die Suturlinie daher trefflich zu sehen. In Fig. 7 ist die Lobenlinie des sub II angeführten Exemplares abgebildet, die von einer Stelle abgenommen ist, an der die Flanke noch nicht jene Breite erreicht hat, die wir zu Beginn der letzten Windung beim grossen Exemplare (sub I) finden, während Fig. 6 c die Suturlinie in drei Viertel der Windung zeigt. Wir beobachten einen relativ schmalen Externlobus, der durch einen breiten Siphonalhöcker in zwei schmale Spitzen zerlegt wird; auf der Flanke ist nur ein Laterallobus entwickelt, der breit und ziemlich tief angelegt ist und dessen rundgeformte Basis von feinen Zähnen getheilt wird.

Innerhalb der Involutionsspirale ist beim grossen Exemplare ein seichter Auxiliarlobus entwickelt, dessen Basis ganzrandig ist, während wir beim kleinen Exemplare erst die Andeutung dazu in einer flachen Ausbuchtung des Lateralsattels beobachten können. Der Externsattel ist breit gerundet und liegt zum grössten Theile schon auf der Flanke, während der Lateralsattel (Fig. 7) wohl von gleicher Gestalt, jedoch etwas kleiner in der Spannweite ausgebildet ist; der Auxiliarsattel ist sehr flach und reicht über den Nabelrand

<sup>1)</sup> Mojsisovics, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 87.

<sup>2)</sup> Die Stellung dieser einzigen, wenig involuten arktischen Form ist noch zweifelhaft, da wir ihre Sutura nicht kennen.

hinab zur Naht, ist radial verlaufend, hat aber eine fein gewellte Linienführung, die auf Entwicklung weiterer Auxiliärelemente bei fernem Wachstum hinweist. Beim kleineren Exemplare (Fig. 7) ist hingegen naturgemäss nur ein laterales Sattелеlement bis zur Naht hinab entwickelt, dessen Begrenzung noch vollkommen scharf und ungewellt erscheint.

Ein weiteres Exemplar, dessen Maasse unter III oben angegeben sind, besitzt noch die gut erhaltene Schale, deren Abbildung in Fig. 8 a gegeben ist. Wir finden, dass die Anwachsverhältnisse hier andere sind als bei den grösseren Exemplaren, was entweder durch das Alter bedingt sein kann, denn die Annahme ist ja gestattet, dass in der Jugend ein rascheres Anwachsen der Windungen als im Alter stattfindet, oder aber es liegt der Vertreter einer anderen Art hier vor. Trotzdem möchte ich diese Form hier anschliessen. Sie zeigt einen scharfen Kamm auf der Externseite, während die Marginalkanten noch nicht ausgebildet sind; die Flanke geht also allmählig in die Externseite über; auch hier ist die Flanke in der Mittelregion am dicksten und sowohl ober- als unterhalb derselben etwas eingeschnürt; auch hier ist der Nabelrand wieder ein wenig aufgestülpt und die Nabelwand fast senkrecht; der Nabel selbst ist sehr klein. Die Sculptur besteht in zarten Sichelwülsten, die am Convexstücke, das gerade dort liegt, wo auch die grösste Flankenbreite sich befindet, am stärksten anschwellen und von der Radiallinie gegen vorn abweichen. Gegen aussen lösen sich diese zarten Wülste in feine Linien auf, die den Externkiel gegen vorn gewendet übersetzen.

### Hungarites pessoides Abich sp.

Taf. XVIII, Fig. 9 a, b, c.

1878. *Ceratites pessoides* Abich: Eine Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, pag. 15, Taf. I, Fig. 5, 5 a (Wien).

Abich hat in seiner ebencitirten Abhandlung eine Art auf Taf. I, Fig. 5, 5 a (pag. 15) abgebildet, mit der ich meinen Fund identificiren möchte. Zwar ist diese Abbildung ganz entsetzlich ausgefallen in Sonderheit deshalb, weil sie diesem »Ceratiten« die Loben eines Nautilus zumuthet, aber da der Autor selbst diese Absurdität nur »durch einen graphischen Irrthum entstanden« erklärt und in der ganzen Arbeit keine ähnliche weitnabelige Form beschrieben ist, so stehe ich nicht an, den vorliegenden Fund mit der Abich'schen Form zu vereinigen. Durch diesen Vorgang lässt sich das Bild des in die Literatur schon eingeführten Hungarites vervollständigen, von dem uns leider trotzdem noch immer die Beschaffenheit der Schalensculptur theilweise und die Gestalt der Sutura ganz unbekannt ist.

Es liegen mehrere, alle als Steinkerne der Wohnkammer erhaltene Exemplare und Fragmente vor, von denen das besterhaltene und abgebildete folgende Maasse besitzt:

Durchmesser . . . . .	38 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	15 "
Dicke " " " . . . . .	10 "
Nabelweite (von Rand zu Rand) . . . . .	12 "

Der Externtheil ist dachförmig und dreikantig entwickelt und die beiden Flächen stossen daselbst, wie es Abich schildert, in der Externlinie mit einem Winkel von  $125^{\circ}$  zusammen. Aehnlich wie bei dem obenbeschriebenen neuen Hungarites Raddei schnürt sich auch hier die Windung unterhalb der Marginalkanten etwas ein und schwillt dann allmählig in der Umgebung des Nabels zur grössten Dicke an; der Nabelrand selbst ist leicht gerundet und die Wand fast senkrecht stehend; der Nabel ist weit und gross; das Anwachsen der Windungen erfolgt langsam, sodass ein relativ schmaler Streifen der vorangehenden Windung sichtbar bleibt.

Die Sculptur ist stellenweise bei auffallendem Lichte zu sehen und zwar finden wir, ähnlich wie bei dem Taf. XVIII, Fig. 8 abgebildeten kleinen Schalenexemplar, hier noch flachere Wuldstreifen in der Region des Nabels, die von der Radialen nach vorn abweichen und sich rasch in feine Linien auflösen.

Es liegt hier zweifelsohne ein vollkommen erwachsenes Individuum vor. Dies sehen wir daran, dass der Externkamm Anfangs der letzten Windung scharf ist und sich gegen das Ende immer mehr und mehr abrundet. Ausserdem lehrt uns aber die Thatsache, dass wir hier nur die Wohnkammer sehen und dass

dieselbe auch am Anfange der Windung keine Kammerung zeigt und der Mundrand nicht erhalten ist, dass wir bei den Hungarites die Wohnkammerlänge mit mindestens einem ganzen Umgang annehmen müssen.

### Hungarites nov. form. spec. indet.

Taf. XVIII, Fig. 10 a—c.

Es liegt der Steinkern eines Fragmentes vor, das ungefähr einen halben Umgang darstellt; der Anfang ist gekammert, das Ende gehört der Wohnkammer an.

Grösster Durchmesser des Fragmentes . . .	31 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	16 „
Dicke „ „ „ . . . . .	8 „
Nabelweite . . . . .	c. 7 „

Der Externtheil ist wieder dreikantig entwickelt und besonders die Mittellinie fast zum Kiele erhöht. Das Auffallende dieser Form sind die ebenflächigen Flanken, die allmähig gegen den Nabelrand zu auseinandertreten; dieser selbst ist leicht abgerundet und die Nabelwand etwas schräger stehend als bei den anderen Formen.

Die Sutura zeigt eine ähnliche Ausbildungsweise wie bei *Hungarites Raddei*, das heisst wir finden einen zweispitzigen Externlobus, der hier durch einen schmalen Siphonahöcker getheilt wird; der Laterallobus ist breit, nieder und am Grunde gezähnt. Der Externsattel ist breit und flach, der Laterale ebenfalls und senkt sich tief herab, so dass beim weiteren Wachsthum sich ein Auxiliarlobus entwickeln würde. Es ist selbstredend, dass die Sättel ganzrandig sind; die vollständige Suturlinie ist leider nicht zu sehen.

### Untergattung: *Otoceras* Griesbach.

1880. Palaeontological Notes on the lower Trias of the Himalayas. Records of the geol. Survey of India Vol. XIII, Part 2, pag. 94.

*Griesbach* schied unter diesem Namen eine Formengruppe aus, die sich durch scharfkantigen Externtheil, ohrförmig aufgestülpten Nabelrand bei relativ geringer Flankenbreite auszeichnet, deren Sutura grossentheils ceratitischen Charakter, jedoch einen einfachen, zweispitzigen Externlobus besitzt. Er fasste diese derartig beschaffenen Cephalopoden-Formen unter obigem Namen als neue Gattung zusammen, deren nächste Verwandtschaft bei *Hungarites* zu suchen ist.

Bald darauf liess *Mojsisovics*<sup>1)</sup> diese neue Gattung wieder auf und stellte die Formen unter der Bezeichnung einer Untergattung zu seiner Gattung *Hungarites*. *Diener*<sup>2)</sup> schloss sich dieser Auffassung späterhin an und ich thue das Gleiche.

Aus der Diagnose *Griesbach's* ergibt sich zunächst die Zugehörigkeit der Formen, welche die Aufsammlung bei *Djulfa* neuerdings geliefert hat,

<i>Otoceras</i> <i>Fedoroffi</i> Arth.,
„ <i>trochoides</i> Abich sp.,
„ <i>trochoides</i> Abich sp. var.,

unter denen mehrere Exemplare sich mit der alten Art *Abich's* identificiren liessen. Wir müssen wohl annehmen, dass diesen kleinen Formen die Bedeutung von Jugendstadien zukommt, denn sie contrastiren in Grösse und Sutura zu auffallend mit den anderen *Otoceraten* *Abich's* sowohl, als auch mit allen anderen bekannten Vertretern dieser Formengruppe.

Wir finden einen scharfkantigen, spitzgerundeten Externtheil, der meist gut kenntliche Marginalkanten besitzt, eine gegen die Umbilicalregion anschwellende Flanke, die im aufgestülpten Nabelrand die grösste Breite erlangt; der Nabel ist klein, sehr tief eingesenkt und ohrförmig entwickelt; die Formen sind glatt, höchstens treten Schalenstreifen auf. Die Sutura besteht aus dem charakteristischen, zweispitzigen Externlobus, dessen Siphonalsattel unzertheilt ist, aus einem Laterallobus, der an der Basis zertheilt ist, und im

<sup>1)</sup> Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 221.

<sup>2)</sup> Cephalopoda of the lower Trias, Palaeont. Indica, Ser. XV, Himalayan Fossils, Vol. II, Part 1, pag. 151.

einfachsten Falle einen Auxiliar auf dem Nabelrande, im complicirtesten vier kleine wellige und ganzrandige Auxiliare bis zur Naht besitzt. Die Sättel sind ganzrandig und relativ breit.

Bei den anderen Formen, die *Abich* als *Ceratiten* beschrieben hat und die wir, so ungünstig sie auch erhalten und abgebildet sein mögen, heute dennoch mit Sicherheit alle, als zu *Otoceras* gehörend, auffassen müssen:

- Otoceras djoulfense* Abich sp. (pag. 11, Taf. II, Fig. 1, Taf. XI, Fig. 20) (non *Hungarites*),  
 „ *intermedium* Abich sp. (pag. 12, Taf. II, Fig. 4, Taf. XI, Fig. 21,  
 „ *tropitum* Abich sp. (pag. 13, Taf. II, Fig. 3, Taf. XI, Fig. 22)

finden wir ganz dieselbe äussere Gestalt wiederkehren, die früher bei den Jugendformen beobachtet wurde; die Suturen stimmen im Charakter vollkommen überein.

Am besten erhalten ist die Suturlinie bei *Otoceras tropitum*, die genau dieselbe Ausbildung des Externlobus zeigt wie die neu aufgesammelten Formen, also ebenfalls einen ungetheilten Siphonalsattel; der auftretende einzige Laterallobus ist sehr breit, gross und tief zertheilt an der Basis, während in der Auxiliarreihe sich erst ein kleiner auswärts und ein zweiter einwärts des Nabelrandes individualisirt haben. Bei *Otoceras intermedium*, dessen Abbildung einem grösseren Exemplar angehört, ist der erste Auxiliar viel grösser und weiter auf die Flanke vorgerrückt, so dass Platz für einen zweiten geworden ist. Bei *Otoceras djoulfense* endlich, der grössten Form, ist schon ein dritter Auxiliar auswärts des Nabelrandes individualisirt.

Die nahe Verwandtschaft aller drei Formen ist somit erwiesen und hiemit auch die Berechtigung, die oben zuerst angeführte Form im Gegensatze zu *Mojsisovics*, *Karpinsky*, *Waagen* und *Diener* nicht als *Hungarites*, sondern als *Otoceras djoulfense* zu bezeichnen.

Auch an der Basis der Trias, in den tiefsten Cephalopoden führenden Ablagerungen, den *Otoceras beds* der Himalayas treten in ausserordentlicher Individuenmenge, jedoch artenarm die *Otoceraten* noch auf und scheinen hier schon wieder zu erlöschen, denn aus höheren Schichtgliedern sind bis heute keine weiteren Vertreter dieser Formengruppe bekannt geworden. Wir kennen bis heute folgende Formen, welche *Diener*<sup>1)</sup> in zwei Gruppen vertheilt, von denen die eine sich durch ganzrandige Sättel auszeichnet (Gruppe des *Otoceras Woodwardi*), die andere besitzt sekundäre Lobenanfänge im zweiten Lateral-sattel und bei der vorgeschrittensten Form, dem *Otoceras Draupadi*, dies auch im ersten Auxiliarsattel.

#### Gruppe des *Otoceras Woodwardi* Griesb.<sup>2)</sup>

- Otoceras Woodwardi* Griesb. (pag. 156, Taf. II, Fig. 1, Taf. III, Fig. 1, Taf. IV, Fig. 2, 4, 5,  
 Taf. V, Fig. 1, 3, 5, Taf. VII, Fig. 16),  
 „ *Parbati* Diener (pag. 160, Taf. IV, Fig. 1),  
 „ *Clivei* Diener (pag. 161, Taf. III, Fig. 2, 4, Taf. V, Fig. 4, Taf. VII, Fig. 17),  
 „ *undatum* Diener (pag. 163, Taf. III, Fig. 3, Taf. V, Fig. 2).

#### Gruppe des *Otoceras fissisellatum* Diener.

- Otoceras fissisellatum* Diener (pag. 163, Taf. III, Fig. 3, Taf. V, Fig. 2),  
 „ *Draupadi* Diener (pag. 164, Taf. IV, Fig. 3, Taf. V, Fig. 6, Taf. VII, Fig. 15).

Das Merkmal des scharfkantigen, von Marginalkanten begrenzten Externtheiles existirt sowie bei den permischen auch bei den triadischen Formen, entwickelt sich individuell schon sehr frühe (bei einem Durchmesser von 5 mm), verliert sich jedoch im Alter, so dass nur mehr der kantige Externtheil bestehen bleibt.<sup>3)</sup> Die Flankenbreite schwillt gegen den Nabel an und erreicht im ohrförmig ausgebildeten, hohen Nabelrand die extremste Form. Die Schale ist, wie bei manchen *Hungariten*, mit sichelförmigen Schalenstreifen bedeckt oder besitzt ähnlich verlaufende flache Wuldstreifen, die an die Sculptur bei *Hungarites plicatus* Hauer erinnern.

<sup>1)</sup> *Diener C.*, Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV. Himalayan Fossils, Vol. II, Part I.

<sup>2)</sup> Die Seiten-, Tafel- und Figurencitate beziehen sich auf Diener.

<sup>3)</sup> *Diener*, loc. cit. pag. 152.

Die Suturlinie weist einen bedeutenden Fortschritt gegen die älteren permischen Formen auf, indem sich nicht mehr wenige grosse Loben- und Sattellelemente finden, sondern die Auxiliarloben sich schon entweder ganz ausgebildet haben oder durch Kerbung der Sättel eine weitere Ausbildung vorbereitet wird. Hierdurch müssen die Loben näher aneinanderrücken und werden schmaler, wodurch wieder die Sättel höher erscheinen; ausserdem hat der erste Auxiliarlobus hier bei den triadischen Formen die Bedeutung eines zweiten Laterales erlangt. Dies ist der Fortschritt in der Entwicklung, der aber den Externlobus unberührt lässt.

Nur bei einer Form ist das nicht der Fall, die aus ungefähr altersgleichen Ablagerungen eines weitabliegenden Triasgebietes stammt, und die *Diener*<sup>1)</sup> aus der ostsibirischen Küstenprovinz als *Proptychites otoceratoides* beschrieben hat (pag. 36, Taf. 3, Fig. 2).

*Diener* hielt sich bei seiner Bestimmung starr an die Gattungsdiagnose für *Otoceras* und konnte daher eine Form die keinen zweispitzigen Externlobus und keinen scharfkantigen Externtheil besitzt, consequenter Weise auch nicht als *Otoceras* bezeichnen.

Wir müssen aber doch auch der fortschreitenden Entwicklung der einzelnen Formengruppen einen gewissen Spielraum lassen und, von diesem Standpunkte ausgehend, können wir obige Form auch mit ebensoviel Recht als

#### *Otoceras otoceratoides* Diener sp.

auffassen. Es ist ja gar nicht ausgemacht, dass die *Proptychiten*-Schichten Ostsibiriens absolut altersgleich mit den *Otoceras* beds der Himalayas seien; sie können auch etwas jünger sein, eine Möglichkeit, die *Diener* offen lässt.<sup>2)</sup>

Wenn aber diese überhaupt existirt, dann ist die Auffassung berechtigt, dass dieses sibirische *Otoceras* eine jüngere, sogar die jüngste uns bekannte *Otoceras*-Form sei, bei der Aenderungen in der Gestalt und Sutura recht gut sich vollzogen haben mögen. Wir können daher den abgerundeten Externtheil auch als seniles Gattungsmerkmal deuten und können annehmen, dass der Externlobus entsprechend der breiteren Gestalt der Schale ebenfalls zu einer breiteren Ausbildung gelangen musste, und werden dann nicht mehr überrascht sein, dass wir in der Untergattung dieselbe Veränderung in Gestalt und Sutura wiederfinden, die auch bei der Hauptgattung sich vollzog. Schon oben (pag. 232) wurde auf die Entwicklung des Externlobus bei den permischen und den jüngeren *Hungariten* aus dem Muschelkalk von Ismid hingewiesen, bei denen wir denselben Fortschritt vom zweispitzigen zum breiten, vielzackigen Externlobus beobachten können, zu welchem die Ausbildung dieses Lobus bei den permischen und dieser jüngsten *Otoceras*-Form ein einfaches Analogon bildet, wie wir auch in der Ausbildung des Siphonalsattels beobachten können, der hier zum ersten Male durch den ganz randlich liegenden Siphon zertheilt erscheint.

Ein anderes seniles Merkmal können wir aber noch bei der Sutura dieser Form beobachten: wir finden nämlich zwei Lateralloben, von denen der erste wieder so unverhältnismässig breit und tief entwickelt ist wie bei den permischen Formen; er drängt den zweiten wieder zurück gegen den Nabelrand, so dass der Auxiliar kaum mehr auf der Flanke erscheint und in Folge dessen kein Fortschritt gegen die reiche Auxiliarentwicklung, die wir bei den älteren Formen der *Otoceras* beds fanden, zu erblicken ist, sondern im Gegentheil ein Rückschritt zu constatiren ist. Ich sehe daher in dieser sibirischen Form nicht wie *Diener* eine blosse Convergengerscheinung bei *Proptychites*, sondern ich betrachte sie als den jüngsten Vertreter von *Otoceras*, der deutliche senile Gattungsmerkmale besitzt und mit dem diese Untergattung — soweit unser Wissen reicht — auch ausstirbt.

#### *Otoceras djoulfense* Abich sp.

1878. *Ceratites djoulfensis* Abich: Bergkalk-Fauna etc., pag. 11, Taf. II, Fig. 1 Taf. XI, Fig. 20.

1878. „ *intermedius* (?) Abich: ibidem pag. 12, Taf. II, Fig. 4, Taf. XI, Fig. 22.

1882. *Hungarites djoulfensis* Abich sp.; bei *Mojsisovics*: Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 221, Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X.

<sup>1)</sup> Mém. du Comité géol. de St. Pétersbourg, Bd. XIV, Nr. 3, 1895.

<sup>2)</sup> Als jüngere Zonen bezeichnet die oft citirte Arbeit von *Mojsisovics*, *Waagen*, *Diener* die Zone des *Proptychites Lawrenzianus* und die Zone des *Proptychites trilobatus*.

1890. *Hungarites djoulfensis* Abich sp.; bei *Karpinsky*: Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89.  
 1890. *Otoceras* (?) *intermedium* Abich sp.; bei *Karpinsky*: ibidem pag. 89.  
 1891. *Hungarites djoulfensis* Abich sp.; bei *Waagen*: Geological Results. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. IV, Part 2, pag. 215.  
 1891. *Otoceras intermedium* Abich sp.; bei *Waagen*: ibidem pag. 215.  
 1896. *Hungarites djoulfensis* Abich sp.; bei *Diener*: Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV, Vol. 2, Part 1, pag. 151.  
 1896. *Otoceras intermedium* Abich sp.; bei *Diener*: ibidem pag. 153.

Der schlechte Erhaltungszustand des von *Abich* abgebildeten Stückes macht die Beobachtung des Externtheiles unmöglich; die Flanke ist flach gewölbt, die Nabelkante ist dick, aufgetrieben, die Nabelwand steil gestellt und sehr hoch, der Nabel selbst tief eingesenkt und gross.

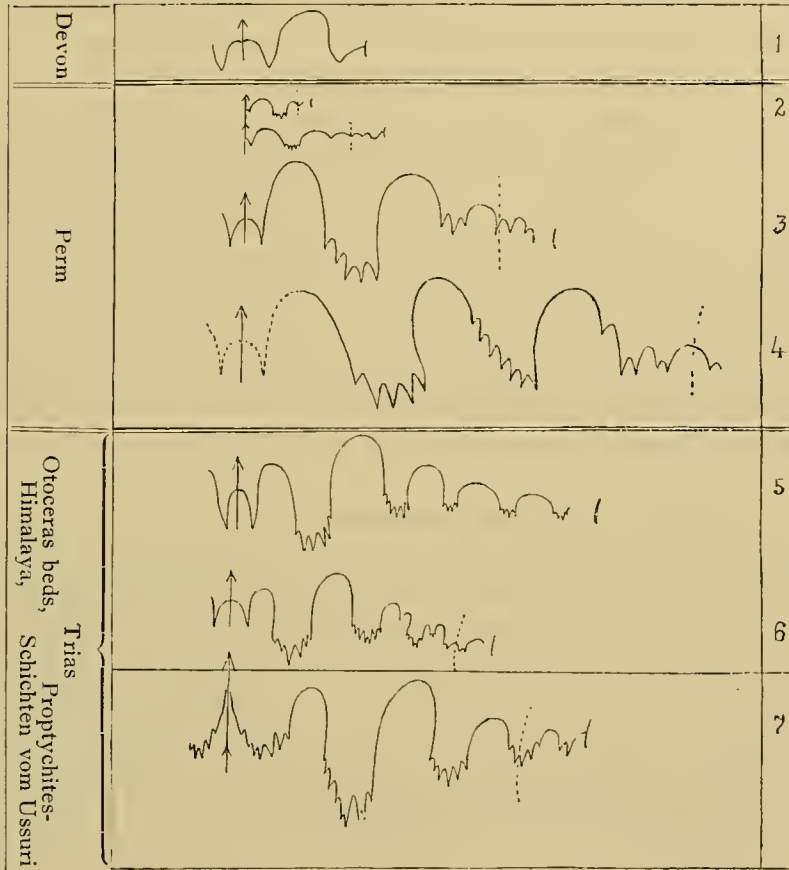


Fig. 50. Suturenentwicklung bei *Otoceras* Griesb.

1. *Gephyroceras intumescens* Sandb. sp. (Rhein. Sch. System von Nassau Taf. VII, Fig. 2 b).
2. *Otoceras trochoides* Abich sp. (loc. Taf. XIX, Fig. 1, 2).
3. " *tropitum* Abich sp. (Djoulf, Taf. XI, Fig. 21).
4. " *djoulfense* Abich sp. (ibidem Taf. XI, Fig. 20).
5. " *Clivei* Diener (Lower Trias, Taf. III, Fig. 4).
6. " *Draupadi* Diener (ibidem Taf. IV, Fig. 3).
7. " *otoceratoides* Diener (Ostsib. Küstenpr., Taf. II, Fig. 8).

Das Exemplar lag als Steinkern vor, und die Suturen liessen sich, soweit sie überhaupt erhalten sind, gut beobachten. Wir finden einen grossen, hohen und breiten Laterallobus, der etwas schräg gegen den Nabel zu gestellt und dessen Lobengrund grob gezackt ist; ein erster Auxiliar gleicht dem Lateralen an Breite und Höhe und ist ebenfalls ein wenig schräg nach einwärts gestellt; sein Lobengrund steigt schräg nach aus- und aufwärts und ist grob gezackt; auswärts des Nabelrandes folgt ein zweiter Auxiliar, dessen

grobe Zacken paarig angeordnet sind, als wenn eine Trennung des Lobenelementes in zwei Theile erfolgen sollte; der Nabelrand wird von einem runden, kleinen Sattel überspannt und auf dem oberen Theil der Nabelwand sitzt noch ein isolirter kleiner Zacken; Alles das ist wohl nur als ein verzerter zweiter Auxiliar zu betrachten. Von den Sätteln ist der Externe erhalten, der, ergänzt, ungefähr gleiche Höhe und Breite wie der Lateralsattel besitzen muss; niedriger und breiter ist der Auxiliarsattel.

Die Ergänzung der Suturlinie würde einen grossen, zweispitzigen, unzertheilten Externlobus ergeben. Ergänzt man sich ferner den Umriss des Stückes, dann gelangt man annähernd zu dem Durchmesser von 105 mm, so dass es nicht recht verständlich ist, wieso *Abich* zur Annahme eines approximativen Durchmessers von 124 mm gekommen ist. Da er ferner eine grösste Dicke in der Nabelgegend von 24 mm angibt, so erlangt er die Verhältniszahlen für Höhe und Dicke von 100 : 19, während meine Rechnung ungefähr 100 : 22 ergibt, falls nicht, wie ich glaube, die Dicke viel zu gering angegeben ist.

*Abich* beschreibt fernerhin ein, noch schlechter als das erste erhaltene Fragment als *Ceratites intermedius*. Hier soll der Durchmesser 84 mm sein (ich kann nur 75 mm finden!) und die grösste Dicke am Nabelrande 26 mm betragen, was einem Verhältnis derselben von 100 : 31.5 (100 : 35) entsprechen würde. Die allgemeine Gestalt der kleinen Form entspricht derjenigen der grossen, auch die Suturen ähneln sich, wenngleich bei der kleinern Form noch nicht so viel Auxiliarelemente auf die Flanke gerückt sind wie bei der grossen, was keineswegs zu verwundern ist. Aus diesen Gründen der Aehnlichkeit bin ich der Meinung, dass der Fehler in der Bestimmung dieses Fragmentes als *Otoceras djoulfense* geringer sei als die Aufstellung einer neuen Art, weshalb ich diese hiermit einziehe und das Stück als jüngeres Exemplar der anderen Art ansehe.

*Abich* hat *Otoceras djoulfense* in Vergleich gezogen mit *Proptychites Lawrenzianus* Kon. Der Vergleich ist sehr gut, jedoch insoferne nicht ganz richtig, als der Hauptunterschied in der Ausbildung des Externlobus bei *Proptychites* und *Otoceras* liegt und gerade der fehlt bei dem vorliegenden Stücke.

Diese Art liegt in der neuen Aufsammlung nicht vor.

#### *Otoceras tropitum* Abich sp.

1878. *Ceratites tropitus* *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 13, Taf. III, Fig. 3, Taf. XI, Fig. 21.

1890. *Otoceras* (?) *tropitum* *Abich* sp.; bei *Karpinsky*: Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89.

1891. " " " " " *Waagen*: Geological Results. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. IV, Part. 2, pag. 215.

1890. *Otoceras tropitum* *Abich* sp.; bei *Diener*: Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV, Vol. II, Part 1, pag. 151

Entschieden am besten von den den drei »Ceratiten-Formen« *Abich*'s ist die vorstehende erhalten gewesen, von dem sich leider auch kein Exemplar bei der neueren Aufsammlung vorfand.

Die Maasse, die *Abich* entschieden unrichtig angibt, sind statt:

Durchmesser . . . . .	84 mm richtiger 65 mm
Grösste Dicke (am Nabelrand) . . . . .	26 " " 28 "
Nabelweite . . . . .	16 "

Es ergibt sich daher das Percentualverhältnis von Höhe und Dicke als 100 : 31 nach *Abich* oder, wie ich glaube, von 100 : 43.

Die Gestalt ist scheibenförmig mit weit aufgetriebenem ohrförmigen Nabelrande, von dem aus die Schale rasch zur Flanke absinkt, dann fast eben zum scharfkantigen Marginalrande verläuft und auf der Externseite dachförmig zugeschärft ist. Der Nabel ist gross, tief eingesenkt, die Nabelwand steil gestellt. Die Sutura sinkt vom Externsattel rasch zum Auxiliarsattel ab, ganz so wie wir es auch bei den anderen *Otoceraten* finden. Der Externlobus ist breit, zweispitzig und der Siphonalsattel noch unzertheilt; der Laterallobus ist breit und tief, am Grunde grob zertheilt; der Auxiliarlobus ist nieder und breit, dreizackig getheilt und steht radial auf der Höhe des Externen; ein breites zweites Auxiliarelement liegt über dem Nabelrand, und der äusserste Zacken tritt fast schon auf die Flanke vor. Die Sättel sind rundbogig, am schmalsten und höchsten ist der Externe, der von der Marginalkante halbirt wird.



Die Aehnlichkeit der drei *Otoceras*-Typen Abich's ist äusserst auffallend, und obgleich ich schon den zweiten Typus eingezogen habe, kann ich doch nicht die Ansicht verhehlen, dass ich die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen betrachte, dass alle drei Formen nur zu einer Art gehören, von der wir nur drei Altersstadien besitzen. Das scheint mir die Anordnung der Auxiliarelemente zu beweisen, die bei der kleinsten Form am niedersten, bei der grössten am reichsten entwickelt, sonst aber im Typus ganz ident sind.

Ohne Material freilich lässt sich der Nachweis nicht führen.

### *Otoceras Fedoroffi* Arth.

Taf. XVIII, Fig. 11 a—d.

Durchmesser . . . . .	30 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	16 „
Dicke „ „ „ . . . . .	12 „
Nabelweite (von Rand zu Rand) . . . . .	5 „

Es liegen zwei Exemplare von fast derselben Grösse vor, welche sich beide ganz gut ergänzen; dabei ist das eine Exemplar als Steinkern, das andere mit der Schale erhalten, so dass wir ganz gut hierdurch über Alles bei dieser neuen Art orientirt sind.

Die Externtheil ist dachförmig entwickelt, und zwar ist die Mittellinie scharfkantig oder, wenn man will, kielförmig entwickelt; es ist kein Hohlkiel, sondern ein Vollkiel, der auch auf dem Steinkern zu beobachten ist; die Marginalkanten sind abgestumpft, so dass ein rascher Uebergang auf die Flanke statthat. Die Flanken zeigen knapp unter dem Marginalrande erst ein flaches, schmales Band, von dem aus sie gegen den Nabel zu anschwellen, sich kurz vor diesem wieder etwas einschnüren und sich erst im Nabelrande zur grössten Windungsbreite erheben. Dieser erscheint daher ohrförmig aufgestülpt, wenn auch noch nicht in dem hohen Grade, der bei den jüngeren Formen zu beobachten ist. Der Nabel selbst ist relativ klein. Die Schale zeigt sehr undeutliche, flach sichelförmig verlaufende zarte Schalenstreifen.

Die Suturlinie hält im Allgemeinen die Radialrichtung bei; der Externlobus wird von einem schmalen Siphonahöcker in zwei schlanke Spitzen zerlegt; der Laterallobus ist breit, jedoch nicht besonders tief und am Grunde mit ausserordentlich feinen, kleinen Zähnen besetzt; er ist das breiteste Element der Suturlinie und reicht auch am tiefsten hinab; ausserdem ist ein sehr kleiner erster, ganzrandiger Auxiliar entwickelt, der radial gleichhoch mit dem Externsattel steht, während auf dem Nabelrande die Entwicklung eines sehr flachen zweiten Auxiliars schon angedeutet ist. Von den Sätteln ist der externe nur um wenig kleiner als der laterale und liegt zum grösseren Theile schon auf der Flanke; bedeutend kleiner ist naturgemäss der erste Auxiliarsattel, während der zweite, etwas nach aufwärts gezogen, sich über den Nabelrand und den grösseren Theil der Nabelwand erstreckt. Bei dem vorliegenden Stücke ist die Sutura nicht bis zur Naht zu beobachten, es hat aber den Anschein, als wenn knapp vor dieser sich an den zweiten Sattel noch ein kleinerer dritter Lobus anschliessen würde.

### *Otoceras trochoides* Abich sp.

Taf. XIX, Fig. 1 a—d, 2.

1878. *Ceratites trochoides* Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, pag. 14, Taf. 1, Fig. 6, 6a, Taf. XI, Fig. 3, 3a.

1886. *Meekoceras trochoides* Abich sp; bei *Mojsisovics*: Arktische Trias-Fauna, Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXIII, Nr. 6, pag. 144.

Auch hier ist über die Art der Abbildung dieser Form bei Abich dasselbe Urtheil abzugeben, das eben bei Besprechung des *Hungarites pessoides* gefällt worden ist; sie ist fast ganz ungenügend, so dass eigentlich erst mit Zuhilfenahme des neuen Materiales die alte Form Abich's sicher fixirt werden kann.

Es liegen mehrere kleine, als Steinkern erhaltene Exemplare vor, von denen das grösste zur Abbildung gebracht wurde, von welchem auch gleichzeitig die Suturlinien (Fig. 1 d, c) vom Ende und Anfang der letzten Windung abgenommen worden sind. Hierbei ist hervorzuheben, dass die Grösse meines abgebildeten Stückes fast genau der Grösse des auf Taf. XI, Fig. 3, 3a abgebildeten Abich'schen Stückes entspricht.

In Fig. 2 versuchte ich aus Beschreibung und Zeichnung das richtige Suturenbild jenes Stückes zu rekonstruieren, denn die von *Abich* gegebene, vergrösserte Lobenlinie (Taf. XI, Fig. 3 a) ist zweifellos nicht ganz richtig, so wie auch die auf die Abbildung des Stückes (Fig. 3) gegen Ende der letzten Windung eingezeichnete Suturlinie sicher falsch ist.

	I.	II.
Durchmesser . . . . .	23 mm . . . . .	18 mm
Höhe der letzten Windung . . . . .	12 " . . . . .	10 "
Dicke " " " . . . . .	12 " . . . . .	6 "
Nabelweite (von Rand zu Rand) . . . . .	5 " . . . . .	4'5 "

Der Externtheil ist breit entwickelt und zeigt eine kräftige Mittellinie, die auf dem Steinkerne als Vollkiel hervortritt; die Marginalkanten sind abgestumpft; bei dem sub II angeführten kleineren Exemplar ist der Externtheil bedeutend weniger breit entwickelt, weshalb er stärker zugespitzt erscheint. Die Flanken sind in den äusseren Partien ebenflächig und schwellen unterhalb der Mitte erst zu dem hohen, aufgestülpten Nabelrande an; auf diese Art entsteht ein wenig solider, daher meist gebrochener Randwall rund um den Nabel herum, von dem aus die Nabelwand senkrecht zur Naht abfällt und hier nur einen sehr schmalen Streifen der früheren Windung freilässt. Die Art scheint überhaupt anfänglich einen relativ breiten Nabel zu entwickeln, der dann aber nicht mehr im selben Verhältnis zur Flankenhöhe weiterwächst, wie wir aus den Maasszahlen beim grossen und kleinen Stücke entnehmen.

Die Suturlinie (Fig. 1 d) zeigt einen kleinen, tief herabreichenden Externlobus, der durch einen kleinen Siphonhöcker in zwei kurze, feine Spitzen zertheilt wird; etwas tiefer als der Externe reicht der Laterallobus hinab, der auffallend breit entwickelt ist und am Grunde feine Zähnen trägt; dann finden wir auf der Flanke noch einen kleinen Auxiliar, auf dem Rande einen zweiten, auf dem oberen Theile der Nabelwand einen dritten, alle in absteigender Grösse, und sodann knapp ausserhalb der Naht noch einen vierten, aber bedeutend grösseren Auxiliar. Die Sattellelemente sind meist rundbogig, und der Externe, der grössten theils auf der Externseite liegt, ist am höchsten gewölbt und auch am breitesten angelegt; der Laterale ist kleiner und die vier Auxiliarsättel ganz klein.

Am Anfange der letzten Windung ist die Suturlinie, jedoch nur bis zum gebrochenen Nabelrande zu sehen (Fig. 1 c). Hier wird der bei weitem grösste Theil der Flanke vom Laterallobus eingenommen, während ein kleines Auxiliarelement erst auf dem Nabelrande hinzutritt. Der Lobus zeigt auch hier auf dem Grunde eine ganz kleine Zähnelung, die wir aber bei dem zweiten Stücke (sub II) nicht finden. Der Laterallobus ist hier ganzrandig oder erscheint wenigstens nur so, denn die feinen Zähnen können auch in Folge der Abwitterung verloren gegangen sein.

Die Unterschiede zwischen *Otoceras trochoides* und *Otoceras Fedoroffi* sind in die Augen springend: Die letztere Form ist bedeutend schlanker und hochmündiger, die Flanken erscheinen im Profil wellenförmig, anschwellend und sich wieder einschnürend, und da der Nabel noch nicht so stark ohrförmig entwickelt ist wie bei *Otoceras trochoides*, fällt auch die Nothwendigkeit weg zur Verfestigung der Kammer-scheidewände so viele Auxiliarelemente zu entwickeln, wie wir sie bei der alten Form *Abich's* finden.

### *Otoceras trochoides* Abich sp. (weitnabelige Varietät).

Taf. XIX, Fig. 3 a—c.

An die frühere ist wohl sicher diese Art nur als Varietät anzuschliessen, denn beide vorliegende Stücke sind nicht genügend gut erhalten, um daraufhin eventuell eine neue Art begründen zu können.

Der Typus ist ganz derselbe wie bei der früheren Art, wir finden wieder im äusseren Theile glatte, nur wenig gegen den Nabel auseinandertretende Umgänge, die hier, entsprechend der grösseren Form, naturgemäss etwas dicker sind, auch ist der Externtheil breiter und der Nabelrand erhebt sich ohrförmig zu grösserer Höhe. Der Nabel selbst ist hier bedeutend breiter und dies ist neben der Suture der bedeutsamste Unterschied zwischen der typischen Form und der Varietät.

Die Suture unterscheidet sich durch den Laterallobus, der hier etwas länger und schmaler, dort auffallend breit angelegt ist; dort stand auswärts des Nabelrandes nur ein Auxiliarlobus und auf dem Rande

erst der zweite, während hier ein grösserer Auxiliar auf den Lateralen folgt, sowie ebenfalls ein grösserer auswärts des Randes auftritt und der verbindende Auxiliarsattel durch zwei kleinere, secundäre Auxiliarloben getheilt ist. Wir haben also dort bis zum Rande zwei, hier hingegen vier auxiliare Lobenelemente.

*Otoceras trochoides* scheint keine viel grössere Gestalt erlangt zu haben, denn wir sehen auf dem abgebildeten Exemplare der Varietät sich die einzelnen Suturlinien schon ziemlich stark zusammendrängen. Wir finden ferner hier bei diesen alten *Otoceras*-Formen wieder jene Ausbildung der Suturen sich vorbereiten, die wir bei den jüngeren Formen aus Gründen der Festigkeit sich ausbilden sehen, und die darin bestehen, dass die Loben reicher zertheilt werden und die Auxiliarelemente sich verstärken. Hier bei den alten Formen, wo das noch nicht der Fall ist, wo allerdings auch die Auftreibung des Nabelrandes noch nicht so auffallend ist wie dort, sehen wir erst kleine Auxiliarelemente auftreten, und, — fast alle Exemplare sind um den Nabel herum eingedrückt.

## Gastropoda.

Familie: **Pyramidellidae** Gray.

Gattung: **Macrocheilus** Phill.

### **Macrocheilus avellanoides** de Kon.

1863. *Macrocheilus avellanoides* *Koninck*: Fossiles paléozoïques de l'Inde, pag. 13, pl. IV, Fig. 4 und die englische Uebersetzung im Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XIX, pag. 10.

1878. *Buccinum incertum* *Abich*: Bergkalk-Fauna, pag. 82, Taf. XI, Fig. 4.

1879. " " *Abich*; bei *Möller*: Ueber die bathologische Stellung der Djulfa-Schichten; Neues Jahrbuch für Min., pag. 229.

1887. *Macrocheilus avellanoides* Kon.; bei *Waagen*: Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica. Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 97, pl. IX, Fig. 6-9.

Höhe . . . . .	34	mm
Grösste Windungsbreite . . . . .	21	"
Länge der Mundöffnung . . . . .	24	"
Breite " " . . . . .	8	"

Von den Windungen sind drei erhalten; sie wachsen sehr rasch an und zeigen schräg gestellte, leicht aufgeblähte Umgänge. Der letzte ist globos aufgetrieben und unten in der Spindelregion stark verjüngt. Die Mündung ist in ähnlicher Weise, aber unten stärker als oben, aufgetrieben und scheint weder eine verdickte Aussen- noch Innenlippe zu besitzen, weshalb auch kein Nabel oder eine Nabelschwiele ausgeschieden wird. Am unteren Theile der Spindel hingegen ist eine deutliche runde Spindelfalte ausgebildet.

*Abich's* Exemplar scheint als Steinkern erhalten gewesen zu sein; in der neuen Aufsammlung fand sich kein einziges Stück vor.

Zuerst als *Buccinum* bezeichnet, findet sich leider bei *Abich* keine Beschreibung; später scheinen ihm jedoch Zweifel an der richtigen Bestimmung aufgestiegen zu sein, denn er vergleicht dieses *Buccinum* mit dem *Macrocheilus depilis* Kon.<sup>1)</sup> aus der Salt-Range und bezeichnet es auf der Tafelerklärung statt als *Buccinum incertum* als *Macrocheilus indeterminatum*. Die eben erwähnte *Macrocheilus*-Form sowohl als die weiter zum Vergleich herangezogenen: *Buccinum rectilineum* und *signilineum*<sup>2)</sup> aus dem englischen Carbon sind Alles hochgetürmte Formen mit rund aufgetriebenen Umgängen, die in grösserer Anzahl als bei der armenischen Art auftreten.

*Waagen* hat sie daher (loc. cit.) mit der obenstehenden Art *Koninck's* identificirt und erwähnt ausdrücklich, dass sie vollkommen übereinstimmen. Da mir weder von dem einen noch anderen Fundort Stücke vorliegen, die Abbildungen beider Formen, der indischen und armenischen, sich ausserordentlich ähneln,

<sup>1)</sup> *Koninck*, Mém. sur les Fossiles; paléozoïques recueillis dans l'Inde. Liège, 1866, pag. 14, pl. VII, Fig. 3 und Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XIX.

<sup>2)</sup> *Phillips*, Geology of Yorkshire, pag. 230, pl. XVI, Fig. 10, 12.

schliesse ich mich gänzlich der Bestimmung *Waagen's* an, der seine indische Form aus dem mittleren und oberen Productus-Kalke beschreibt und speciell noch auf die nahe Verwandtschaft derselben mit dem amerikanischen *Macrocheilus medialis* M. u. W.<sup>1)</sup> hinweist.

## Lamellibranchiata.

Familie: *Aviculidae* Lam.

Gattung: *Pseudomonotis* Beyr.

### *Pseudomonotis* spec. indet.

1878. *Pecten* aff. *tortilis* Semen.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 82, Taf. XI, Fig. 5.

Unter obigem Namen wird von *Abich* die rechte Klappe einer Bivalve beschrieben, deren Grösse ungefähr 20 mm beträgt. Leider lieferte die neue Aufsammlung keine einzige Bivalve und so ist es völlig aussichtslos, nach Beschreibung und Abbildung allein, diesen angeblichen Pectiniden richtig zu bestimmen.

Die vorhandene rechte Valve ist gerundet-queroval, mässig gewölbt, besitzt einen stumpfen Wirbel, ein grösseres rechtes und kleineres linkes Ohr, dazu eine Sculptur, die aus feinen Radialstreifen besteht, welche in der Wirbelregion schwach, in der Randregion stärker heraustreten und in ersterer von breiten und flachen concentrischen, an *Posidonomya Becheri* aus dem Culm erinnernden Schalenwülsten gekreuzt werden.

Die Art der Anordnung der Ohren, welche leider auf der Abbildung nicht einmal angedeutet sind, erinnert eher an *Pseudomonotis* als an *Pecten*, weshalb ich daher die Zugehörigkeit des armenischen Fragmentes zu ersterer Gattung vermüthe. Auffallend ist der ausserordentlich scharfe Wechsel in der Sculptur, der aber vielleicht dem Originale nicht einmal zukommt, denn die Beschreibung erwähnt ausdrücklich feine Radialstreifen in der Wirbelregion, welche aber auf der Abbildung fehlen.

Denken wir uns diese hinzu, dann erhalten wir eine Form, die einen nicht unbedeutenden Grad von Aehnlichkeit mit der permischen *Pseudomonotis sericea* Vern. sp. besitzt, und zwar jene Art, die Geinitz (*Dyas*, pag. 80, Taf. XIX, Fig. 23) aus dem unteren thüringischen Perm abbildet. Schon *Abich* erwähnt diese muthmaassliche Verwandtschaft kurz, trotzdem ist er mehr für die Verwandtschaft mit dem carbonen *Pecten tortilis*<sup>2)</sup> eingenommen, mit dem thatsächlich auch ein gewisser Grad von Aehnlichkeit besteht. Indessen zeigt diese Form eine andere Art concentrischer Berippung, und die Radiale wird gegen den unteren Schalenrand eher schwächer als stärker. *Mojsisovics*<sup>3)</sup> glaubte in der vorstehenden Form einen sehr nahen Verwandten der charakteristischen *Posidonomya Clarai* des alpinen Werfener Niveaus erblicken zu können, indessen ist es schwer anzunehmen, dass die Radialstreifung, die dann sehr ausgeprägt sein müsste, hier vom Autor und Zeichner theilweise ganz übersehen, theilweise als nur in der Wirbelregion auftretend, beschrieben worden wäre.

## Brachiopoda.

Familie: *Orthidae* Waagen.

Gattung: *Dalmanella* Hall.<sup>4)</sup>

(Gruppe der *Dalmanella striatula* = *Schizophoria* auct.)

### *Dalmanella indica* Waagen sp.

1845. *Orthis resupinata* bei *Verueuil*: Géologie de la Russie d'Europe etc., Vol. II, Part 3, pag. 183, pl. XII, Fig. 5 a-f.

<sup>1)</sup> Geol. Survey of Illinois, Vol. II. Palaeont., pag. 370, pl. XXXI, Fig. 5, 1866.

<sup>2)</sup> *Semenow*, Fauna des schlesischen Kohlenkaltes. Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. VI, Taf. VII, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Zur Altersbestimmung der Sedimentär-Formation der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien. Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 171.

<sup>4)</sup> Geol. Survey St. New-York. Palaeont., Vol. VIII, Part 1, 1892, pag. 205.

1862. *Orthis resupinata* Mart., bei *Davidson*: Quart. Journ., Vol. XVIII, pag. 31, pl. 1, Fig. 15.  
 1863. „ „ „ „ *Koninck*: Fossiles paléozoiques de l'Inde. Liège.  
 1878. „ „ „ „ *Abich*: Bergkalk-Fauna, pag. 78, Taf. VIII, Fig. 9.  
 1887. „ *indica* *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. II. pag. 568 pl., LVI, Fig. 7, 8, 14—16.

Diese Art, deren Beschreibung *Waagen* in der genauesten und ausführlichsten Weise gegeben hat, findet sich auch bei Djulfa, und zwar gehört jene Form, die schon *Abich* von dort beschrieben hat, ebenfalls in die indische Formengruppe. Gegenwärtig liegt sie in zahlreichen Exemplaren vor, welche die verschiedensten Altersstadien vorstellen. Da *Waagen* Gewicht auf die Grösse bei dieser Art legt, so seien die Maasse des grössten Individuums gegeben:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand)	. . .	19 mm
Breite . . . . .	. . . . .	20 „
Dicke . . . . .	. . . . .	15 „

Das armenische Exemplar ist daher eher noch etwas grösser als das oder die indischen. Auch hier finden wir denselben Umriss der Schale; die Ventralschale ist etwas höher aber nicht dicker als die Dorsalschale und besitzt weder Furche noch Wulst; die Area ist fast gerade und nur die Schnabelspitze übergebogen; die Fissur ist schlank und seitwärts von ihr zeichnet sich ein kleines, hier scharf begrenztes Feldchen ab ähnlich wie bei *Orthothetes armeniaca*.

Die Dorsalklappe besitzt einen bedeutend kleineren Wirbel, der sich nicht über die Schlosslinie darüber legt und auf deren Scheitel eine leichte Furche beginnt, die gegen den Stirnrand zu breit und flach wird. Die Schlosslinie ist bedeutend kürzer, als die Schale breit ist, und hat ein nieder trianguläres Aussehen mit breiter, niederer Fissur. Der Stirnrand ist gegen die Ventralklappe etwas herabgedrückt.

Die Sculptur besteht aus feinen, enggestellten Radialstreifen, und zwar treten kräftigere primäre und schwächere, eingeschaltete, secundäre Linien auf.

*Waagen* hat diese neue Art, die charakteristisch für den unteren und mittleren Productus-Kalk ist, deshalb von der carbonen Form (*Dalmanella resupinata*) abgetrennt, weil diese Orthiden stets in der Grösse ausserordentlich von den indischen sich unterscheiden, hauptsächlich aber wegen des Baues der Wirbel und des Stirnrandes. Bei *Dalmanella indica* greift der Dorsalwirbel nie über die Schlosslinie über, bei *Dalmanella resupinata* stets, und der Stirnrand ist dort gegen die Ventralklappe zu sinuirt, hier gegen die Dorsale.

Dasselbe Verhältnis ist auch bei der *Dalmanella resupinata* zu beobachten, die *Verneuil* beschreibt, weshalb auch sie hierher gestellt wurde. Ausserdem ist es sehr wahrscheinlich, dass auch die von *Abich* als *Streptorhynchus peregrinus* var. *minutus* beschriebene Form (pag. 78, Textillustrat. 13) hierher zu rechnen sei.

Häufig in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Strophomenidae** King.

Gattung: **Orthothetes** Fischer v. W.

Diese Gattung wurde im Jahre 1830<sup>1)</sup> aufgestellt und auf eine Form angewendet, die *Phillips* später als *Spirifera* (*Streptorhynchus*) *crenistria*<sup>2)</sup> beschrieben hat. Im Aeusseren ähneln sich beide Formen, differiren jedoch in der inneren Organisation, indem bei *Streptorhynchus* kein Medianseptum sich in der Dorsalklappe findet, dasselbe aber bei *Orthothetes* auftritt. *Waagen* sieht auf Grund der Abbildung *Fischer's* in der »Oryctographie de Moscou« *Phillips*, »*Crenistria*« direct als Typus dieser Gattung an, deren erster Vertreter somit *Orthothetes crenistria* ist.

Das ist die Argumentation meines verehrten Lehrers, welche er pag. 607 der Salt-Range Fossils, Vol. I, gibt. In allerjüngster Zeit ist, theilweise durch die Aufsammlungen *Schellwien's* in den karnischen

<sup>1)</sup> Oryctographie de Moscou, I. Aufl. 1830, II. Aufl. 1837, pag. 133, pl. XX, Fig. 4.

<sup>2)</sup> Geology of Yorkshire, pag. 216, pl. IX, Fig. 6.

Alpen, theilweise durch die Unsere in Hocharmenien genügend Material zusammengebracht worden, um vergleichende Studien zu ermöglichen, die eben vom *Dr. E. Schellwien* im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1900, Bd. I, pag. 1 veröffentlicht wurden. Ich hatte ihm mein Material und er mir sein Manuscript zur Verfügung gestellt, so dass ich Einblick in seine Studien zur »Systematik der Strophomenidae« nehmen konnte. Ich spreche ihm meinen herzlichsten Dank hierfür aus und benütze die Gelegenheit, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass ich die Ansichten vollkommen theile, welche er in dieser Arbeit über die Unterfamilie der Orthothetinae Waag. zum Ausdruck bringt und gebe deren wichtigste Resultate hier in Kürze wieder.

Der in der Folge zu besprechende Formenkreis jener von *Abich* als *Streptorhynchus crenistria* Phill. und *Streptorhynchus peregrinus* Abich beschriebenen Typen wurde von *Waagen* (loc. cit. pag. 592) zu seiner neuen Gattung *Derbyia* (loc. cit. pag. 591) gestellt. Er charakterisirt dieselbe durch Folgendes:

In der Ventralschale tritt eine deutliche grosse Area auf; das Pseudodeltidium besitzt kräftige Leisten, die am Wirbel zusammenlaufen und auf dem Schalenboden bis tief hinab sich als ein Medianseptum fortsetzen; in der Dorsalschale haben wir einen kräftigen zweitheiligen Schlossfortsatz, der durch zwei starke, divergirende Schalenplatten gestützt wird, welche sich zu keinem Medianseptum vereinigen. Da *Waagen* nur nach *Abich's* Abbildungen urtheilen konnte und auf diesen ein grosses Medianseptum in der Ventralschale gezeichnet ist, so stellte er naturgemäss die armenischen Formen zu *Derbyia*.

Obgleich die äussere Gestalt für diese Zuweisung zu sprechen scheint, widerspricht ihr aber die Beobachtung *Schellwien's*, dass bei ihnen nicht ein, sondern zwei parallel nebeneinander verlaufende Septen auf dem Schalenboden der Ventralschale auftreten. Dasselbe finden wir bei *Meekella* Wh. u. St. J.<sup>1)</sup> und die typische *Meekella striatocostata* Cox. sp. ist nur durch das Fehlen einer Area in der Dorsalklappe, den meist kürzeren Schlossrand und durch die ausgesprochen faltige Schalensculptur verschieden.

Somit bleibt nur die Möglichkeit, jene armenischen Formen bei *Orthothes* einzureihen, deren typischer Vertreter *Orthothes crenistria* Phill. sp. ist. Wir kannten überhaupt keine Vertreter aus jüngeren, als Schichten carbonen Alters und die Aeltesten traten schon im Devon auf: *Orthothes umbraculum* Schloth. sp. Bei diesen finden wir kräftige Deltidialeisten, welche entlang dem Pseudodeltidium laufen und sich auf dem Schalenboden zu einem kurzen Medianseptum vereinigen. Zu dieser älteren müssen wir die jüngeren Formen, welche wir durch *Abich* kennen lernten, hinzuzählen, bei denen sich die Septen allmählig verlängern, dabei jedoch auf dem Schalenboden unvereinigt bleiben. Auf diese Weise kommen wir zur Ansicht einer fortschreitenden Entwicklung, die sich in der inneren Organisation der *Orthothes* ausdrückt: bei *Streptorhynchus* King finden wir kräftige Deltidialeisten allein; bei *Orthothes* Fischer vereinigen sich diese bei den alten Formen zu einem kurzen, bei den jüngeren Nachkommen bilden sie sich zu zwei parallelen langen Septen um; bei *Derbyia* Waag. convergiren sie schon in der Wirbelregion und bilden ein langes Medianseptum; bei *Meekella* Wh. u. St. J. ist eine ähnliche Septenausbildung wie bei den jüngeren *Orthothes* und bei einer neuen Gattung *Geyerella* Schellw. endlich ziehen sich die Deltidialeisten bis tief hinab auf den Schalenboden und laufen erst dann, ungefähr in halber Schalenhöhe, zu einem einzigen Septum zusammen.

*Dr. Schellwien* macht den Vorschlag, die eben besprochenen jüngeren *Orthothes* zu einer Formengruppe zusammenzuschliessen, für die er den Namen *Orthothesina Schellwien* proponirt.

### ***Orthothes armeniacus* Arth.**

Taf. XIX, Fig. 4a—d, 5.

1878. *Streptorhynchus crenistria* Phill. (part.); bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 69, Taf. VI, Fig. 5, Taf. VII, Fig. 2, 3.

1879. *Streptorhynchus pelargonatus* Schloth. (part.); bei *Möller*: Die bathrologische Stellung der Schichten von Djulfa. Neues Jahrbuch für Min., pag. 234.

Es ist fraglich, ob unter den vielen Formen dieses Typus, die *Abich* abbildet, beschreibt und theilweise zu *Streptorhynchus crenistria*, theilweise zu einer neuen Art *Streptorhynchus peregrinus*

<sup>1)</sup> Description of new subcarb. and Coal-Measure Fossils; Transact. Chicago Acad. Scienc. Vol. I, Part I, pag. 120, 1867.

stellt, auch der echte *Streptorhynchus pelargonatus* ist. *Möller* war in den gegentheiligen Fehler wie *Abich* verfallen; dieser schied womöglich jedes Exemplar als Varietät, wenn nicht neue Art aus, und jener zog Alles wieder zusammen und kam somit dahin, dass er die beiden Arten und deren Varietäten, die *Abich* beschrieb, als *Streptorhynchus pelargonatus* bestimmte. *Waagen* hat (*Productus-Limestone Fossils*, pag. 579) die Vermuthung ausgesprochen, dass die *Abich'schen* Formen der Gattung *Derbyia* angehören.

Der von *Abich* beschriebene *Streptorhynchus* (pag. 70, Taf. VI, Fig. 5) besitzt folgende Maasse:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 mm
Breite . . . . .	38 „
Dicke . . . . .	16 „

Das in Fig. 4 abgebildete Exemplar hat die Dimensionen:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	39 mm
Breite . . . . .	45 „
Dicke . . . . .	24 „

Die kleine Klappe ist symmetrisch, die grosse insoferne unsymmetrisch gebaut, dass der Wirbel schief anwächst und erst später ein regelmässiges Wachstum erhält. Dies ist auch die Ursache der ungleichseitigen Ausbildung der grossen Area, wenn man die Halbirungslinie des Pseudodeltidiums als Mitte annimmt.

Der äussere Umriss ist queroval, die Schlosslinie bedeutend kürzer als die grösste Breite der Schale und die Dorsalklappe grösser und stärker als die Ventralklappe gekrümmt.

Diese hat einen hohen plumpen Schnabel, der stumpf endet; auf der Vorderseite liegt, die ganze Schnabelbreite einnehmend, die grosse, grobgestreifte Area, in deren Mitte die schlanke Deltidialöffnung liegt, welche von einem Pseudodeltidium geschlossen wird, das nur in der Nähe der Schlosslinie eine Oeffnung für den Durchtritt des Haftmuskels offen lässt und in der Mitte eine rohrförmige Auftreibung besitzt. Rund um das Deltidialfeld scheidet sich auf der Area ein dreieckiges, breites Feld ab, dessen Oberfläche mit senkrechten feinen Runzelstreifen im Gegensatze zu der horizontal gestreiften Area bedeckt ist. Dieses Feld zeigt keine scharfe Begrenzung und scheint unter einer auflagernden Hautbedeckung, etwa der Wucherung des Ligamentmuskels, entstanden zu sein. Dasselbe Feldchen ist auch bei einigen indischen *Derbyien*<sup>1)</sup> zu beobachten, z. B. *Derbyia grandis* *Waagen* (pl. LII, Fig. 1a), *Derbyia regularis* *Waagen* (pl. LIII, Fig. 2a) oder *Derbyia hemisphaerica* *Waagen* (pl. LIV, Fig. 2a), während es bei anderen fehlt.

*Waagen* fasst das Ganze als Pseudodeltidium auf, schildert es als scharf begrenzt, und in der Zeichnung ist dies auch besonders hervorgehoben.

Der Umstand aber, dass es bei anderen *Derbyien* fehlt, spricht deutlich für die Auffassung, dass das Auftreten dieses Feldes nicht im Hartgebilde der Schale veranlagt ist und dass seine Existenz vielmehr von den Zufälligkeiten der Erhaltung abhängt.

Der Wirbel ist auf der Arealseite ebenflächig und die Spitze nicht oder nur wenig übergebogen, oder gerade abstehend; von ihm aus zieht ein flacher Wulst zum Stirnrand.

Die kleine Klappe zeigt eine gerade Schlosskante, welche winkelig an den Seiten endet; ihre Area ist nieder und gestreift, die Arealöffnung klein; der Wirbel ist im Verhältnis zum Ventralen sehr klein und tritt nicht über die Schlosslinie vor; von ihm zieht eine seichte, sich verbreiternde Furche zum Stirnrand. Dieser ist bei einzelnen Formen gerundet oder leicht eingebuchtet und in Folge der Furchung der Dorsalklappe nach abwärts gedrückt; an den Flanken hält sich die Commissur in der Ebene.

Die Schale ist mit feinen concentrischen Linien bedeckt, die gegen den Rand zu etwas lamellös werden; ausserdem treten in Abständen grobe Anwachsrunzeln auf. In der Radialrichtung sieht man deutliche Faltenlinien zwischen denen sich feinere Linien einschalten; dies gibt den Falten ein bündelförmiges Aussehen, das in gewissem Sinne an die Sculptur einer *Daonella* erinnert.

Bei dem vorliegenden Materiale lässt sich die Anordnung der Stützapparate für den Schlossfortsatz in der Dorsalklappe nicht beobachten, hingegen sind die langen Parallelsepten der Ventralklappe sehr deutlich zu sehen (Fig. 5).

<sup>1)</sup> *Waagen*, *Productus-Limestone Fossils*.

Das Vorhandensein derselben ist daher die Ursache, dass die vorliegende Form nicht zu *Derbyia*, sondern zu *Orthothes*, eventuell der neuen Untergattung gestellt werden muss, und auch nicht, wie *Abich* meinte, als *Streptorhynchus crenistria* oder nach *Möller* als *Streptorhynchus pelargonatus* zu bestimmen sein kann. Beide differieren durch Folgendes:

*Streptorhynchus crenistria* *Phill.*, und zwar die typische Form<sup>1)</sup> (pl. XXVI, Fig. 1—6, pl. XXVII, Fig. 1) besitzt eine Schlosslinie, deren Länge der grössten Schalenbreite entspricht; der Wirbel der grossen Klappe ist nieder, daher die Area ebenfalls nieder und langgestreckt; beide Schalen sind symmetrisch gebaut und ausserordentlich flach, an *Orthis* erinnernd. Bei *Streptorhynchus pelargonatus* ist Alles dies nicht der Fall, ausserdem tritt noch die leichte Furchung in der kleinen Klappe auf, welche den Stirnrand sinuirt.

Von den Varietäten besitzt *Streptorhynchus crenistria* var. *senilis* *Phill.*, jetzt *Derbyia senilis*<sup>2)</sup> grosse Aehnlichkeit (loc. cit. pl. XXVII, Fig. 2—7), unterscheidet sich jedoch, abgesehen von der inneren Structur, durch den ausserordentlich hohen Wirbel und die daher ausserordentlich spitze und hohe Area, deren Pseudodeltidium keine dünne, röhrenförmige, sondern breite, dreieckige Auftreibung in der Mitte zeigt.

Sie ist auch von Queensland beschrieben worden und tritt dort nicht nur im Carbon, sondern auch in jüngeren Niveaux auf, daselbst vergesellschaftet mit eingeschwemmter *Glossopteris*.

Von den indischen Formen hat *Derbyia regularis* *Waagen* (pag. 594, pl. LIII, Fig. 1, 2, 4) entschieden die grösste Aehnlichkeit, doch sind die beiden Klappen fast gleich dick, der Stirnrand ist nur sehr wenig sinuirt und die grosse Klappe zeigt ebensowenig einen Wulst wie die kleine eine Furche. Die Area ist viel grösser und breiter. Die Art scheint überhaupt grössere Dimensionen erlangt zu haben wie die armenische Form, von denen alle Exemplare fast die gleiche Grösse besitzen.

*Orthothes armeniacus* unterscheidet sich leicht von den beiden anderen armenischen Formen, und zwar von *Orthothes eusarcos* durch die kleinere, regelmässige Gestalt, deren Dorsalklappe meist die Ventrale an Dicke übertrifft; ihr Schnabel ist gerade, zurücktretend. Bei *Orthothes eusarcos* hingegen ist das Grössenverhältnis der Klappen meist gleich, die Gestalt vielfach unregelmässig und der Schnabel ein wenig eingekrümmt.

*Orthothes peregrinus* besitzt einen pentagonalen Umriss, dieselbe dick aufgetriebene Gestalt des Dorsalwirbels und die leichte Einbiegung des Ventralen wie *Orthothes eusarcos*.

In der neuen Aufsammlung ist diese neue Art zahlreich vertreten.

### *Orthothes eusarcos* *Abich* sp.

Taf. XIX, Fig. 6 a—d.

1878. *Streptorhynchus crenistria* var. *eusarcos* *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 73, Taf. VI, Fig. 4.  
 1878. " " " *incurvus* *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 73, Taf. V, Fig. 5.  
 1878. " " " *paradoxus* *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 72, Taf. VI, Fig. 2, Taf. IX, Fig. 2.  
 1887. *Derbyia eusarcos* *Abich* sp.; bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 592.  
 1899. *Orthothes eusarcos* *Abich* sp.; bei *Schellwien*: Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Paläozoicum. Neues Jahrbuch für Min.

Einige vorliegende Stücke zeigen folgende Maasse:

	I.	II.
Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	42 mm	51 mm
Breite . . . . .	46 "	58 "
Dicke . . . . .	33 "	39 "

Der Umriss dieser Art ist queroval, die Dorsalklappe dicker und — in der Rundung gemessen — bedeutend grösser als die Ventralklappe, was bei der perspectivisch gezeichneten Abbildung lange nicht so deutlich heraustritt, wie dies beim Stück selbst zu beobachten ist.

<sup>1)</sup> *Davidson*, British Fossil Brachiopoda, Vol. II, pag. 124.

<sup>2)</sup> *Etheridge* jun., Geology and Palaeontology of Queensland (pag. 246), London 1892.



Die Ventralklappe ist unsymmetrisch entwickelt (Fig. 6), besitzt eine breite, horizontal gestreifte Area mit schlanker Fissur, die von einem Pseudodeltidium geschlossen ist, in dessen Mitte wieder eine röhrenförmige Auftreibung liegt, welche nach *Waagen* (loc. cit. pag. 595) die Existenz des Ventralseptums anzeigt. Die Länge der Area ist geringer als die grösste Schalenbreite. Der Wirbel ist bei den einzelnen, mir vorliegenden Exemplaren mehr oder weniger stark gekrümmt, was dem entsprechend ihre Gestalt ändert. Vom Wirbel zum Stirnrand zieht eine Anfangs jäh ansteigende, später gegen die Seiten verflachende Auftreibung zum Stirnrand.

Die Dorsalklappe ist etwas regelmässiger gebaut als die Ventrale; der Wirbel tritt (Fig. 6 c) nicht über die schmale, längsgestreifte Schlosslinie hinüber, schwillt rasch an und erlangt im oberen Drittel der Schalenhöhe die grösste Dicke. Hier vertieft sich auch die oben nur sehr flache Medianfurche stärker, um gegen den Stirnrand zu sich wieder zu verflachen und sich bedeutend zu verbreitern. Sie ist die Ursache, dass derselbe in weitem Bogen tief unter die Trennungsebene beider Klappen herabsinkt.

Die Schale besitzt eine ähnliche Radialsulptur wie die früher beschriebene Form, jedoch sind diese Radiallinien stärker ausgebildet, besonders aber die Hauptstreifen, wodurch auf den Steinkernen eine, an *Streptorhynchus pectiniformis* Davidson erinnernde grobe Radialberippung entsteht. Ausserdem ist eine ganz feine, enggestellte, concentrische Streifung zu beobachten und grobe Anwachsrunzeln, welche einzelne Wachstumsstadien fixiren und gegen den Stirnrand zu lamellöse Ausbildung erlangen.

Vom festen Innenskelette lassen sich deutlich die lang herabreichenden, parallelen Septen in der Ventralklappe beobachten.

Diese plumpe, globose, charakteristische Form steht durch ihre unregelmässigen Anwachsverhältnisse ziemlich isolirt unter den verwandten Formen, von denen *Derbyia grandis* *Waagen* (loc. cit. pl. LII, Fig. 1, 3, pl. LIII, Fig. 3, 5) und *Derbyia plicatella* *Waagen* (ibidem pl. LV, Fig. 3) nur einen gewissen Grad von Aehnlichkeit besitzen.

In dem von *Abich* beschriebenen Material ist gut das irreguläre Anwachsen und die dicke, plumpe Gestalt bei den Abbildungen auf Taf. 6, Fig. 2 und Taf. IX, Fig. 2 zu sehen, während die Ventralsepten, als Einziges gezeichnet, auf Taf. V, Fig. 5 deutlich hervortritt. Die Unterschiede weiter auszuführen ist in diesem Falle überflüssig.

Das Auftreten dieser Art in den Djulfa-Ablagerungen ist häufig so wie das der früheren Art.

### *Orthothetes peregrinus* Abich sp.

1878. *Streptorhynchus peregrinus* *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 75, Taf. VI, Fig. 3.  
 1878. " " var. *inflata* *Abich*: ibidem pag. 76, Taf. IX, Fig. 1.  
 1878. " " " *laevis* *Abich*: ibidem pag. 77, Taf. VI, Fig. 1.  
 1878. " " *crenistria* var. *porrectus*? *Abich*: ibidem pag. 74, Taf. V, Fig. 4.  
 1887. *Derbyia peregrinus* (*Abich*) *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, pag. 592.  
 1899. *Orthothetes peregrina* *Abich* sp.: bei *Schellwien*: Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Paläozoicum. Neues Jahrbuch für Min.

	Taf. VI, Fig. 3	Taf. VI, Fig. 1
Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	45 mm	55 mm
Breite . . . . .	? 43 "	57 "
Dicke . . . . .	31 "	36 "

Diese Typen, die von *Möller* (loc. cit. pag. 234) ebenfalls zu *Streptorhynchus pelargonatus* gestellt worden waren, wurden später von *Waagen* theilweise zu seiner neuen Gattung *Derbyia* gestellt, und zwar auf Grund der Abbildung eines Medianseptums in der Ventralklappe, das auch von *Abich* beschrieben wird.

Diese Art *Abich's* zeichnet sich durch grosse Regelmässigkeit der äusseren Formen aus, besitzt einen abgerundet pentagonalen Umriss mit leichter Einkerbung am Stirnrand und die grösste Breite in der unteren Schalenregion; beide Klappen sind fast gleich gross und die grösste Dicke wird bei der Dorsalklappe mehr gegen den Wirbel, bei der Ventralklappe mehr gegen den Stirnrand zu erlangt.

Die Ventralklappe besitzt einen hohen, gedrungenen, starken Schnabel, der ein wenig übergebogen ist, jedoch unterhalb der Trennungsebene beider Klappen bleibt; die Area ist leicht concav gebogen, breit, triangulär und, wie es scheint, kantig begrenzt (Taf. VI, Fig. 1 a); das Pseudodeltidium ist schlank und besitzt — wie ein vorliegendes Bruchstück beweist — eine schmale röhrenförmige Auftreibung in der Mitte; die Area selbst hat, wenn die Zuteilung dieses Bruchstückes gerechtfertigt wäre, keine horizontale Streifung, sondern ist glatt, fein punktirt und besitzt in der Umgebung des Pseudodeltidiums ein senkrecht gestreiftes trianguläres Runzelfeld; die Schlosslinie ist bedeutend kürzer als die grösste Muschelbreite. Vom Wirbel zieht ein rasch verflachender Wulst zum Stirnrand.

Die Dorsalklappe hat einen dicken, über die Schlosslinie nicht vorragenden Wirbel, von dem aus eine kleine, sich schnell verbreiternde und verflachende Furche zum Stirnrand fortsetzt. Die Commissur bleibt in der Trennungsebene beider Klappen oder sinkt nur wenig in der Stirnregion unter dieselbe.

Die Schale ist fein punktirt und hat sehr eng gestellte, feine Radiallinien. Auf Steinkernen tritt ähnlich wie bei *Orthothes eusarcos* eine, allerdings hier feine, wulstige Radialberippung auf, über welcher concentrische Anwachsstreifen liegen.

Die als fraglich, zu dieser Art gestellte Varietät von *Abich's Streptorhynchus crenistria* var. *porrectus* scheint sich als schlanke Varietät besser hier als beim *Eusarcos*-Typus angliedern zu lassen.

Die regelmässige Gestalt des *Orthothes peregrinus*, deren beste Abbildung wohl nicht diejenige auf Taf. VI, Fig. 3, sondern vielmehr auf Taf. VI, Fig. 1 ist, unterscheidet sich auf den ersten Blick gut von der *Orthothes armeniacus* und der *Orthothes eusarcos*, weshalb diese Unterschiede nicht näher besprochen werden sollen.

Nicht mit Unrecht weist *Abich* auf die nahe Verwandtschaft mit *Streptorhynchus pectiniformis Davidson*<sup>1)</sup> hin, weil diese Form ähnliche Pecten-artige Radialwülste besitzt; heute wissen wir freilich, dass die eine Form zwei Septen in der Ventralklappe besitzt und die andere nicht.

Diese Form wird übrigens von den Einen als *Meekella* beschrieben [*Meek*<sup>2)</sup> und *Kayser*<sup>3)</sup>], von Anderen, z. B. *Waagen*, als *Streptorhynchus*. *Meekella* besitzt zwei grosse Septen in der Ventralklappe *Waagen* (pag. 578) beschreibt deutlich, dass ein im Münchener Museum befindliches Exemplar der amerikanischen *Meekella striatocostata Cox.* keine Septen besitzt und kommt daher zu dem Schluss, dass dieses Characteristicum nicht beständig bleibe, sondern bei gleichem Aussehen der Arten einigen Individuen zukomme und anderen fehle; der indische »*Pectiniformis*« bei *Davidson*, *Koninck* und *Waagen* besitzt jedoch kein Septum und deshalb stellt er diese Art im Gegensatz zu *Meek* und *Kayser* zu *Streptorhynchus*.

Familie: **Productidae** Sow.

Gattung: **Productus** Sow.

Gruppe der *Fimbriati* de Kon.

**Productus Waageni** Rothpl.

1878. *Productus Humboldti* Orb.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 35, Taf. V, Fig. 2.

1879. *Strophalosia horrescens* Vern.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung des Schichtsystems bei Djulfa Neues Jahrbuch für Min., pag. 233 u. f.

1892. *Productus Waageni Rothpletz*: Die Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti; Palaeontograf. Bd. XXXIX, pag. 77, Taf. X, Fig. 19.

Diese Art ist in unserer neuen Aufsammlung nicht vertreten, und ich bin daher zu einer Beschreibung nach *Abich's* Abbildung gezwungen. Es besitzt die Ventralschale eine mässig concave Wölbung und einen spitz zulaufenden Schnabel; von ihm aus zieht ein flacher aber deutlicher Sinus zum Stirnrand, wo er fast verflacht; die Schlosslinie ist linear entwickelt ohne Area und kürzer als die grösste Schalenbreite. Die

<sup>1)</sup> Quart. Journ., Vol. XVIII, pag. 30, pl. I, Fig. 17.

<sup>2)</sup> U. S. Geol. Survey of Nebraska (pag. 175), Washington 1871.

<sup>3)</sup> Richthofen's, China, Bd. IV, pag. 179.

Dorsalschale ist im Ganzen flach concav gestaltet, besitzt jedoch unter dem Wirbel eine flache Aufwölbung, von der aus eine schwache Erhebung ganz oder fast bis zum Stirnrand fortsetzt; seitlich davon tritt je eine Depression auf und erst gegen die Flügel des Schlossrandes hebt sich die Schale wieder empor.

Das Charakteristische dieser Art, die sonst in den Maassen und der Gestalt sehr ähnlich dem *Productus Abichi* Waagen ist, liegt hauptsächlich in der Sculptur, die aus feinen, enggestellten und radial angeordneten Stachelwarzen besteht, ohne dass dieselben aber auf Radiallinien aufsitzen würden, wie wir sie bei *Productus subpunctatus* Nikitin<sup>1)</sup> finden. Sie zeigen gröbere Stachelindividuen im Sinus der Ventralklappe und naturgemäss etwas feinere in der Wirbel- und Randregion; auf der Dorsalen tritt die Sculptur als feine Granulation auf. Ist die oberste Schalenlamelle entfernt, so erscheinen die Stacheln etwas gröber. Da überhaupt keine Area auftritt ist *Möller's* Bestimmung dieser Art als *Strophalosia* naturgemäss eine irrige.

Es ist zu bedauern, dass Rothpletz keine Beschreibung seines Stückes von Ajer mati gibt, sondern nur die eiförmige Anschwellung in der Dorsalschale unter dem Wirbel anführt, wohl eine extreme Ausbildungsweise der Apicalanschwellung, die beim armenischen Stücke nicht zu finden ist, mit der er seine neue Species identificirt.

Diese engsculpturirte Art ist weder aus der Salt-Range noch dem Himalaya beschrieben worden und wurde bis jetzt nur in Armenien und auf Timor gefunden.

*Waagen* hatte (*Productus-Limestone Fossils*, pag. 695, pl. LXXVI, Fig. 1—3) zwar den *Productus Humboldti* Orb., den *Abich* von Djulfa beschrieb, als die echte südamerikanische Art anerkannt, ihn mit seinen indischen Formen identificirt und hervorgehoben, dass es auffallend sei, dass diese engsculpturirte Form nur sehr selten in beiden Gebieten auftrete.

Ich muss aber auf Folgendes hinweisen, das mich zu einer anderen Ansicht führte, als sie mein verehrter Lehrer sich gebildet hat. Die Form, die *Abich* als ident mit der südamerikanischen Art beschrieb, ist sowohl von dieser als der russischen verschieden. — D'Orbigny's Art<sup>2)</sup> besitzt, bei annähernd gleichen Maasszahlen, bezüglich Breite und Höhe, einen kleinen Wirbel und zeigt in der Ventralschale zwei deutliche Anschwellungen, die durch den Mittelsinus geschieden sind, ausserdem auf den Flanken noch zwei weitere Vertiefungen und eine abermalige Aufwölbung gegen die Schlossflügel zu und eine lange, der grössten Breite entsprechende Schlosslinie, während *Productus Waageni* einen breiteren Wirbel und eine gerundete Ventralschale besitzt (in deren Mitte eine seichte Fläche zu sehen ist) und eine Schlosslinie hat, die kürzer als die grösste Schalenbreite ist. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist aber die Warzensculptur, die bei *Productus Humboldti* aus fast gepresst stehenden, keulenförmigen, groben Stachelwarzen besteht, welche an der Keule durchbohrt sind, während *Productus Waageni* viel zartere, länglich gestreckte, lange nicht so enge stehende Stachelwarzen besitzt, die am unteren Ende eine meist gebrochene, feine Spitze tragen. Das sind die Gründe, weshalb ich bezüglich der Identificirung der armenischen und der südamerikanischen Art von *Waagen's* Ansicht absehe und daher auf demselben Standpunkt wie *Rothpletz* und *Nikitin* stehe.

Der schmale Wirbel, die lange Schlosslinie, die dreifache Depression der Ventralschale, besonders aber die charakteristische Art der Warzensculptur des südamerikanischen *Productus Humboldti* finden wir auch keineswegs bei dem von *Waagen* aus der *Salt-Range* beschriebenen *Productus Humboldti* wieder, den ich vielmehr nur als kleine Variation des Typus von *Productus Abichi* auffasse.

Daraus folgt dann, dass der echte carbone *Productus Humboldti* überhaupt nicht im indischen Perm auftritt und dass jene Form in Armenien und auf Timor und Rotti (in Indien fehlt sie bis heute noch) durch die jüngere Form *Productus Waageni* ersetzt ist.

Der Erste, der Zweifel an *Waagen's* Synonymie ausdrückte, war *Nikitin* (loc. cit.), der auch die Ansicht aussprach, dass im russischen Carbon und Permocarbon die südamerikanische Art fehle.

Aus diesen Schichten kennen wir nur zwei Arten:

<sup>1)</sup> Dépôts carbon. de Moscou. Mém. du Comité géol., Vol. V, Nr. 5, pag. 159, Taf. I, Fig. 5.

<sup>2)</sup> Voyage dans l'Amerique meridionale, Tome III, Part 4, pag. 54, pl. V, Fig. 4—7.

*Productus Humboldti* aus dem Petschoraland<sup>1)</sup> und von Spitzbergen.<sup>2)</sup> Beiden stehen sich sehr nahe, unterscheiden sich aber von dem südamerikanischen Typus durch den hohen, spitzen Wirbel, die einmalige Furchung der Ventralklappe und das Fehlen der breiten Anwachsblätter daselbst, die andere Gestalt der Dorsalklappe und die Art des Auftretens der Stachelwarzen, Alles Unterschiede, auf die schon Keyserling hinweist. Dieser nordische Typus wäre daher abzutrennen und ich schlage für diese Art die Bezeichnung *Productus borealis* vor.

Der echte *Productus Humboldti* bliebe somit auf Südamerika beschränkt, während der nach Nikitin (loc. cit.) als eventuell zu identificirende *Productus Nebrascensis* Owen<sup>3)</sup> aus Nordamerika eine deutliche Radialsulptur besitzt und daher nicht identificirt werden kann.

Fassen wir das eben Ausgeführte kurz zusammen, so besitzen wir:

in Amerika:

*Productus Humboldti* d'Orb. . . . Carbon;

in Asien:

<i>Productus borealis</i> Arth. . . . .	nordrussisches	}	Carbon;
" " " . . . . .	spitzbergisches		
" Waageni Rothpl. . . . .	armenisches	}	Perm.
" " " . . . . .	Timor u. Rotti		

**Productus Abichi** Waagen.

Taf. XX, Fig. 1a-c.

- 1862. *Productus Humboldti* d'Orb.; bei *Davidson*: Quart. Journ. geol. Soc., London, Vol. XVIII, pag. 32, pl. II, Fig. 6.
- 1863. " " " " *Koninck-Davidson*: Fossiles paléozoïques de l'Inde, pag. 39, pl. XII, Fig. 6, Liège.
- 1878. *Productus scabriculus* Martin; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 33, Taf. V, Fig. 3.
- 1878. " *pustulosus* var. *minutus* (?); bei *Abich*: ibidem pag. 39, Taf. X, Fig. 5.
- 1879. *Strophalosia horrescens* Vern.; bei *Möller*: Neues Jahrbuch für Min., pag. 233 f.
- 1883. *Productus Humboldti* d'Orb.; bei *Lydekker*: Geology of the Kashmir and Chamba Territories and of the british district of Khághon; Mem. geol. Survey of India, Vol. XXII, pl. II, Fig. 3.
- 1887. *Productus Humboldti* d'Orb.; bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, pag. 695, pl. LXXVI, Fig. 1-3, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.
- 1887. *Productus Abichi* Waagen: ibidem pag. 697, pl. LXXIV, Fig. 1-7.
- 1896. " " " bei *Diener*, Permocarb. Fauna of Chitichun I, pag. 26, pl. III, Fig. 8. Palaeont. Indica, Ser. XVII, Vol. I, Part 3.
- 1899. *Productus Abichi* Waagen; bei *Diener*: Anthracolitic Fossils of Kashmir and Spiti, pag. 33, pl. I, Fig. 8, Palaeont. Indica, Ser. XVII, Vol. I, Part. 2.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . . . .	32 mm
Breite . . . . .	39 "
Dicke . . . . .	15 "

*Waagen* hatte diese im mittleren und oberen *Productus*-Kalke der Salt-Range und in Armenien häufig auftretende Form von jener abgetrennt, die nach seiner Auffassung der *Productus Humboldti* Orb. ist. Im Vorangehenden wurde auf das Irrthümliche dieser Ansicht hingewiesen und die Behauptung aufgestellt, dass diese Form überhaupt weder aus Europa noch aus Asien bekannt geworden ist und hier durch *Productus Waageni* Rothpl. vertreten sei.

*Waagen's* *Productus Humboldti* fällt meiner Ansicht nach in die Synonymie von *Productus Abichi*, welcher kurz folgendermaassen charakterisirt ist:

<sup>1)</sup> *Keyserling*: Petschoraland 1843, pag. 201, Taf. IV, Fig. 3.

<sup>2)</sup> *Toula*: Kohlenkalk-Fossilien von der Südspitze von Spitzbergen; Sitzungsber. k. Akad. der Wissensch Math.-nat. Cl., Bd. 68, pag. 282, Taf. II, Fig. 3.

<sup>3)</sup> Final Report U. S. Geol. Survey of Nebraska by F. Hayden 1871, pag. 165, pl. II, Fig. 2, pl. IV, Fig. 6, pl. V, Fig. 11.

Die äussere Form ist gerundet, queroval, die Schlosslinie gerade, von bedeutender Länge, jedoch kürzer als die grösste Breite der Schale; die Ventralklappe ist stark gewölbt, selten flacher, zeigt in der Mitte einen vom Wirbel herabreichenden Sinus, der sich bis zum Stirnrand fortsetzt, woselbst dieser in stärkerer oder schwächerer Weise eingekerbt ist; der Wirbel ist mässig dick, läuft spitz aus und ist bis in die Ebene der Schlosslinie eingekrümmt; unter dem Schnabel scheidet sich eine deutliche, niedere Area aus, die eine deltoide gestaltete Fissur trägt.

Die Dorsalklappe ist im Ganzen flach und besitzt zwei von der Mitte ihrer Schlosslinie ausstrahlende Anschwellungen, welche die äusseren Ecken des Schlossregion etwas emporwölben, während die mittlere ziemlich geradlinig begrenzte Partie eher flach eingesenkt erscheint mit Ausnahme einer leichteren schmalen Aufwölbung dort, wo das Septum der Ventralklappe liegt.

Die innere Organisation dieser Art hat *Waagen* (loc. cit. pag. 698) sehr genau beschrieben, sie lässt sich jedoch bei meinem Materiale nicht studiren.

Die Schale ist mit groben, länglich ausgezogenen, im Ganzen radial angeordneten und ziemlich enggestellten Stachelwarzen bedeckt, welche gegen den Rand feiner werden und sich enger aneinanderdrängen.

Die kleine Klappe zeigt eine ähnliche, wenn auch etwas feinere, ebenfalls radial angeordnete Warzensculptur.

Ganz dieselben Typen von *Productus* beschrieb 1862 *Davidson* im *Quarterly Journal* (loc. cit.) als *Productus Humboldti* aus dem Material, das *Dr. A. Flemming* in den Jahren 1848 und 1852 in der Salt-Range aufgesammelt hatte, und von welcher Beschreibung sich in der Arbeit *Koninck's* (1863) eine Uebersetzung ins Französische findet.

*Abich* hingegen identificirte die vorliegende Form von Djulfa mit dem *Productus scabriculus* *Martin*, der freilich ähnlich in den äusseren Umrissen ist, sich aber dadurch unterscheidet, dass diese Form eine enggestellte Radialberippung hat, auf der die Stachelwarzen aufsitzen; ausserdem treten die concentrischen Anwachsringe hier deutlicher wie bei den indischen Formen heraus.

Ganz irrig ist wohl die Bestimmung *Möller's* gewesen, der den vorliegenden *Productus* auf Grund des Auftretens einer Area als *Strophalosia* ansah.

In dem vorangehenden Abschnitte wurde ausgeführt, dass die von *Waagen* als *Productus Humboldti* beschriebene Art von der südamerikanischen Form verschieden sei, und es bleibt mir nur zu begründen, warum ich diese Species nur als Varietät von *Waagen's Productus Abichi* betrachte.

Beide Formen besitzen die gleiche äussere Gestalt bezüglich der Maassverhältnisse, der Form des Ventralwirbels, der Furchung der Ventralklappe, Art der Schlosslinie und auch der Area, die dem echten *Productus Humboldti* und *Productus Waageni* fehlt. So wie die Ventralen stimmen auch die Dorsalklappen überein. Denselben Typus der Stachelwarzen finden wir bei beiden Formen wieder, nur sind sie etwas kleiner und etwas enger gestellt bei *Waagen's Productus Humboldti* als wie bei seinem *Productus Abichi*, ohne jedoch die enge Stellung zu erreichen, die wir bei *Productus Waageni* beobachten. Der einzige Unterschied liegt in den Anwachsbandern, die stärker bei ersterer Form als bei letzterer auftreten, jedoch glaube ich, dass dieses zu gering ist, um auch nur eine Varietätsbezeichnung zu rechtfertigen und, da der Typus in beiden Fällen genau derselbe ist, in den Variationsspielraum der Art allein fällt.

*Rothpletz* hat von *Ajer mati* (pag. 76, Tafel X, Fig. 20) ebenfalls einen *Productus Abichi* beschrieben; jedoch ist es zweifellos, dass diese Form in Folge der deutlichen Anwachsbander, an die sich die Stellung der Stachelwarzen bindet, zu *Productus serialis* *Waagen* zu stellen ist.<sup>1)</sup>

In die nächste Verwandtschaft der armenischen Art müssen wir auch einen Vertreter des unteren deutschen Zechsteins, *Productus Geinitzianus* *Kon.*, stellen, trotzdem ihn *Koninck* (Monographie) in

<sup>1)</sup> Wie *Prof. Frech* mir mittheilt, ergab ein Vergleich des *Productus Abichi* von Djulfa mit Originalstücken aus der Salt-Range (leg. Nötling, Museum Tübingen) die vollkommene Uebereinstimmung mit der Form des oberen *Productus-Kalkes* (Kundghat oder Jabi beds). Weiters lehrt das Studium verwandter Formen, dass *Productus serialis* *Waagen* durch zahlreiche Uebergänge mit *Productus Abichi* verbunden ist und dass somit eine Trennung beider nicht durchführbar erscheint.

seine Gruppe der Horridi und nicht der Fimbriati stellt und somit jenen pelagischen Typus in der germanischen Dyas vertritt.

Im Besitze des Paläontologischen Institutes der Wiener Universität fand sich ein schlechtes Exemplar eines als *Productus horridus* var. *geranus* bezeichneten Stückes von der Trebnitz, was also jene Manuscriptbezeichnung von *R. Eisel* trägt, der sich so viele Verdienste um die genaue Kenntnis seiner engeren Heimat erworben hat. Der schlechte Erhaltungszustand dieses stark abgeriebenen Stückes brachte mich zuerst auf die Vermuthung, dass hier ein naher Verwandter von *Abich's* *Productus intermedius* vorliege; ich wandte mich daher an Herrn *Dr. E. Zimmermann* in Berlin mit der Anfrage, ob er mir nicht von Herrn *R. Eisel* besseres Vergleichsmaterial verschaffen könne. Beide Herren kamen mir mit grösster Liebenswürdigkeit entgegen, weshalb ich ihnen hier meinen herzlichsten Dank ausspreche, und so bin ich heute in der glücklichen Lage, ein interessantes Vergleichsstück bieten zu können, dessen Abbildung auf Taf. XXI, Fig. 1 a—c gegeben ist.

Die Bestimmung als Varietät des *Productus horridus* ist viel zu weit gefasst, denn *Koninck* hat diese Typen der Horridus-Gruppe schon als *Productus Geinitzianus*<sup>1)</sup> bezeichnet. Was aber diese Varietät besonders interessant macht, ist die grosse Aehnlichkeit mit *Productus Abichi*, die sich darin äussert, dass beide Formen den dichten groben Stachelpanzer tragen, der am Wirbel schwächer, gegen die Ränder stärker wird, und dessen einzelne Stacheln bei beiden Formen zwar nicht auf Radiallinien aufsitzen, jedoch radial angereiht sind; sie sind aber bei der asiatischen Form länglich ausgezogen und hohl, bei der germanischen fast rund zu nennen und voll; letzterer fehlt auch das deutliche Marginalband, welches sich aus kleineren Stachelindividuen zusammensetzt und in Zusammenhang mit den Anwachsstreifen steht.

Als Unterschiede beider Formen wäre zu betonen, dass *Productus Geinitzianus* var. *geranus* seine nahe Verwandtschaft mit *Productus horridus* durch die Schlosslinie verräth, die gleich der grössten Schalenbreite ist, dass sich deutliche, ein wenig aufgewölbte Ohren abscheiden und dass sowohl diese als die Schlossregion auf der grossen wie auf der kleinen Klappe von langen, dicken Stacheln bestanden und auf letzterer besonders regelmässig in Reihen angeordnet sind. Diese Verwandtschaftsmerkmale geben auch die Unterschiede von *Productus Abichi* an.

Im Anschluss an das früher Gesagte möchte ich hier jene Formen zusammenstellen, welche aus *Koninck's* Gruppe der Fimbriati dem *Productus Abichi* zunächst stehen. Es sind dies:

- Productus Humboldti* d'Orb.,
- „ *borealis* Arth.,
- „ *Waageni* Rothpl.,
- „ *Abichi* Waagen,
- „ „ var. *serialis* Waagen,<sup>2)</sup>
- „ *cylindricus* Waagen,
- „ *pustulosus* Phill.,
- „ *punctatus* Mart.

Eine bezüglich der Sculptur dieser sehr ähnliche Form, welche jedoch in der inneren Organisation differirt, ist *Productus gangeticus* Diener von Chitichun I.

In der neuen Aufsammlung ist *Productus Abichi* durch einige Bruchstücke spärlich vertreten.

#### Gruppe der Semireticulati de Kon.

##### *Productus intermedius* Abich.

Taf. XIX, Fig. 7 a—c, 8 a, b.

1878. *Productus intermedius Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 27, Taf. IV, Fig. 10—12, Taf. VII, Fig. 1, Taf. IX, Fig. A, B.

1878. *Productus intermedius* var. *planoconvexus Abich*: ibidem pag. 31, Taf. IV, Fig. 13, Taf. IX, Fig. 6.

<sup>1)</sup> Monographie du genre *Productus* et *Chonetes*, pag. 156, pl. XV, Fig. 3.

<sup>2)</sup> Vergl. Fussnote auf pag. 253.

1878. *Productus Martini* Sow.; bei *Abich*: ibidem pag. 32, Taf. V, Fig. 1, Taf. IX, Fig. 4.

1879. „ *horridus* Sow.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 232.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	36 mm . . .	34 mm (50)
Breite . . . . .	49 „ . . .	54 „ (c. 64)
Dicke . . . . .	18 „ . . .	c. 25 „

Die Ventralklappe besitzt eine globose Wölbung und kräftige, mit stumpfer Ecke endende Ohren; in der Mitte ist sie durch eine seichte Furche, welche nicht bis zum Scheitel des breiten Wirbels hinaufreicht in stärkerer oder schwächerer Weise sinuirt; er endet spitz und ein wenig übergebogen am Schlossrande; dieser entspricht ungefähr der grössten Schalenbreite und klapft ein wenig, so dass die schräg-stehenden Articulationsflächen gut zu sehen sind. *Abich* führt in seiner Beschreibung an (pag. 30), dass eine schmale Area »jedoch nicht bei allen Exemplaren« zu sehen sei. Von einer Area findet man jedoch keine Spur, und was dafür gehalten wurde, sind eben jene Articulationsflächen. Der Stirnrand ist entsprechend dem schwachen Sinus in geringer Weise nach innen gebogen.

Die Dorsalklappe ist bei den einzelnen Individuen mehr oder weniger concav gestaltet und besitzt in der Mittellinie eine, besonders gegen den Stirnrand stärkere, lineare Aufwölbung; ebenso sind die Ohren auch in dieser Klappe deutlich abgesetzt, und zwar kantig begrenzt.

Die Schale besteht aus mehreren übereinanderliegenden Schalenblättern und, je nachdem die eine oder andere erhalten ist, ändert sich auch in gewissem Sinne der Habitus dieser Art. Ist die Erhaltung vollständig, dann lässt sich eine, an *Productus semireticulatus* und dessen Verwandte erinnernde, jedoch viel feinere radiale Schalenstreifung beobachten, ausser der — besonders in der unteren Schalenregion stärker hervortretend — noch eine ganz grobe, mitunter intermittirende Radialberippung auftritt, die allerdings in einzelnen Fällen entfernt an jene von *Productus sublaevis* gemahnt. Auf diesen Längslinien sitzen bei der Ventralklappe spärliche grobe, hie und da auch feine Stacheln auf, deren Vertheilung an kein Gesetz gebunden zu sein scheint. Nur auf den Flügeln erscheinen diese Stacheln, respective Stachelwarzen, in der Nähe der Schlosskante enger, regelmässiger und sind meist von gleicher Grösse. Ausser dieser Radialen ist in der Wirbelregion eine grobe, faltige, mitunter unregelmässige horizontale Streifung zu beobachten, welche gegen die Schlossohren zu besonders grob und eng zusammengedrängt wird. In der unteren Schalenregion hört die Horizontalstreifung auf und an ihre Stelle treten theils feine, theils grob lamellös entwickelte Anwachsstreifen. Ist die oberste Schalenlamelle entfernt, dann treten auf der zweiten nadelförmige, enggestellte, feine Stachelwärtchen heraus, die jedoch die Deckschicht nicht durchbrechen (vergl. *Abich's Productus Martini* Sow., loc. cit.).

Die Dorsalklappe besitzt dieselbe blätterige Schale und dieselben groben, ringförmigen Faltenstreifen, die gleichfalls gegen den Stirnrand zu flacher und undeutlicher werden. Eigentliche Stachelwarzen scheinen nicht aufzutreten, wohl aber erscheinen auch hier wieder auf der obersten Schalenlamelle die feinen Radiallinien und auf der zweiten, besonders in der Stirnregion, die feinen Pusteln.

Von der inneren Organisation ist ein relativ kleiner, dreitheiliger Schlossfortsatz bekannt, sowie ein kräftiges, bis zwei Drittel der Schale herabreichendes Septum in der kleinen Klappe. Ferner treten seitwärts davon die äusserst kräftigen, linear gestreiften Muskelansätze der *Divaricatores* auf, die ihre Fortsätze bis hinauf zum Wirbel entsenden; die *Adductores* liessen sich nicht beobachten, wohl aber, wie *Waagen* (pag. 719) sie bezeichnet, »hakenförmige, gekrümmte Brachialwülste«.

*Productus intermedius* nimmt eine Mittelstellung zwischen *Koninck's* Gruppen der *Semireticulati* und *Horridi* ein. An Erstere erinnert die Sculptur, die sich aus den Verticalrippen und den in der Wirbelregion auftretenden Horizontalfalten zusammensetzt, ferner der dicke Buckel und die deutlich abgesetzten Ohren, an Letztere die mitunter glatt werdende Schale und die stellenweise ganz abnorm grossen Stacheln. Insbesondere möchte ich ihn an *Productus costatus* Sow. aus dem Kohlenkalk anschliessen, und zwar an jene Ausbildungsform, wie sie *Koninck* in seiner Monographie z. B. auf pl. XVIII, Fig. 3 fixirt. Selbstverständlich ist bei dieser, aus dem Kohlenkalk des Missouri stammenden

Form der Gruppentypus in Gestalt der Radialrippen viel reiner erhalten als bei dem jüngeren Nachkommen Dasselbe gilt auch von der chinesischen Form bei Kayser (China, IV, »Loping«, pag. 182, Taf. XXV, Fig. 5, 6).

Diese Verwandtschaft führt uns dann hinüber zu den Formen aus dem indischen Productus-Kalke und zwar in erster Linie zu *Productus indicus* Waagen,<sup>1)</sup> einem äusserst nahen Verwandten des *Productus costatus* (vergl. Taf. LXX, Fig. 3), ferner zu *Productus vishnu* Waagen,<sup>2)</sup> der bei ziemlich abweichender Form auch schon das Verschwinden der Radialfalten zeigt, und zu *Productus aratus* Waagen,<sup>3)</sup> Alles seltene Formen des mittleren Productus-Kalkes; nur der letztere findet sich auch in der oberen Abtheilung den Jabi beds.

In seiner Nachschrift beschreibt *Abich* (pag. 109) den von *Stuckenberg*<sup>4)</sup> aufgestellten *Productus timanicus* vom Ufer der Indiga, welcher aus einem Schichtsystem stammt, das eine deutliche carbone und permische Fauna enthält, also eine typische Grenzbildung darstellt. *Stuckenberg* war schon die nahe Verwandtschaft mit dem *Productus horridus* aufgefallen, ja er äussert anfänglich Zweifel an der Berechtigung der Abtrennung, die er dann schliesslich doch vornimmt. Da nun beide Formen, *Productus timanicus* und *Productus intermedius* dem *Productus horridus* so auffallend nahe stehen, wäre die Möglichkeit vorhanden, beide Formen zu vereinigen. Ich möchte jedoch die armenische als selbstständige Form beibehalten und folgende Unterschiede betonen: *Productus timanicus* besitzt einen höheren, kräftig gerundeten Buckel und einen, besonders bei Jugendformen, äusserst stark entwickelten Sinus; die Ohren sind bedeutend flügelartiger entwickelt und die Stachelwarzen sind regelmässiger gestellt, besonders in der Schlossregion. Die Dorsalklappe ist flacher, die mittlere Aufwölbung ist viel stärker und die Flügelpartie nicht so deutlich gegen den Schalenboden abgesetzt, als wir es bei *Productus intermedius* finden.

*Productus intermedius* zeigt ferner die obenerwähnte Verwandtschaft mit der Gruppe des *Productus horridus*. Es ist einleuchtend, dass es sich nicht um die typischen Vertreter beider Formen handelt, sondern nur um gewisse Varietäten, insbesondere um jene Formen des *Productus intermedius*, bei denen die Radialsculptur stark zurücktritt, welche einen bedeutenden Grad von Aehnlichkeit mit jenen Typen des *Productus Geinitzianus* Kon. besitzen, bei denen die Radialsculptur relativ stark entwickelt und der Stachelpanzer nicht so ausgeprägt ist wie bei den typischen Exemplaren, z. B. der bei *Geinitz* (Dyas, pag. 105, Taf. XIX, Fig. 19) abgebildeten Form aus dem Zechstein der Trebnitz. Beide Formen besitzen fast dieselbe Gestalt und die gleichen Sculptureigenthümlichkeiten.

*Productus Geinitzianus* aus dem deutschen Zechstein ist also doppelt verbunden mit Vertretern der hochmarinen Ausbildung des südlichen Asien: erstens in der typischen Form (Koninck, Monographie, pag. 156, pl. XV, Fig. 3) mit *Productus Abichi*, zweitens in einer bestimmten Variation mit *Productus intermedius*.

*Abich* hat unter der Bezeichnung *Productus intermedius* var. *planoconvexus* diejenigen Exemplare, welche eine etwas geringere Wölbung der Ventralschale besitzen, ausgeschieden; da ich dieser geringen individuellen Aberranz keine weitere Bedeutung zuerkennen kann, vereinige ich sie wieder mit dem eigentlichen Typus dieser Art, sowie auch aus dem eben angegebenen Grunde *Abich's* *Productus Martini* Sow. hierher gezogen wird.

*Productus intermedius* ist häufig in der neuen Aufsammlung.

#### Gruppe der Irregulares Waagen.

##### *Productus hemisphaerium* Kut.

Taf. XX, Fig. 2, 3, 4.

1878. *Productus striatus* Fischer; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 35, Taf. V, Fig. 6.

1878. " " var. *sphaericus*; bei *Abich*: ibidem pag. 36, Taf. VIII, Fig. 1.

<sup>1)</sup> *Waagen*, loc. cit pag. 687, pl. LXX, LXXI, Fig. 1.

<sup>2)</sup> *Waagen*, loc. cit. pag. 690, pl. LXXI, Fig. 2, 3.

<sup>3)</sup> *Waagen*, loc. cit. pag. 684, pl. LXXII, Fig. 1, 2.

<sup>4)</sup> Bericht über eine geol. Untersuchungsreise in das Petschoraland und die timanische Tundra. Beiträge zur Geol. Russlands, Bd. VI, 1875, pag. 86, Taf. I, Fig. 1—7.



1878. *Productus undatus* Defr.; bei *Abich*: ibidem pag. 37, Taf. V, Fig. 10.

1879. „ *hemisphaerium* Kut.; bei *Möller*: Ueber die bathologische Stellung des Schichtsystems von Djulfa. Neues Jahrbuch für Miu., pag. 233.

Von dieser Art waren *Abich* nur die Ventralklappen bekannt und auch die neue Aufsammlung hat kein vollständiges Exemplar, wohl aber lose Dorsalklappen geliefert. Die einzige Abbildung, welche bei *Abich* auf den ersten Blick den Anschein einer verkehrt gestellten Dorsalschale erweckt, ist die Abbildung auf Taf. VIII, Fig. 1*b* und auch diese ist nur die Abbildung eines Steinkernes der Ventralschale.

Wir müssen bei der Beschreibung dieser Art unterscheiden, ob das Individuum als Steinkern oder Schalenexemplar erhalten ist; ersterer (Fig. 3) zeigt eine breite Gestalt mit kleinem Wirbel, letzteres (Fig. 2) eine relativ schmälere weil höhere Form mit hohem Wirbel, und zwar deshalb, weil die Schale in der Wirbelregion sehr stark verdickt ist (Fig. 3*a*).

	Schalenexemplar Fig. 2	Steinkern Fig. 3
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . . . .	32 mm . . . . .	39 mm
Breite . . . . .	27 „ . . . . .	37 „
Dicke . . . . .	14 „ . . . . .	17 „

Die in der Jugend schlankere Form wird, was das Verhältnis von Breite und Höhe anbelangt, bei grösserem Alter stärker gerundet; die Grösse der Wölbung der Ventralschale bleibt auch dann ungefähr im gleichen Verhältnis wie früher. Der Wirbel ist mässig hoch gewölbt, von gedrungener Gestalt und bis über die Ebene der Schlosslinie eingekrümmt. Bei Steinkernen ragt der Wirbel nur ein klein wenig über die Schlosslinie hinüber.

Diese ist linear entwickelt, ohne Area und ihre Länge beträgt etwas mehr als zwei Drittel der Schalenbreite, die äussere Seite ist verdickt und von ihr aus springt der Schalenrand der Flanke bogig vor. Ein Sinus fehlt. Trotzdem mir 15 Exemplare vorliegen, ist doch bei keinem der Schalenrand in der Stirnregion vollkommen erhalten, so dass man nur aus Abdrücken und Bruchstücken schliessen kann, dass er daselbst stark emporgehoben sei, so wie wir es bei manchen Formen finden, bei denen die kleine Klappe stark verkürzt ist.

Die Schalensculptur besteht aus äusserst engen und feinen, undulirenden, stellenweise ineinander fliessenden Radiallinien, zwischen welche sich in verschiedenen Grössenstadien je eine Secundärlinie einschaltet; bei Fig. 2 erfolgt dies viermal (vergl. *Abich*, Taf. VIII, Fig. 1*c*). Ausserdem treten in weiteren Abständen concentrische Anwachsringe auf, die besonders auf Steinkernen deutlich hervortreten, und zwar in weiteren Distanzen auf der grössten Wölbung und eng aneinandergedrängt bei den Schlossflügeln.

Häufiger in der Wirbel- und Schlossregion, sehr spärlich in den anderen Schalenpartien treten hohle Stacheln auf, die feiner in ersterer, gröber in letzterer Region sind; um sie laufen dann die Radiallinien, sie umkreisend, herum.

Jene Form, die *Abich* (loc. cit.) als *Productus undatus* beschrieben hat, kann deshalb nicht mit der carbonen Art identificirt werden, weil letztere ganz regelmässige, enge, concentrische Anwachsringe besitzt, der Wirbel bedeutend breiter und die Schlosslinie länger ist. Das Taf. VIII, Fig. 10 abgebildete Exemplar *Abich's* stellt nur die Schale allein dar, und die gebrochenen Flügel der Schlosslinie verändern daher ebenso das Aussehen der Art wie das hier auf Fig. 2 abgebildete Schalenexemplar. Es ist interessant, dass bei *Abich's* Fig. 10 dieselbe doppelte Knickung am Stirnrand zu sehen ist, die auch bei einem Exemplar der neuen Aufsammlung sich zeigt.

Es lässt sich unschwer constatiren, dass der *Productus striatus* bei *Abich* (Fig. 6) vollkommen übereinstimmt mit dem hier abgebildeten *Productus hemisphaerium* (Fig. 2). Auch da sind die langen Flügel gebrochen gewesen und lassen *Abich's* *Productus striatus* so spitz eiförmig erscheinen, während der echte *Productus striatus*<sup>1)</sup> flacher ist, eine Schlosslinie besitzt, die gleich der grössten Schalenbreite ist und keine Stacheln auf der Ventralrundung trägt.

<sup>1)</sup> *Davidson*: British Fossil Brachiopoda, Carbon., pl. XXXIV, Fig. 1—5.

*Abich's Productus striatus* var. *sphaericus* (Taf. VIII, Fig. 1) stellt nur eine etwas globosere Varietät der ersten Form dar; der Wirbel ist daher dicker und die Ventralwölbung etwas grösser. Wie gering aber diese Abweichung ist, die daher nicht gestattet, eine Varietät auszuscheiden, zeigt am besten die Abbildung Fig. 1a, während Fig. 1b genau mit meiner Fig. 2 übereinstimmt.

Möller's Identificirung dieser drei Formen mit *Productus hemisphaerium* Kut. erscheint auf den ersten Blick sehr fraglich, ist aber doch richtig gewesen. Anfänglich erschien es mir direct ausgeschlossen, beide Formen — die armenische und russische — identificiren zu können. Verursacht war dies durch die durchgehends ungenauen Abbildungen. Professor Frech machte mich aber auf die grosse Aehnlichkeit der Stücke aufmerksam, die aus der *Trautschold'schen* Sammlung im Breslauer Universitätsinstitut liegen, so dass ich mich bedingungslos zu Möller's und Frech's Anschauung bekehren musste.

Unterschiede bestehen natürlich, die jedoch nicht so gross sind, um die Abtrennung einer neuen Art zu rechtfertigen, vielmehr nur eine Varietät darstellen, die sich unter anderen Lebensbedingungen ausgebildet hat. Fig. 4 a—c gibt die Abbildung dieses Exemplares mit der Fundortsbezeichnung »von der Kama«.

Die armenischen Stücke sind flacher und besitzen einen gedrungenen, ein wenig über die Schlosslinie übergreifenden Wirbel; die Schlosslinie ist etwas kürzer und die Ventralschale zeichnet sich durch den Besitz der spärlichen Stacheln aus. Das russische Stück ist viel kugelförmiger, noch globoser als *Abich's* Exemplar von Taf. VIII, Fig. 1, der Wirbel ist klein und überragt die Schlosslinie nicht, welche fast eine Länge wie die grösste Schalenbreite besitzt; von Stacheln sind nur Spuren zu sehen.

*Productus hemisphaerium* steht in engster Verwandtschaft mit jenen Formen, die *Waagen* in den *Productus-Limestone Fossils* als *Irregulares* bezeichnet, also mit *Productus compressus* Waagen (pag. 710, pl. LXXXI, Fig. 1, 2) und *Productus mytiloides* Waagen (pag. 711, pl. LXXX, Fig. 4). Bei Beiden sehen wir die vom spitzen Wirbel ausgehende kräftige Wölbung der Ventralklappe, die vornehmlich auf die Schlossregion beschränkte Stellung der Stachelröhren und die Anordnung der feinen Radiallinien. Freilich fehlen hier die Schlossflügel der neuen Form. Jene Arten sind aus dem mittleren und oberen *Productus-Kalke* bekannt geworden.

Als dritte Form ist *Productus mongolicus* Diener (pag. 28, Taf. IV, Fig. 8, 9, 10) von Chitichun I. zu erwähnen.<sup>1)</sup> Diese neue Art hat der Autor aus seiner tibetanischen Form und einer Form gebildet, die *Kayser*<sup>2)</sup> aus dem chinesischen Obercarbon von Loping beschreibt und *Productus* cfr. *cora* benennt (pag. 184, Taf. XXVII, Fig. 5). *Diener* verlegt bekanntlich das Niveau von Chitichun I. an die Grenze des unteren und mittleren Perm der Salt-Range, und es darf uns daher nicht wundern, wenn wir auch in der Fauna von Djulfa eine Menge Anklänge an ältere Typen finden, wie wir sie in der Verwandtschaft mit jener chinesischen Form angedeutet sehen oder mit anderen typisch carbonen Arten, wie *Productus striatus* Fischer<sup>3)</sup> (pag. 139, pl. XXXIV, Fig. 1—5) und selbst *Productus ermineus* Kon.<sup>4)</sup> (pag. 61, pl. VI, Fig. 5, pl. XVIII, Fig. 1).

*Productus hemisphaerium* findet sich häufig in der neuen Aufsammlung.

### **Productus mytiloides** Waagen.

1887. *Productus mytiloides* Waagen, *Productus-Limestone Fossils*, pag. 711, pl. LXXX, Fig. 4. *Palaeont. Indica*, Ser. XIII.

Das Charakteristische dieser Art, die schlanke, *Mytilus*-ähnliche Gestalt mit langer, spitz zulaufender Apicalregion, in der Mitte hochgewölbter Ventralschale mit steil abfallenden Flanken und grösster Dicke im unteren Schalendrittel, ist hier deutlich wiederzufinden.

Was die armenische Art von der indischen Ausbildungsform unterscheidet, ist, abgesehen von der kleineren Gestalt, welche freilich nur zufällig sein kann, das Auftreten einer etwas breiteren Schlossregion der Ventralklappe, ohne dass eine eigentliche Schlosslinie sich ausbilden würde. Ob die Randpartien der

<sup>1)</sup> Himalayan Fossils, Vol. I, Part. 3.

<sup>2)</sup> *Richthofen*: China, Bd. IV.

<sup>3)</sup> *Davidson*: British Fossil Brachiopoda, Carboniferous.

<sup>4)</sup> *De Koninck*: Monographie du genre *Productus* et *Chonetes*. Liège, 1847.

Schlossregion hier ebenso wie bei der indischen Form starke Stachelwarzen tragen, lässt sich nicht gut beobachten, da dieselben hart randlich gestellt sind und beim armenischen Materiale zufällig kein einziger, tadellos erhaltener Rand existirt.

Die ausserordentlich feine, undulirende Radialstreifung, bestehend aus durchlaufenden und feinen, eingeschalteten Strichen, welche hie und da ineinanderfliessen, wie es *Waagen* auf der Abbildung 4d zeigt, ist auch hier zu finden ebenso wie die concentrischen Anwachsringe, die in regellosen Abständen, bald feiner, bald gröber, aufeinanderfolgen.

*Waagen* betont, dass die Schale bei seiner neuen Art ausserordentlich dünn sei; hier ist im Gegentheil zu beobachten, dass sie, speciell in der Schlosspartie, und zwar besonders in der Medianregion so dick wie gewöhnlich bei den *Producten*, entwickelt ist.

Diese für den oberen *Productus*-Kalk Indiens bezeichnende Form liegt von *Djulfa* in fünf Exemplaren vor.

#### Untergattung: *Marginifera* *Waagen*.

Formenkreis von *Abich's Productus spinosocostatus* und *Productus intermedius helicus* und Allgemeines über *Marginifera* *Waagen*.

Individuell weitaus am reichsten vertreten sind jene Formen, welche hier bei der allgemeinen Besprechung in einen Formenkreis zusammengezogen werden. Die neue Aufsammlung lieferte einige Hundert dieser kleinen Arten und in *Abich's* erster Aufsammlung waren sie, nach dem Wortlaute seiner Mittheilung (pag. 40), ebenfalls äusserst reich vertreten. Um eine Gliederung in die Formenmenge zu bringen, schied *Abich* drei Formenkreise aus:

- I. Des *Productus costatus* und *Productus semireticulatus*;
- II. „ „ *intermedius* „ „ *horridus*;
- III. „ „ *aculeatus* „ „ *spinulosus*.

Zur ersten Gruppe stellt er den neuen *Productus spinosocostatus*, von der eine Anzahl Varietäten ausgeschieden werden, die aber auf so geringe Unterschiede hin aufgestellt worden sind, dass die meisten davon als unhaltbar wieder einzuziehen sind. Die Grundform selbst wird, wie schon der Name besagt, in nächste Verbindung mit *Productus costatus* Sow.<sup>1)</sup> und dementsprechend auch mit *Productus semireticulatus* Mart.<sup>2)</sup> gebracht. Nur das Ausgehen von der irrthümlichen Meinung, carbone Ablagerungen bei *Djulfa* gefunden zu haben, erklärt die Annahme dieser Verwandtschaft; denn abgesehen von der entfernten Aehnlichkeit der Umrissform der neuen mit den beiden alten Arten deutet wirklich gar nichts darauf hin, dass *Productus spinosocostatus* in die Verwandtschaft gerade dieser Formen gehöre.

In die zweite Gruppe gehört ebenfalls eine neue Form: *Productus intermedius helicus*. *Abich* schied hier keine Varietäten aus, sondern gruppirt diese Formen im Texte in zwei Abtheilungen: Jene, welche sich enger an *Productus intermedius* *Abich* anschliessen, und jene »von unbestimmter Stellung«, das heisst solche Typen, die entweder mit *Productus spinosocostatus* oder mit *Productus horridus* in Beziehung stehen. Er ging überhaupt von der Anschauung aus, dass *Productus intermedius helicus* (*ἡλικία*) nur die Jugendform von *Productus intermedius* sei, macht sich aber selbst den begründeten Einwurf, »es falle auf, dass die Formen der Mittelgrösse gänzlich fehlen«. Diese Art von *Productus* ist nämlich keine Jugendform, sondern eine kleine, selbstständige Art, die stets mit denselben charakteristischen Merkmalen wiederkehrt. Alles aber, was von den *Abich'schen* Formen eine gewisse Verwandtschaft mit *Productus spinosocostatus* oder *Productus horridus* verräth, gehört, wie später gezeigt werden wird, zu *Productus spinosocostatus*. Da *Productus horridus* s. s. überhaupt der rein pelagischen Entwicklung, der asiatischen *Dyas* fehlt, so fällt auch diese zweite Vergleichsform von *Abich's* zweitem Formenkreise fort.

In den dritten Formenkreis stellt er die Vertreter zweier alter Arten: *Productus aculeatus* Martin und *Productus spinulosus* Sow., und auch von diesen wird später gezeigt werden, dass dies nur

<sup>1)</sup> *Koninck*: Monographie du genre *Productus* et *Chonetes*, pag. 92, pl. VIII, Fig. 3, pl. X, Fig. 3, pl. XVIII, Fig. 3.

<sup>2)</sup> *Ibidem* pag. 83, pl. VIII, Fig. 1, pl. IX, Fig. 1, pl. X, Fig. 1.

durch den Erhaltungszustand scheinbar differierende Exemplare von Abich's *Productus intermedius helicus* sind.

Somit verbleiben in *Abich's* ganzem, grossem Materiale mit seinen zahllosen Abbildungen nur zwei Arten: *Productus spinosocostatus* Abich und *Productus intermedius helicus* Abich. Zu letzterem gehören auch die als *Productus aculeatus* und *Productus spinulosus* beschriebenen und die auf Taf. X abgebildeten sechs Typen eines *Productus indeterminatus*.

Von *Waagen* wurde zum ersten Male erkannt, dass jene oben erwähnten, zwei neuen Productiden nicht zu *Productus* s. s. gehören, sondern zu jener Formengruppe, die er unter dem Gattungsnamen *Marginifera* davon abtrennt. Da diese Beobachtung sich als richtig herausgestellt hat, werden jene beiden Arten in der Folge als *Marginifera* beschrieben werden, wenn auch dem Namen heute nicht mehr jener systematische Gehalt zuerkannt wird, den ihm der Autor anfänglich gab.

*Waagen* hatte in den *Productus-Limestone Fossils* (pag. 713)<sup>1)</sup> die neue Gattung *Marginifera* in die Literatur eingeführt und folgendermaassen begründet: Es gehören hierzu nur kleine, seltener Formen der Mittelgrösse; sie erinnern in ihrem äusseren Umriss und ihrer Sculptur vollkommen an *Productus* und unterscheiden sich nur im inneren Bau; die kleine Klappe besitzt auf der Innenseite eine senkrecht zur Oberfläche, als hohe Randleiste beginnende, bei weiterem Fortwachsen als Schleppe endende Verlängerung der Schale, hauptsächlich in der Stirn- und weniger in der Flankenregion, welche sich an die Innenfläche der grossen Klappe anlegt. Im Querschnitt erscheint ihre Schale mehr gegen den Wirbel zu dicker, und bis zur Papierdünnung reducirt gegen den Stirnrand zu. In Folge dieser stark in die Länge ausgezogenen Gestalt der Schale muss — um das Gleichgewicht wieder herzustellen — auch die Articulation verstärkt werden, was durch einen sehr kräftigen Schlossfortsatz einerseits und durch je einen löffelförmigen Fortsatz andererseits in der Schlossregion der Dorsalklappe geschieht, die knapp unter der Schlosslinie sich von aussen her der grossen Klappe anlegen, welche zur Aufnahme derselben eine randliche, von einem Wulst umsäumte, länglich ovale Zone ausscheiden deren Boden, sowie der charakteristische Randstreifen selbst, crenulirt, gestreift oder seltener glatt ist.

Die innere Organisation wurde von *Waagen* (loc. cit. pag. 718) bei *Marginifera typica* sehr eingehend studirt und zeigt einen grossen dreizackigen Schlosszahn, daneben je ein kleines Grübchen, in das kleine Verdickungen der grossen Klappe eingreifen. Von hier laufen einerseits der crenulirte Rand der Schale, andererseits die grossen Schlossflügel aus. In der Dorsalklappe geht vom Schlossfortsatz ein kräftiges Septum aus, das bis drei Viertel der Schalenlänge herabreicht und von dessen Seiten die zwei Paare Schliessmuskeleindrücke und die hakenförmig gekrümmten Brachialansätze liegen.

Ich möchte noch hinzufügen, dass *Marginifera* leicht kenntlich dadurch wird, dass die Schale, im Profil betrachtet, im Ventralwirbel einen Knick zeigt. Die Wölbung ist in der oberen Partie flacher, in der unteren mehr gerundet und dort, wo der Knick zu sehen ist, sitzt bei ganzen Exemplaren innen die Dorsalklappe. Danach lässt sich die Präparation derselben vornehmen.

Die grosse, schleppartige Entwicklung der beiden, besonders aber der Dorsalklappe, lässt sich durch eine Hypertrophie der Schale erklären, analog der, die wir bei *Proboscidella* Oehlert finden.

Aehnlich gestaltete Arten scheinen schon im oberen Carbon aufzutreten, z. B. *Productus longispinus* Sow., sich aber erst im Perm zu jenen charakteristischen Formen umzubilden, wie sie jetzt aus der Salt-Range vorliegen. *Waagen* beschreibt sechs verschiedene Arten:

- Marginifera excavata* Waagen,
- „ *typica* Waagen,
- „ *ornata* Waagen,
- „ *ovalis* Waagen,
- „ *transversa* Waagen,
- „ *echinata* Waagen

und fügt von älteren Formen hinzu:

<sup>1)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils Vol. I.

Marginifera splendens Norw. u. Pratt. sp.,<sup>1)</sup>  
 „ spinosocostata Abich sp.,  
 „ (intermedia) helica Abich sp.<sup>2)</sup>

Was die verticale Verbreitung anbelangt, so tritt *Waagen's* Marginifera in der grössten Formen- und Individuenmenge im unteren Productus-Kalke auf; höher hinauf, in der mittleren und oberen Abtheilung, verringert sich erstere, während letztere bestehen bleibt.

Relativ rasch ist Marginifera in der Literatur aufgenommen worden. Tschernyschew<sup>3)</sup> acceptirt *Waagen's* Fassung und beschreibt aus dem artinskischen Horizont das Vorkommen der Marginifera typica Waagen, die in Indien zuerst an der Basis der mittleren Abtheilung auftritt, und führt als fraglich bezüglich der Gattung) Marginifera? spitzbergiana Toulou an. Ferner gibt er, als weit verbreitet im oberen Carbon des Urals, eine neue Marginifera uralica Tschern. an, die bisher zu Productus longispinus gestellt wurde. Nikitin<sup>4)</sup> hingegen will Marginifera überhaupt nicht gelten lassen und sieht in den Randleisten dieser Art nur ein Merkmal der Schalenverdickung und des individuellen Alters, dem eine generische Bedeutung überhaupt nicht zukomme. Er weist ferner darauf hin, dass diese Merkmale bei älteren Formen schon auftreten, z. B. bei Productus longispinus oder Productus semireticulatus, scheint aber hierbei zu übersehen, dass von der gleichen Bedeutung wie die schleppartige Verlängerung der Dorsalklappe die löffelförmigen Fortsätze derselben in der Schlossregion und die Randzonen zu deren Aufnahme in der Ventralklappe sind, welche aber beiden Arten fehlen.

Schellwien<sup>5)</sup> nimmt sowie Tschernyschew erst die *Waagen's*che Gattung an, beschreibt eine neue Form Marginifera pusilla Schellw. aus dem karnischen Fusulinen-Kalke und weist darauf hin, dass wahrscheinlich auch der amerikanische, obercarbone Productus Lasallensis Worthen<sup>6)</sup> zu Marginifera zu zählen sein dürfte. Später aber,<sup>7)</sup> nach Kenntnisnahme der Nikitin'schen Ansichten über diese Frage, stellt er sich auf dessen Seite und zieht seine neue Marginifera wieder zu Productus.

Der Nächste, der diese Frage behandelt, ist Diener,<sup>8)</sup> welcher wieder *Waagen's* Ansicht zuneigt, und speciell darauf hinweist, dass Marginifera und Productus sich ausserordentlich nahe stehen und daher so eng miteinander verknüpft sein müssen und auch thatsächlich sind, dass ganz erhaltene Exemplare der einen oder anderen Gruppe nicht voneinander geschieden werden können. Er behält daher Marginifera bei, jedoch nur als Untergattung und fügt später aus den Kuling Shales von Spiti eine neue Form Marginifera himalayensis Diener hinzu.

Schliesslich wäre nach Hall's<sup>9)</sup> Ansicht über die Marginifera-Frage in Betracht zu ziehen. Dieser (pag. 331) zweifelt an der Berechtigung, diese Formengruppe als Gattung von Productus abzutrennen, da ähnliche Merkmale bei Productus schon im mittleren Devon aufzutreten beginnen. Wenn er überhaupt eine derartige Abtrennung annehmen sollte, dann möchte er die neue Gattung nur auf Marginifera typica und ornata Waagen, das heisst die extremsten Formen beschränken. Das schliesst in sich, dass er auch die Annahme *Waagen's* verwirft, dass Productus splendens Norwood und Pratten zu Marginifera zu stellen sei. Hier sowohl wie auch bei Productus longispinus Sow. und Productus Lasallensis Worth. sollen gewisse, bei Marginifera beobachtete Eigenthümlichkeiten, nur in bestimmten Lebensaltern des Individuums auftreten.

Es ist auffallend, dass Hall, der selbst die Gattung Productella aufgestellt hat, die sich nur durch den Besitz kleiner Schlosszähne von Productus unterscheidet, sonst aber mit diesem so überein-

<sup>1)</sup> Journ. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia, Vol. III, (II. Ser.), pag. 11, pl. I, Fig. 5.

<sup>2)</sup> *Waagen* schreibt zwar stets nur Marginifera helica, doch muss die alte Schreibweise *Abich's*: intermedica helica beibehalten werden.

<sup>3)</sup> Tschernyschew: Centralural und dessen Westabhang. Mém. du Comité géol., Vol. III, Nr. 4, 1889, pag. 374.

<sup>4)</sup> Nikitin: Dépôts carbonifères de Moscou. Mém. du Comité géol., Vol. V, Nr. 5, 1890, pag. 160.

<sup>5)</sup> Schellwien: Fauna des karnischen Fusulinen-Kalkes. Palaeont., Bd. XXXIX, pag. 20.

<sup>6)</sup> Geol. Survey of Illinois, Vol. V, 1873., pag. 569, pl. XXV, Fig. 9.

<sup>7)</sup> Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. XLVI, pag. 73, 1894.

<sup>8)</sup> Himalayan Fossils, Vol. I, Part 2, pag. 39.

<sup>9)</sup> Hall and Clarke: Introduction to the study of the genera of Palaeoz. Brachiopoda, Part I. Geol. Survey of the State of New York. Palaeont., Vol. VIII, 1892.

stimmt, dass unbeschädigte Exemplare überhaupt nicht sicher zu bestimmen sind, *Waagen's* Gattung nicht gelten lassen will.

Ich glaube, man thut hier im einen sowie im anderen Falle Unrecht. Man kann sicherlich *Productella* von *Productus* auf Grund der vorhandenen Schlosszähne abtrennen, darf sie jedoch keineswegs als — dem systematischen Werthe nach — gleichwerthige Gruppe neben *Productus* stellen, sondern darf sie nur als minderwerthige Formengruppe, etwa als Untergattung beibehalten. Dasselbe gilt auch von *Marginifera*, die ausser den bei *Productella* beobachteten Schlosszähnen noch die Randleisten und löffelartigen, seitlichen Fortsätze aufweist. Eine dritte Form, welche ebenfalls keine Area, jedoch einen deutlichen Schlossfortsatz in der Dorsalklappe besitzt, ist *Etheridgina Oehlert*,<sup>1)</sup> die auch als Untergattung hierher zu stellen ist. Die Schale beginnt zu aberriren und schliesslich wird dies im Maximum bei *Proboscidella Oehlert*<sup>2)</sup> erreicht, die ungefähr gleichalt wie jene (mittleres und oberes Carbon), ebenfalls als Untergattung beizubehalten wäre.

### *Marginifera spinosocostata* Abich sp.

Taf. XX, Fig. 5 a—e, 6 a—c, 7 a—c, 8.

1878. *Productus spinosocostatus* Abich: Bergkalk-Fauna etc., pag. 41, Taf. X, Fig. 6, 7, 10, 22.

1878. " " var. *cariniferus* Abich: ibidem pag. 41, Taf. X, Fig. 8.

1879. " *horridus* Vern. var. *minor*; bei Möller: Ueber die bathologische Stellung der Djulfa-Schichten, pag. 233.

1887. *Marginifera spinosocostata* Abich sp.; bei *Waagen*: *Productus-Limestone Fossils*, Vol. I, pag. 714.

Unter den vielen Abbildungen, die *Abich* von der neuen Art gegeben hat, ohne sich speciell auf die eine oder andere als die typische zu berufen, scheinen die auf Taf. X, Fig. 6, 7 gegebenen den Typus am reinsten festzuhalten. In zweiter Linie sind die Fig. 8, 10 derselben Tafel zu nennen, welche dieselbe Gestalt und Sculptur im Grossen und Ganzen, jedoch einen deutlichen Sinus in der Ventralklappe zeigen. An dritter Stelle ist Taf. X, Fig. 11 zu nennen, die eine glatte, ebenfalls sinuirte Form vorstellt. Alle diese drei Typen, oder, wenn man will, der eine Typus und dessen zwei Abänderungen finden sich auch in der neuen Aufsammlung wieder vertreten.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	14 mm	. . .	15 mm	. . .	16 mm
Breite . . . . .	13 "	. . .	15 "	. . .	19 "
Dicke . . . . .	8 "	. . .	8 "	. . .	8.5 "

Die Gestalt ist röhrenförmig verlängert; der Wirbel ist breit und läuft dann oberhalb des Schlossrandes spitz zu, den er mit der Spitze überragt; die Wölbung der Ventralschale ist breit, deutlich abgesetzt gegen die ohrförmigen Schlossflügel und entweder ohne Furche oder deutlich gefurcht (Fig. 5); die Schlosslinie entspricht fast oder ganz der Schalenbreite, ist geradlinig, ohne Area und begrenzt von oben die Ohren, die sich gegen, seit- und abwärts in die allgemeine Ventralrundung einfügen.

Die Sculptur ist aus zwei Liniensystemen gebildet, ähnlich der, die wir bei *Productus intermedius* fanden. In der Wirbelregion herrschen faltenförmige, concentrische Rippen vor, die später in feine, in der unteren Schalenpartie radial verlaufende enge Linien übergehen. Zwischen ersteren finden wir runde Stachelwarzen (vergl. *Abich*, Taf. X, Fig. 22) und auf letzteren, aufgesetzt, in die Länge gezogene Stachelindividuen. Diese treten in weiten Abständen (Fig. 5) oder eng gedrängt (Fig. 6) auf und können mitunter ganz fehlen (vergl. *Abich*, Taf. X, Fig. 11). Auf den Schlossflügeln, die mit zur Wirbelregion gehören, finden wir ebenfalls die, diese charakterisirenden runden Stachelwarzen.

Die Schale ist auch bei dieser, sowie bei der oben in Vergleich gezogenen Art aus mehreren Lamellen gebildet, von denen die oberste die Schalsculptur am reinsten zeigt und die zweite mit feinen, Nadelstich-ähnlichen Pusteln bedeckt ist.

Die Dorsalklappe ist meist nur im Abdruck erhalten (*Abich*, Taf. X, Fig. 11b), selten lässt sich die Oberfläche beobachten (*Abich*, Taf. V, Fig. 7a), und nur in Ausnahmefällen ist der Schleppenrand ungebroschen, so dass er sich nun durch Präparation freilegen lässt (Taf. XX, Fig. 5 e).

<sup>1)</sup> *Fischer's* Manuel de Conchyliologie, 1887. Brachiopodes, pag. 1278.

<sup>2)</sup> ibidem pag. 1277.

Die Oberseite der kleinen Klappe ist im Ganzen flach concav gekrümmt und zeigt kleine, vom Wirbel aus geradlinig begrenzte Ohren. Eine feine, concentrische Streifung tritt auf und in enger Stellung rundliche Stacheln, so wie sie in der Wirbelregion der Ventraklappe auftreten.

Diese feine, concentrische Streifung geht, gerade so wie bei der Ventraklappe, gegen unten in feine Anwachsstreifen über und auf diesen liegen die Radialrippen mit länglichen Knotenindividuen, die entweder als Abdrücke der Stacheln der Ventraklappe oder als nicht zur Ausbildung gelangte Stacheln aufzufassen sind. Der ursprünglich als Randleiste auftretende senkrechte Ansatz auf der Oberseite der Dorsalschale erweitert sich später zu der Schleppe (Taf. XX, Fig. 5 e). Dort aber und in dem Wachsthumsmoment, wo diese sich entwickelt, schliesst in der Horizontalen ein gefurchter Schalenreifen den zur Articulation benötigten Spielraum zwischen beiden Klappen ab und er ist es, der auf *Waagen's* Abbildungen als crenulirter oder gestreifter Randring hervortritt. Mit anderen Worten: im Anfang wächst die kleine und grosse Klappe normal an; in einem bestimmten Zeitmomente beginnt erst die Hypertrophie der Schalenentwicklung, jedoch nicht am Rande der kleinen Klappe, sondern etwas innerhalb derselben, sonst wäre die Articulation beider Klappen zwischen der Dorsal- und VentralSchleppe unmöglich.

Der Randring wird immer schmaler gegen die Schlosslinie zu; die ohrförmigen Flügel der kleinen Klappe verdicken sich in jenem Zeitmoment der Schalenentwicklung (was aber als löffelförmige Fortsätze gedeutet wurde) an der Aussenseite unterhalb der Schlosslinie und greifen dann in jene, sich gleichzeitig bildende, schmale, kurze Randzone mit verdicktem Innenrande auf der grossen Klappe ein, deren Boden glatt, gestreift oder crenulirt ist. Hierdurch wird die durch die Schleppe erschwerte Articulation verstärkt. Wir finden diese letzteren Randzonen nur bei alten, aber nicht bei jungen Exemplaren, und sie sind sehr schön auf *Waagen's* Abbildungen (Taf. LXXVII) zu sehen und theilweise auch auf unserer Abbildung, Fig. 8.

Von der inneren Organisation lässt sich ein relativ langer, dreispitziger Schlossfortsatz mit langem Septum beobachten (Fig. 5c) kräftige Muskelansätze für die *Divaricatores*, die bis hinauf zum Wirbel reichen und nicht hakenförmig gekrümmt, sondern gerundete Brachialwülste.

Eine ähnliche Art finden wir in *Marginifera typica* *Waagen*<sup>1)</sup> aus dem mittleren und oberen *Productus*-Kalke der *Salt-Range*, welche der geflügelten Varietät nahe steht. Allein es treten hier doch die Radialrippen bedeutend stärker heraus, und die Stacheln haben nicht die langgezogene Gestalt. Deutlich ist aber der Knick in der Ventralwölbung zu sehen.

Sehr nahe steht ausserdem auch *Marginifera ornata* *Waagen*,<sup>2)</sup> deren Exemplare mit gebrochenem Schlossrande fast zum Verwechseln der *Marginifera spinosocostata* mit gebrochenem Schlossrande ähneln. Allerdings treten bei ihr wieder die Radialrippen stärker auf sowie die runden Stachelwarzen, auch die Haftpartien unter dem Schlossflügel auf der grossen Klappe sind bedeutend breiter und stärker als bei der armenischen Art entwickelt.

Die beiden Formen: *Marginifera spinosocostata* und die in der Folge zu beschreibende *Marginifera intermedia helica*, welche in grosser Formenmenge bei *Djulfä* vorkommen, bilden eine einzige Formenreihe, deren Endglieder von *Abich* unter diesen Namen ausgeschieden worden sind und so zahlreiche Uebergänge von einem zum anderen Typus besitzen, dass es mitunter schwer hält, das einzelne Individuum richtig zu bestimmen (vergl. Taf. XX, Fig. 7, 12, Uebergangsform).

Ausserdem ist noch in Betracht zu ziehen, dass selbst bei typischen Stücken der zufällige Erhaltungszustand die Bestimmung beeinflussen kann: ist z. B. bei der eben beschriebenen Art die Schale nahe dem Wirbel gebrochen, dann nähert sich die Gestalt schon bedeutend dem anderen Typus. Dennoch sind bei typischen Stücken folgende Unterschiede festzuhalten: *Marginifera spinosocostata* besitzt einen breiten Wirbel, eine stark verlängerte, röhrenförmige Gestalt mit oder ohne Sinus, bei der die Höhe grösser als die Breite ist, einen geraden Schlossrand, der vielfach länger als die Schale breit ist, eine schwach concave Dorsalschale und eine Sculptur, welche in der Wirbelregion aus runden, in der Stirnregion aus langgezogenen Stachelwarzen besteht, die auf Radiallinien aufsitzen. *Marginifera intermedia helica* hingegen besitzt einen schmalen Wirbel, eine bedeutend breitere als lange Gestalt, meist mit Sinus, ebenfalls

<sup>1)</sup> pag. 717, pl. LXXVI, Fig. 4-7.

<sup>2)</sup> pag. 721, pl. LXXVI, Fig. 5, 6.

geraden Schlossrand, welcher kürzer als die Schale breit ist, eine schwach concave Dorsalschale und Sculptur, die nur in der Wirbelgegend allein aus zarten Horizontalfalten und rundlichen Stachelwarzen besteht.

Einige Ausbildungsformen, die eine besonders auffallende Gestalt besitzen, hat *Abich* als zwei Varietäten mit Namen ausgeschieden.

#### **Marginifera spinosocostata var. expansa** Abich sp.

1878. *Productus spinosocostatus* var. *expansus* *Abich*: loc. cit. pag. 42, Taf. V, Fig. 7, 8, 11.

1879. „ *horridus* var. *minor*; bei *Möller*: loc. cit.

Das Charakteristische dieser Varietät sind die lang ausgezogenen Ohren, wie sie bei der Abbildung *Abich*'s hervortreten. Ich möchte aber glauben, dass dies nur eine blosse Zufälligkeit der Erhaltung sei, denn die Abbildung (*Abich*, Taf. V, Fig. 11) unterscheidet sich durch nichts als einen etwas breiteren Buckel von der gewöhnlichen sinuirten *Marginifera spinosocostata*. Stellt *Abich* aber seine Fig. 11 hierher, dann ist unbedingt auch Fig. 7 in dieselbe Gruppe einzureihen.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät nicht vorhanden.

#### **Marginifera spinosocostata var. incurva** Abich sp.

1878. *Productus spinosocostatus* var. *incurva*; bei *Abich*: loc. cit. pag. 42, Taf. X, Fig. 9.

1879. „ *horridus* var. *minor*; bei *Möller*: loc. cit. pag. 233.

Jene Formen, die einen besonders stark globosen und breiten, schwach sinuirten Wirbel besitzen mit, wie die Abbildung zeigt, ebenfalls besonders langer Schlosslinie, scheidet *Abich* unter obigem Varietätennamen aus. Die Sculptur ist aus groben, langgezogenen Stachelwarzen in der unteren, mit spärlichen, runden Stachelknöpfen in der oberen Wirbelregion gebildet; erstere stehen auf spärlichen Radiallinien.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät durch mehrere Exemplare vertreten, aus denen hervorgeht, dass diese spärliche Sculptur keineswegs typisch für diese Varietät ist, sondern auch eine enggestellte auftritt, ähnlich der, wie sie ibidem Taf. XX, Fig. 7 bei der Hauptform auftritt. Es macht überhaupt den Eindruck, als wenn mit Recht nur eine Varietät auszuscheiden wäre, deren Characteristicum der lange Schlossrand ist, während die verschiedenen Sculpturformen sich bei der Varietät ebenso wie bei der Hauptform finden.

#### **Marginifera spinosocostata var. ciliata** Arth.

Taf. XX, Fig. 9 a—c.

Höhe (vom Wirbel zum Scheitel) . . . . .	16 mm
Breite . . . . .	19 „
Dicke . . . . .	9 „

Diese Varietät hat eine Gestalt, ganz ähnlich der typischen *Spinocostata*-Form, ist jedoch in der unteren Schalenregion stärker verbreitert, so dass, weil die Schleppe bei dem abgebildeten Exemplar gebrochen ist, hier die Breite die Länge übertrifft; die Schlosslinie ist lang, nur um wenig kürzer als die grösste Schalenbreite und besitzt abgestumpfte Ecken. Die schwach sinuirte Ventralwölbung ist bedeutend, die grösste Dicke liegt auffallend hoch oben, ungefähr in der Höhe der Schlosslinie; die Dorsalschale ist ziemlich stark concav gestaltet, zeigt nur eine schwache Abtrennung der Ohrenpartie, besitzt aber einen breiten, sculpturirten Randring.

Das Charakteristische dieser Varietät liegt in der Sculptur, bei der die concentrische Linienführung in der Wirbelregion stark zurücktritt und nur gegen den Aussenrand zu sich verstärkt, während die Radiale besonders in der Stirnregion fein und eng ausgebildet ist. Die Bestachelung ist in der ersteren Schalenpartie aus runden, in der letzteren aus langgezogenen Stachelwarzen gebildet, welche radial angeordnet sind und hierdurch den Anschein der Berippung der Schale erzeugen.

Wir finden also bei *Marginifera spinosocostata* und ihren Varietäten eine glatte, grobe und fein bestachelte Ausbildung.

Zwei Exemplare liegen vor.



**Marginifera intermedia helica** Abich sp.

Taf. XX, Fig. 10, 11 a, b, 12 a, b.

1878. *Productus intermedius helicus* Abich: Bergkalk-Fauna etc., pag. 44, Taf. X, Fig. 3, 4, 12--20.  
 1878. „ *aculeatus* Mart.; bei Abich: ibidem pag. 50, Taf. V, Fig. 12, Taf. X, Fig. 21.  
 1878. „ *spinulosus* Sow.; bei Abich: ibidem pag. 51, Taf. V, Fig. 9.  
 1879. „ *horridus* var. *minor*; bei Möller: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch, pag. 233  
 1887. *Marginifera helica* Abich sp.; bei Waagen: Productus-Limestone Fossils, Vol. I, pag. 714.

Auch bei dieser Art hat Abich ebensowenig wie bei der früheren einen Typus besonders hervorgehoben, von dem die abweichenden Formen etwa als Variationen aufzufassen wären. Die Anführung jener Figur von Taf. V, Fig. 7 an erster Stelle scheint mir nur zufällig durch die niederste Tafelzahl bedingt zu sein, auch wurde schon früher gezeigt, dass eben diese Form naturgemässer zu *Marginifera spinosocostata*, und zwar zur var. *expansa* zu stellen sei.

Am meisten scheint Abich, Taf. X, Fig. 17 bezüglich ihrer Gestalt und Sculptur die neue Art zu repräsentiren, wengleich der gebrochene Schlossrand den Eindruck etwas beeinflusst. Im Vergleiche mit dieser stellen die neuen Abbildungen zwei kräftiger und reicher bedornete, nichtsinuirte (Taf. XX, Fig. 10, 11) und eine starksinuirte Form (Fig. 12) dar, welche zusammen mit den von Abich auf Taf. V, Fig. 12 und Taf. X, Fig. 19, 21 abgebildeten, fast glatten Typen den Formenreichtum dieser Art darstellen.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand)	. . . 10 mm	. . . 12 mm	. . . 15 mm
Breite	. . . . . 15 „	. . . . . 19 „	. . . . . 20 „
Dicke	. . . . . 6.5 „	. . . . . 8 „	. . . . . 8.3 „

Der Wirbel ist am Scheitel schmal und greift mit einem kleinen, spitzen Schnabel über die Schlosslinie hinüber, erlangt aber erst im unteren Drittel der Höhe seine grösste Wölbung; er ist gerundet oder in stärkerer oder schwächerer Weise sinuirt; die Ventralschale zeigt gut entwickelte Schlossohren, die jedoch nicht in so deutlicher Weise abgesetzt sind, wie wir es bei *Marginifera spinosocostata* fanden; die Schlosslinie ist geradegestreckt, von kleinerer Ausdehnung als die grösste Schalenbreite und zeigt abgestutzte Ecken.

Die Dorsalschale ist flach concav, am tiefsten direct unter dem Wirbel, von wo aus zwei erhöhte schmale Felder die Ecken der Schlossflügel abtrennen; in der Mittellinie tritt manchmal eine zarte Aufwölbung auf; der Rand zeigt den, pag. 260, besonders beschriebenen Marginiferen-Randring und die Ventralklappe unterhalb des Schlossrandes die charakteristischen Randzonen, welche hier einen glatten Boden zu besitzen scheinen.

Die Schale ist ausschliesslich mit feinen concentrischen Linien bedeckt, die sich bei einzelnen Typen entweder nur in der Wirbelregion, seltener über die ganze Ventralschale als Bandstreifen erstrecken. Die Stachelwarzen treten in der Wirbel- und Schlossregion seltener, auch in den Randpartien in Gestalt runder Tuberkeln auf und nur bei jenen Formen, die *Marginifera spinosocostata* nahe stehen, erscheinen sie länger ausgezogen. Auf der Dorsalschale sind sowie auf der Ventralen die Tuberkeln weiter oder enger gestellt oder fehlen mitunter vollständig.

Von der inneren Organisation liess sich nur ein kräftiges, kurzes, wie abgeschnittenes Septum in der kleinen Klappe beobachten.

Von *Marginifera intermedia helica*, die sich, wie oben ausgeführt wurde, speciell durch die breitere als höhere Gestalt auszeichnet, zeigt die Abbildung, die Abich (Taf. X, Fig. 13) gibt, die am stärksten verlängerte Gestalt.

Abich's *Productus aculeatus* und *Productus spinulosus* sind nur verschiedene Ausbildungsformen des eben besprochenen Marginiferen-Typus, und zwar stellen beide die glatte, wenig bestachelte Variation dar.

Auffallend ist, dass bei *Marginifera intermedia helica*, von der sicher Abich so wie heute auch zahllose Exemplare vorlagen, kein Einziges die Schleppe zeigt, die doch gut bei der anderen Art zu sehen ist und trotzdem deutliche Marginiferen-Merkmale besitzt.

*Waagen* schliesst an unsere Marginifera, die er als Typus eines Formenkreises ansieht, seine Marginifera transversa (pag. 725, pl. LXXVIII, Fig. 4, 5) an. Wenn beide auch die seitlich verlängerte Gestalt, ausschliessliche Horizontalstreifung und spärliche Bedornung gemeinsam haben, so übertrifft doch die Schlosslinie weitaus an Ausdehnung die grösste Breite, was bei der armenischen Form nicht der Fall ist.

Sie ist häufig im neuen Materiale vertreten.

Zum Schlusse möchte ich auf die Abbildung bei *Abich* (Taf. X, Fig. 25) hinweisen, von der er selbst (pag. 49) die Vermuthung ausspricht, dass dies möglicher Weise das Jugendexemplar eines *Productus horridus* sein könnte. Eine Aehnlichkeit besteht sicherlich, dennoch möchte ich die Bestimmung noch nicht als ganz sicher ansehen, denn das wäre der erste *Productus horridus* aus rein marinen Ablagerungen!

Formen vom Marginiferen-Typus hat man früher nicht die Aufmerksamkeit entgegengebracht wie jetzt nach Bekanntwerden der Arten aus der Salt-Range. Nikitin hat (siehe oben) schon einige ähnlich ausgebildete Producten angeführt und ich möchte hier noch auf folgende hinweisen:

- Productus expansus* Kon. (Monographie, Taf. VII, Fig. 3, ähnlich *Marginifera typica* Waagen),  
 „ *mammatus* Keyserl. (ibidem Taf. VII, Fig. 4),  
 „ *carbonarius* Kon. (ibidem Taf. X, Fig. 4),  
 „ *plicatilis* Sow. (ibidem Taf. V, Fig. 6),  
 „ *Nystianus* Kon. (ibidem Taf. XIV, Fig. 5),  
 „ *marginalis* Kon. (ibidem Taf. XIV, Fig. 7),  
 „ *Martini* (Phillips, Yorkshire, Taf. VII, Fig. 1),  
 „ *analoga* (ibidem Taf. VII, Fig. 10).

Keineswegs macht aber auch diese Liste Anspruch auf Vollständigkeit.

Familie: **Spiriferidae** King.

Untergattung: **Martinia** M<sup>c</sup>Coy.

**Martinia planoconvexa** Shum.

1855. *Spirifer planoconvexus* Shumard: Geological Report of Missouri, pag. 202. (Weitere Synonymie siehe daselbst.)

1894. *Spirifer* (*Martinia*) *planoconvexus* Shum.; bei *Suess*: Zur Stratigraphie Centralasiens. Denkschrift. k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. LXI, pag. 455.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . . . .	11 mm . . . . .	7 mm
Breite . . . . .	12 „ . . . . .	6 $\frac{1}{2}$ „
Dicke . . . . .	8 „ . . . . .	4 „
Länge der Area . . . . .	7 „ . . . . .	3 „

Die vorliegenden beiden Jugendformen zeigen deutlich eine punktirte Oberfläche der Schale und gehören jener Varietät an, welche weder in der grossen noch kleinen Klappe einen Sinus besitzt. Die grosse Klappe hat einen kräftigen, spitz endenden Schnabel, der nach rückwärts überhängt; die Area ist gross, dreieckig, senkrecht gestreift und auf der Innenkante durch eine feine Lamelle etwas verdickt; die Deltialöffnung ist spitz, dreieckig und gross; die Schale ist dick aufgebläht.

Die kleine Klappe ist sehr flach gewölbt und besitzt einen kleinen Wirbel, von dem aus eine, sich gegen den Stirnrand herabziehende Abflachung verbreitet, welche diesen in der Mitte etwas unter die Trennungsebene beider Klappen herabdrückt. Ihr Abfall gegen die Schlosslinie ist schräge und die Durchbrechung der Schlossfläche breit und abgestutzt dreieckig.

Die vorliegenden Exemplare stimmen vollkommen mit jenen überein, die *White*<sup>1)</sup> aus dem Carbon von St. Fé und von den Elk Mountains aus Nevada beschreibt und abbildet (pag. 125, pl. X, Fig. 3).

*Fr. Frech* hat in seiner Beschreibung der Devon-Faunen aus Centralasien<sup>2)</sup> (pag. 456) die verschiedenen Bezeichnungen, die sich in der Literatur für diesen Typus finden, der vom Devon

1) Report upon U. St. Geogr. Survey west of the 100<sup>th</sup> Meridian, Vol. IV, Palaeont., Washington 1877.

2) Denkschriften 1894 (siehe oben).

unverändert bis ins Perm reicht, nur als Synonyme der alten Shumard'schen Art aufgefasst und hierfür die Gründe beigebracht. Demnach würden in die Synonymie der *Martinia planoconvexa* Shumard fallen:

*Spirifer inflatus* Schmur,<sup>1)</sup> eine kleine Form ohne Sinus, welche im Devon besonders verbreitet ist; ferner *Spirifer unguiculus*<sup>2)</sup> Sow. aus dem Oberdevon und *Spirifer Urii Flemming*<sup>3)</sup> aus dem Carbon; hierher ist wohl auch die *Spirifera Maja Billings*<sup>4)</sup> aus dem Devon des Eureka-Districtes zu rechnen, jedoch glaube ich, dass dies nicht von dem auf pl. XIV, Fig. 13 abgebildeten Exemplar mit Sicherheit behauptet werden kann, denn es kann ebensogut auch eine *Reticularia* vorstellen. Schliesslich stellt *Frech* hierher noch die Form, welche *Kayser*<sup>5)</sup> aus dem Mitteldevon von Yünnan als *Nucleospira Takwanensis* beschrieben hat. Ob aber diese Art, welche in beiden Schalen deutlich sinuirt ist, hierher zu stellen sei, erscheint mir nicht ganz sicher.

Gattung: **Spiriferina** M'Coy.

**Spiriferina cristata** Schloth. sp.

1816. *Terebratulites cristatus* Schlotheim: Denkschrift k. Akad. der Wissensch., München, pag. 28, Taf. I, Fig. 3.  
 1827. *Spirifer octoplicatus* Sowerby: Min. Conchylologie, pag. 120, pl. 562, Fig. 2—4.  
 1850. *Trigonotreta cristata* Schloth.; bei King: Monogr. Brit. Perm. Foss., pag. 127, pl. VIII, Fig. 9—14.  
 1858. *Spiriferina cristata* Schloth.; bei Davidson: Monogr. Brit. Perm. Brachiop., pag. 17, pl. I, Fig. 37—40, 45, 46, pl. II, Fig. 43—45.  
 1858. *Spiriferina cristata* var. *octoplicata* Davidson: Monogr. Brit. Carb. Brachiop., pag. 38, pl. VII, Fig. 37—47. Im Appendix hierzu pag. 267 wird die Sowerby'sche Art eingezogen.  
 1858. *Spirifer spinosus*; bei Hall: Geol. of Iowa, Vol. I, Part 2, pag. 706, pl. XXVII, Fig. 5.  
 1861. „ *cristatus* Schl.; bei Geinitz: Dyas II, pag. 88, Taf. XVI, Fig. 8—10.  
 1862. *Spiriferina octoplicata* Sow.; bei Davidson: Carboniferous Brachiopoda collected in India. Quart. Journ. London Geol. Soc., Vol. XVIII, pag. 29, pl. I, Fig. 12.  
 1862. *Spiriferina octoplicata* Sow. (part.); bei Koninck: Fossiles paléozoïques de l'Inde, pag. 36, pl. X, Fig. 12—14.  
 1865. *Spirifer cristatus* Schloth.; bei Beyrich: Kohlenkalk-Fauna auf Timor. Abhandlg. Berlin. Akad., pag. 97, pl. I, Fig. 4.  
 1865. *Spiriferina octoplicata* var. *transversa* Verchère: Kashmir etc. As. Soc. Bengal, Vol. XXXVI, Part II, pag. 39, pl. VII, Fig. 5—7.  
 1875. *Spiriferina cristata* Schloth. var. *octoplicata* Sow.; bei Toula: Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln. Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Cl.; Bd. LXXI, Abth. I, pag. 546.  
 1877. *Spiriferina octoplicata* Sow. White: U. St. geograf. and geol. Survey of the 100<sup>th</sup> Meridian, Vol. IV, Palaeont., pag. 139, pl. XXVII, Fig. 5.  
 1884. *Spiriferina cristata* Schloth. bei Walcott: Palaeont. of the Eureka District U. S. Geol. Survey Monogr., VIII, pag. 208, pl. XVIII, Fig. 12, 13.  
 1885. *Spiriferina cristata* Schloth.; bei Tschernyschew: Perm-Kalkstein im Gouvernement Kostroma. Verhandlg. Ges. für Min., St. Petersburg, Ser. II, Bd. XX, pag. 293.  
 1887. *Spiriferina cristata* Schloth. bei Waagen: Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 499, pl. XLIX, Fig. 3—7.  
 1892. *Spiriferina cristata* Schloth.; bei Rothpletz: Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti. Palaeont., XXXIX, pag. 81.  
 1896. *Spiriferina cristata* Schloth. var. *octoplicata* Sow.; bei Diener: Permocarb. Fauna of Chitichun I, pag. 39, pl. VII, Fig. 5—7. Palaeont. Indica, Ser. XVII. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 2.

Diese regional ausserordentlich weit verbreitete Form, welche sich im Carbon und in der Dyas findet, tritt auch in den Ablagerungen von Djulfa auf, und zwar in einigen Exemplaren, welche ident mit jenen Typen sind, die *Waagen* (loc. cit.) von Amb aus dem unteren, mittleren Productus Limestone abbildet (Taf. XXXIX, Fig. 7). Sie sind daher wie die indischen charakterisirt durch die

<sup>1)</sup> Brachiopoden der Eifel. Palaeont., Bd. III, pag. 211, Taf. XXXVII, Fig. 2.

<sup>2)</sup> Davidson: Monogr. Brit. Foss. Brachiop., Part VI, Devon, pag. 41, pl. IV, Fig. 25—28.

<sup>3)</sup> Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. XXIII, pag. 584 non: »Kayser non Flemming«.

<sup>4)</sup> Walcott Palaeont. of the Eureka District. U. S. Geol. Survey 1884, Monographs VIII, pag. 143, pl. III, Fig. 3, 6, pl. XIV, Fig. 11.

<sup>5)</sup> Richthofen: China, Bd. IV, pag. 84, Taf. X, Fig. 2.

schärferen Radialfalten, die auch hier in der Achtzahl auftreten. Diejenigen Formen, welche *Diener* von *Chitichun* I. beschreibt (pl. VII, Fig. 5—7) differiren, abgesehen von der Grösse, durch die weitere Ausbreitung der mittleren Falte der Dorsal- und daher auch grösseren Furche der Ventralklappe, sowie auch den steiler gestellten, grösseren und weiter übergebogenen grossen Schnabel, der durch eine grosse Deltidialöffnung sich auszeichnet.

Wir kennen die *Spiriferina cristata* und ihre Variationen von Europa, den Barents-Inseln, aus den verschiedenen Gebieten Russlands, von Hocharmenien, dem Himalaya, der Salt-Range, Timor und Nordamerika.

Durch einige Exemplare bei Djulfa vertreten.

Gattung *Reticularia* M'Coy.

*Reticularia* cfr. *pulcherrima* Gemm.

Taf. XX, Fig. 13 a—d, 14 a—d.

1899. *Reticularia pulcherrima* Gemmellaro: Fauna dei Calvari con Fusulina, Fasc. IV, Part I, pag. 333, Taf. XXXIV, Fig. 21—29.

	I.	II.
Länge (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	28 mm . . .	34 mm
Breite . . . . .	21 „ . . .	26 „
Dicke . . . . .	18 „ . . .	23 „

Der Umriss dieser schlanken, zierlichen Form ist längsoval, bei alten Individuen mehr gerundet; der Schnabel der grossen Klappe ist hoch, spitz, stark eingekrümmt und die Spitze liegt in der Ebene der Schlossplatte; derjenige der kleinen Klappe ist bedeutend stumpfer, dick aufgebläht und ragt über die Schlosslinie vor; beide stehen weit voneinander ab; grosse und kleine Klappe sind fast von gleicher Dicke.

Die Ventralklappe hat eine deutlich kantig-abgesetzte, leicht concave, schmale Area, welche der Schlosslinie parallel fein gestreift ist; an ihrer Innenseite besitzt sie ein schmales, unregelmässig-längsgestreiftes Pseudodeltidium, welches die äussere Umgrenzung einer stumpf dreieckigen, grossen Deltidialöffnung bildet; die beiden Lamellen des Pseudodeltidiums vereinigen sich jedoch in der Spitze der Fissur nicht. Ungefähr im ersten Drittel der Höhe beginnt sich auf der Unterseite eine leichte Abflachung einzustellen, die sich gegen unten verbreitert und stärker wird; sie ist die Ursache, dass der Stirnrand in der Mitte ein wenig emporgehoben ist.

Die kleine Klappe besitzt einen relativ dicken Wirbel; die Schlosslinie ist breit, schräg abfallend und die Deltidialöffnung gross; die Ventralklappe ist in der Mitte dick aufgebläht und fällt dann rasch zur Lateralcommissur ab; gegen den Stirnrand zu ist das Absinken allmählig. Dieser besitzt in der Mitte eine flache Aufwölbung und daneben je einen kleinen flachen Sinus, während an den Seiten die Commissur annähernd geradlinig verläuft.

Die Schale zeigt feine, eng aneinandergedrängte Anwachsstreifen, von denen einige, besonders in der unteren Schalenregion etwas stärker entwickelt sind; sie treten als concentrische Ringe auf, die eine ähnlich feine Bewimperung zeigen, wie wir sie bei *Reticularia lineata*, *Reticularia indica*, *Reticularia Waageni* kennen gelernt haben. So wie dort tritt dazwischen auch die feine, enge Radialstreifung auf.

Schlosszähne und Brachialapparat sind nicht bekannt.

*Reticularia pulcherrima* gehört zweifelsohne in die Formengruppe der *Reticularia lineata*, ist aber charakterisirt durch den hohen Wirbel der Ventralklappe; beide Wirbel stehen ziemlich weit voneinander ab. Die armenische Form ist der sicilischen sehr ähnlich und unterscheidet sich nur durch die kantig abgesetzte Area, die dort undeutlich begrenzt ist.

*Gemmellaro* weist darauf hin, dass jene Form, die *Beyrich* von Rotti als *Reticularia lineata* beschrieb, seiner neuen Art sehr nahe stände, ja wahrscheinlich seien beide zu identificiren. Das ist unrichtig, denn bei dieser ist der Schnabel der grossen Klappe lange nicht so hoch, derjenige der kleinen Klappe ist kurz und nieder und das Deltidium ist bedeutend schmaler; vergl. *Reticularia Waageni*.

*Reticularia* cfr. *pulcherrima* tritt nicht häufig in den Ablagerungen von Djulfa auf; immerhin besitze ich sieben Exemplare davon, während *Gemmellaro* aus der reichen sicilischen Fauna nur deren sechs angibt.

### *Reticularia Waageni* Lóczy.

Taf. XX, Fig. 15 a, b; Taf. XXI, Fig. 2 a, b, 3 a—d.

1845. *Spirifer lineatus*? in *Murchison, Verneuil, Keyserling: Voyage dans la Russie*, pag. 147, Taf. VI, Fig. 6.  
 1864. " " Mart. (part.) in *Beyrich: Kohlenkalk-Fauna von Timor*, pag. 76, Taf. I, Fig. 13. Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.  
 1878. *Spirifer lineatus* Mart. (part.) in *Abich: Bergkalk-Fauna etc.*, pag. 79, Taf. VI, Fig. 6, 7, 8, Taf. IX, Fig. 5.  
 1883. " " " " " *Kayser: Obercarbon-Fauna von Loping. Richthofen's China*, Bd. IV, pag. 174, Taf. XXII, Fig. 6, 7.  
 1896. *Reticularia lineata* Mart. (part.) *Diener: Permocarb. Fauna of Chitichun I. Palaeont. Indica, Ser. XVII, Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3*, pag. 56, Taf. IX, Fig. 6.  
 1898. *Reticularia Waageni* Lóczy: *Paläont.-stratigraph. Resultate der Reise des Grafen B. Széchenyi in Ostasien, Budapest (Ungarisch 1893)*, pag. 110.  
 1899. *Reticularia inaequilateralis* *Gemmellaro: Fauna dei Calcari con Fusulina; Molluscoidea IV, Part 1*, pag. 336, Taf. XXXV, Fig. 2—21.

	I.	II.
Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	49 mm . . .	44 mm
Breite . . . . .	44 " . . .	38 "
Dicke . . . . .	30 " . . .	26 "

Diese Art zeichnet sich durch einen Umriss aus, dessen Höhe die Breite an Ausdehnung übertrifft; beide Klappen erlangen fast dieselbe Dicke.

Die grosse Klappe hat einen hohen, doch gedrungenen Schnabel, der in die Ebene der Schlosslinie fällt; die Schlosslinie ist gross (18 mm, respective 15 mm) und besitzt eine breite Area, die scharfkantig gegen die seitliche Wirbelwölbung abgesetzt ist und enggestellte Horizontalstreifen zeigt; in der Mitte liegt die grosse, stumpf-dreieckige Deltidialöffnung, und es hat den Anschein, als wenn sie im Alter, nicht von oben sondern seitlich, und zwar von den beiden inneren Ecken der Area aus sich zu verengen beginnen würde; wenigstens ist auf dieser eine deutliche Linie zu beobachten, welche von der Area je ein schmales Feldchen dort abtrennt. Die Ventralklappe besitzt eine seichte Furche, die in die Wölbung eingesenkt ist, schon auf dem Scheitel des Schnabels angedeutet ist und sich gegen den Stirnrand stark verbreitert; hierbei verflacht sie, wölbt aber den Stirnrand auf.

Die kleine Klappe hat einen dick aufgetriebenen Wirbel, der in einen kurzen schlanken Schnabel endet; sie fällt gleichmässig nach dem Rande ab, ohne dass sich ein mittlerer Wulst ausscheiden würde. Der Stirnrand ist in der Mitte flach aufgetrieben, zeigt knapp daneben eine schwache Depression, während die Commissur an den Flanken fast gerade verläuft.

Die Sculptur beider Klappen zeigt ganz regelmässige, enge, concentrische Ringe, die sich in der Ventralfurche ein wenig herabziehen und in der Mitte der Dorsalklappe schwach aufgewölbt sind. Gegen den Stirnrand treten diese Ringe näher zusammen und ausserdem verdickt sich der eine oder andere stärker. Auch hier kann man eine ganz feine Radialstreifung beobachten und die feine Bewimperung der Ringe auf der unteren Seite wiederfinden.

Der Schliessapparat liess sich nicht beobachten, wohl aber die Spiralkegel, welche, wie bei *Reticularia indica*, gegen die Schlosslinie zu gestellt sind.

Diese Form variirt bezüglich Höhe und Breite nicht unbeträchtlich, sogar innerhalb des engen Kreises, den die enge Speciesfassung ihr lässt.

Die von *Verneuil* beschriebene Art von der Ufa dürfte wohl am ehesten hierher zu stellen sein, und zwar vermöge des Umrisses; die Oberfläche zeigt dieselbe Form der Sculptur, bestehend aus feinen Radialstreifen und darüber liegenden engen Anwachsringen. Ein Unterschied ist indessen vorhanden, indem die Schnabelspitze der grossen Klappe nicht in, sondern unter der Ebene der Schlosslinie liegt, folglich beide Wirbel weiter aneinandertreten.

Die von *Beyrich* von Timor beschriebene Form ist durch ihre Grössenverhältnisse und Ornamentik ebenfalls in die Verwandtschaft der chinesischen Art zu stellen und ich glaube, dass den kleinen Variationen des Typus, bestehend in der etwas kürzeren Area, die gleichzeitig beiderseits ein wenig herabgebogen ist und in der kleinen Deltidialöffnung keine grosse Bedeutung beizumessen ist. Interessant ist, dass *Beyrich* eine ähnliche Art des beginnenden Verschlusses der Deltidialöffnung beschreibt.

In *Abich's* älterem Material sind ebenfalls beide Variationen dieser Art, die schmalere und breitere, vorhanden.

Die *Lopinger* obercarbonische Form, die *Kayser* beschrieb, scheint ebenfalls hierher gestellt werden zu müssen, obgleich die Grösse der Deltidialöffnung weder aus dem Text noch der Abbildung zu entnehmen ist; auch wird die feine Radialstreifung hier nicht erwähnt, die wir bei allen Arten dieses Formenkreises finden und daher auch hier annehmen müssen.

Beschränkt man, wie es *Waagen* gethan und ihm sind *Lóczy* sowohl als *Gemmellaro* gefolgt, den ausserordentlich grossen Formenkreis der *Reticularia lineata* nur auf die nächst verwandten Typen der Urform dieser Art, wie sie *Martin* zuerst abbildete und beschrieb, dann muss man nothwendig auch alle jene überhöht ovalen Formen dieses Typus von den querovalen dieser Urform abtrennen und findet ausserdem, dass diese Abtrennung durch die geänderte Stellung der Brachialanhänge — freilich erst in einzelnen Fällen — auch indirect bewiesen wurde. Deshalb ist auch jene Ausbildungsform der *Reticularia lineata* (*partim*), die *Diener* beschrieb, von dieser abzutrennen, welche daher in die Synonymie der neuen Art *Lóczy's* fällt, obgleich gewisse kleinere Unterschiede wohl existiren, z. B. die stärkere Aufwölbung der Commissur und der etwas schlankere Umriss der Stirnpartie.

*Lóczy* beschreibt seine neue Reticularien-Species in dem Absatze über die Permocarbon-Fauna von Batang, und zwar von Yarkalo im Lantsan-Kiang Thale. Hier gibt er (pag. 111) auch alle Verwandtschaften dieser Art an, deren nächste sich im mittleren Productus-Kalke der Salt-Range findet.

*Gemmellaro* endlich hat in seinem, eben erst erschienenen Theile der Sosio-Fauna über die Molluscoidea eine *Reticularia* beschrieben, welche ganz dieselben Maass-, Formen- und Sculpturverhältnisse besitzt wie die chinesische Form *Lóczy's*. Letztere ist ein sehr grosses Exemplar und auf den ersten Blick hin viel plumper, ihre Verhältnisse sind aber, wie gesagt, trotzdem dieselben. Ihr kommt zunächst das Djulfaer Vorkommen mit seinen ähnlich grossentwickelten Formen im Alter, während jüngere Individuen die zierlichere Gestalt der Sosio-Ausbildung zeigen. Und nun ist es sehr interessant, dass sowohl bei den sicilischen, als den hocharmenischen Formen die Spiralkegel dem Schlossrande zugekehrt sind, also eine Stellung einnehmen, die wir sonst nur bei der europäischen *Reticularia imbricata* und der indischen *Reticularia indica* finden.

*Reticularia Waageni* kommt sehr zahlreich in der Localität Djulfa vor.

### **Reticularia indica** Waagen.

Taf. XX, Fig. 4 a—d, 5 a—d.

1862. *Spirifera lineata* Mart. sp. var. in *Davidson*: Carboniferous Brachiopoda collected in India. Quart. Journ. London Geol. Soc., Vol. XVIII, pag. 29, pl. II, Fig. 3.  
 1864. *Spirifer lineatus* Mart. (part.?) in *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna auf Timor, pag. 76, Taf. I, Fig. 14. Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.  
 1878. *Spirifer lineatus* *Martin* (part.) in *Abich*: Bergkalk-Fauna am Araxes, pag. 79, Taf. VII, Fig. 10, Taf. VIII, Fig. 14.  
 1887. *Reticularia indica* *Waagen*, Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 542, Taf. XLIII, Fig. 6, Taf. XLIV, Fig. 2.  
 1899. *Reticularia convexiuscula* *Gemmellaro*: La Fauna dei Calcari con Fusulina della valle del Fiume Sosio, Fasc. IV, Part. I.

	I.	II.
Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	38 mm . . .	21 mm
Breite . . . . .	39 „ . . .	21 „
Dicke . . . . .	23 „ . . .	14 „

Der Umriss der Schale nähert sich bedeutend eher dem Kreise als der quergestellten Ellipse, was sich durch das Verhältnis von Breite und Höhe ausdrückt, indem entweder beide sich gleichen, oder erstere die letztere übertrifft.

Der Schnabel der grossen Klappe ist kräftig und hoch, besitzt eine gegen aussen abgesetzte Area, die dem Schlossrande parallel fein gestreift ist und eine grosse, stumpfdreieckige Deltidialöffnung umschliesst, die nie durch eine Pseudodeltidium geschlossen wird. Etwas unterhalb des Wirbels ist in die Ventralklappe eine seichte Furche eingesenkt, welche den Stirnrand in schwacher Weise aufwölbt. Die kleine Klappe besitzt einen ziemlich kleinen, gedrungenen Wirbel, von dem aus ein äusserst schwacher, gegen unten sich mässig verbreiternder Wulst zum Stirnrande hinabläuft. Er ist von je einer seichten Vertiefung begleitet, welche den Stirnrand etwas herabdrückt.

Beide Klappen sind von verschiedener Dicke, die Ventrals tiefer als die Dorsale; die grösste Anschwellung liegt in der Wirbelregion. Die Schlosslinie besitzt die Breite der Area, ist gerade und geht dann in die Rundung über.

Junge Individuen haben ein ähnliches Aussehen, sind jedoch etwas flacher, die Wirbel schlanker, und sowohl die Furche in der grossen, als der Wulst in der kleinen Klappe ist erst schwach angedeutet, weshalb auch der Stirnrand nur schwach aufgewölbt ist.

Die Schale ist mit enggestellten Anwachsstreifen bedeckt, welche als bald feinere, bald gröbere Ringstreifen die Schale überziehen und weiter an der Stirnseite auseinandertreten als in der Lateralregion, woselbst sie sich eng zusammendrängen. Sie erscheinen unter der Loupe dachförmig und die Kante ist mit feinen Borsten besetzt, die jedoch fast stets gebrochen sind, so dass nur ihre Basalstücke zu sehen sind, die — wie *Waagen* sagt — wie angereicherte Tröpfchen aussehen. Die Borsten stehen auf der dem Stirnrande zugekehrten Seite. *Davidson*<sup>1)</sup> bildet Taf. LI, Fig. 15 eine *Reticularia lineata* mit den erhaltenen Borsten ab. Unter der obersten Schalenschicht wird die zweite Schicht sichtbar, welche eine feine, sehr enggestellte Radialstreifung zeigt.

Präparate des Innengerüsts liessen sich nicht anfertigen, jedoch beschreibt *Waagen* dieselben sehr ausführlich (loc. cit.) auf pag. 543. Der Erste, der diese Ausbildungsform des Typus der *Reticularia lineata* aus Indien nachwies, war *Davidson*, der jedoch nur eine Varietät der Grundform in ihr fand. *Waagen* aber nahm diese Varietät als Typus seiner neuen Art, die sich von der echten *Reticularia lineata* unterscheidet: durch die enorm grosse Fissur, den hohen Schnabel und das Verhältnis von Breite und Höhe; dann aber stehen die Spiralkegel des Brachialapparates gegen die Schlosslinie zu gerichtet, ähnlich wie bei *Reticularia imbricata* Sow., und nicht gegen die Flanken wie bei *Reticularia lineata* Mart.

In europäischen Localitäten kommen auch zahlreiche Varietäten dieser weitverbreiteten Art vor, die ähnlich wie die indischen Formen auch grossen Schnabel und weite Fissur besitzen. Wenn aber letztere durch die abweichende Ausbildung des Brachialapparates charakterisirt sind, dann stehe ich nicht an, auch meine, dem äusseren Anblick nach gleichen Formen mit *Waagen's* neuer Art zu identificiren.

*Abich* besass in seinem Materiale ebenfalls diese runde Form der *Reticularia lineata*, und zwar bildet er (Taf. VII, Fig. 10) ein Exemplar derselben ab, dem die unter 9 (pag. 82) gegebenen Maasse entsprechen.

Vielleicht gehört auch in die allernächste Verwandtschaft der *Reticularia indica* jene Ausbildungsform der *Reticularia lineata*, die *Meek*<sup>2)</sup> aus Californien abbildet (pag. 13, Taf. II, Fig. 6).

Oben wurde jene Form der *Reticularia lineata*, die *Beyrich* auf Taf. I, Fig. 14 abbildet, als fraglich unter die Synonyme von *Waagen's* Art eingestellt. Freilich ist das nur eine kleine Klappe, bei der jedoch die Grössenverhältnisse für die Zuweisung zu der neuen Art sprechen, während *Rothpletz's* *Reticularia lineata* von *Ajer mati* sicher die echte *Reticularia lineata* ist.

Fraglich erscheint es mir noch, ob nicht Einiges von dem, was *Diener*<sup>3)</sup> als *Reticularia lineata* abbildet, auch zu *Waagen's* Art zu stellen sei. Es wären dies jene Typen, die er Taf. IX, Fig. 5 und 7

<sup>1)</sup> London Palaeont. Soc., Vol. X.

<sup>2)</sup> Geol. Survey of California Palaeont., Vol. I, 1864.

<sup>3)</sup> Permocarb. Fauna of Chitichun I. Palaeont. Indica, Ser. XVII. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3, pag. 56.

abbildet. Bei ihnen überwiegt ebenfalls die Breite über die Höhe, sie sind ähnlich dick, und der Stirrand ist ebenso stark gewellt, nur auf den Flanken erscheint die Commissur stärker herabgebogen, und die kleine Klappe besitzt in der Stirnregion eine Ausbuchtung, wo *Reticularia indica* eher eine Einbuchtung hat.

Jener *Spirifer lineatus*, den *Kayser*<sup>1)</sup> auf Taf. XXII, Fig. 8 abgebildet und als fraglich (pag. 175) zu dieser Art stellt, besitzt hingegen die deutlichen Kennzeichen der *Reticularia indica*, soweit sich dies aus einer einzigen Dorsalklappe beurtheilen lässt. Das Vorkommen dieser Art im chinesischen Obercarbon beeinträchtigt natürlich den stratigraphischen Werth dieser neuen Art.

Von den Formen aus den permischen Fnsulinen-Kalken ist die neue *Reticularia convexinscula* Gemm. mit der *Reticularia indica* zu identificiren, da sie im Umriss, Ausbildung der Area, Maassverhältnissen und der Schalenornamentik vollkommen übereinstimmt. Freilich kennen wir die Lage des Brachialapparates nicht, da dieser bei der ausserordentlich ähnlichen Form, der *Reticularia affinis*<sup>2)</sup> Gemm., bekannt und den Seiten zugewandt ist, so würde dies die Verwandtschaft der sicilischen Art mit der *Reticularia lineata* beweisen.

In Djulfa kommt die *Reticularia indica* nicht häufig vor. *Waagen* führt sie aus dem mittleren Productus-Limestone an, wo sie sich ebenfalls nicht häufig findet, und zwar sowohl in den Korallen- als Crinoiden-Bänken.

#### Gattung: *Spirigera* d'Orbigny.

Für diese Formen, für welche heute auch der Gattungsname *Athyris* M'Coy in Gebrauch ist, wurde der obenstehende Gattungsname zum ersten Male von *d'Orbigny* 1847 (Paléont. franç. terrains crétacés, Vol. IV, pag. 367) gegeben. Er weist daselbst darauf hin, dass *M'Coy* den Namen *Athyris* im Jahre 1844 zum ersten Male in Anwendung brachte (Synopsis of carbon. Foss.), und zwar für Formen vom Typus der *Terebratula concentrica* *Buch*; dass der Name aber in einer Weise unglücklich gewählt wäre, dass er direct irreführend sei, dass es sich daher empfehle, ihn gänzlich anzugeben und statt seiner die Bezeichnung *Spirigera* anzuwenden.

In Folge der unglücklichen Namengebung M'Coy's, des Vorschlages d'Orbigny's, der particularistischen Bestrebungen mancher Autoren und einiger anderer Ursachen sind wir heute glücklich so weit, dass wir die Vertreter dieses Brachiopoden-Typus bei den einzelnen Autoren unter 15 verschiedenen Namen zusammensuchen müssen und dass sich unter diesen Synonymen z. B. Gattungsnamen finden, die das gerade Gegentheil voneinander ausdrücken:

*Athyris* M'Coy 1844.

*Euthyris* *Quenstedt* 1871 (Brachiopoden, pag. 442).

Ich bin daher derselben Ansicht d'Orbigny's und vieler Anderer, dass wir nicht aus starren Prioritätsprincipen an dem einmal irrig gegebenen Namen festhalten sollen und glaube, Recht daran zu thun den Namen *Athyris* ebenfalls zu verwerfen und dafür den besseren Namen *Spirigera* zu verwenden.

Es ist hier nicht der Platz, die innere Organisation der Brachialgerüste, der Zähne und Zahnstützen wieder zu besprechen, da sie vollkommen bekannt sind und das Material auch nicht derart beschaffen ist, um die Präparation derselben zu gestatten. Nur auf Eines möchte ich hier hinweisen: Unter der Bezeichnung *Spirigera* wurden jene Formen zusammengefasst, bei welchen das Schnabelloch im Ventralwirbel mehr oder minder deutlich, aber immerhin sichtbar dem Dorsalwirbel anliegt.

*IV. Waagen*<sup>3)</sup> hat aber aus den Productus-Kalken der Salt-Range eine Reihe von Formen beschrieben, bei welchen das Schnabelloch nicht mehr sichtbar ist, und zwar deshalb, weil sich die beiden Wirbel oder Schnäbel so stark gegeneinander krümmen, dass das Foramen hierdurch verdeckt wird. Gleichzeitig mit dieser Einkrümmung der Wirbel, und dieselbe eigentlich verursachend, ist das Schalenwachsthum insoferne alterirt, dass ein Anwachsen nur in minimaler Weise in der Schlossregion beider Schalen stattfindet und diese sich daselbst beim Wachsthum wohl stark verdicken, jedoch nur wenig vergrössern; in der Stirn-

<sup>1)</sup> Obercarbon-Fauna von Loping. Richthofens China, Bd. IV.

<sup>2)</sup> Loc. cit. pag. 330, Taf. XXXIV, Fig. 5—8, Taf. XLVI, Fig. 10, 11.

<sup>3)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I. Productus Limestone Fossils, Calcutta 1887.



region findet das Gegentheil statt: hier vergrössern sich die Schalen sehr rasch, bleiben aber dünn. In Folge der Einkrümmung der Wirbel scheidet sich unter dem Schnabel der Ventralschale ein dreieckiges, dem Schlossrand parallel gestreiftes und concav gekrümmtes Feldchen »*like a deltidium*« (pag. 462) aus und andererseits, damit eine Articulation überhaupt noch möglich ist, verlängert sich der Schlossfortsatz viel stärker, als wir es bei den europäischen *Spirigera*-Formen finden. In der grossen Klappe verengt sich der Kanal immer mehr, das Schnabelloch wird auf nur Nadelgrösse reducirt und schliesslich würde im nächsten Stadium das Individuum frei werden.

Für diese Formengruppe, welche, abgesehen von diesen Verschiedenheiten, die im Grunde nur auf eine Ursache: das alterirte Wachstum, zurückzuführen sind, hat *Waagen* (loc. cit. pag. 450) den Namen *Spirigerella* vorgeschlagen, dem er die Bedeutung einer Gattung beimisst. Die *Spirigerellen* sind daher fast alle von globoser, stark gerundeter Form mit auffallend deutlichen Anwachsramellen in der Stirnregion, sonst aber ist »the internal arrangement of this genus, so far as it could be ascertained, is to a certain extent identical with that of *Athyris*« (loc. cit. pag. 450). Nachdem dies aber der Fall ist und die echten *Spirigeren* eine ähnlich globose Gestalt besitzen, das Schnabelloch in der Jugend immer besser zu sehen ist als im Alter, weil die Schalen erst später in der Stirnregion stärker anwachsen und die Wirbel sich daher erst später stärker aneinander legen, deshalb vermag ich im *Spirigerella*-Typus nur eine Formengruppe zu sehen, bei welcher sich dieser Wachsthumsvorgang rascher vollzog als bei den anderen Formen, weil wohl die Zellenanlage in den Mantellappen, welche die Schale absondern, eine etwas andere gewesen ist. In dieser Auffassung stimme ich daher vollkommen mit *Rothpletz*<sup>1)</sup> überein. Ich fasse folglich diese Formengruppe im Gegensatz zu meinem verehrten Lehrer nicht als eine, *Spirigera* gleichwerthige Gattung auf, sondern betrachte sie nur als Untergattung. Thatsächlich finden wir aber auch in *Spirigerella hybrida* (pag. 459, Taf. XXXVII, Fig. 17—19) einen Vertreter dieser Gruppe, der bei mittelgrosser Gestalt das Foramen und die nicht stark eingekrümmten Wirbel noch zeigt. Dies wäre also eine Uebergangsform.

### *Spirigera protea*<sup>2)</sup> Abich.

Taf. XXI, Fig. 6, 7, 8, Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3.

1878. *Spirigera protea* Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 54 u. ff., Taf. VI, Fig. 6, 9, 11, Taf. VII, Fig. 4, 5, 7, 9, Taf. VIII, Fig. 2, 5, 6, 10—13, 15, 16, Taf. IX, Fig. 7—11, Taf. X, Fig. 2, Textfig. 9, 10.

Abich sah in den Formen, welche er als *Spirigera protea* beschrieb, einen einzigen Grundtypus, dessen mannigfaltige Variationen er mit Varietätsnamen festhielt. So richtig wohl dieses Vorgehen bis zu einem gewissen Punkte ist, so unrichtig wird es, wenn derselbe überschritten wird. In diesem Falle liegt der Punkt da, wo Abich alte, fest umschriebene, gut bekannte und anerkannte Arten auflässt und ihre Formen unter dem alten Artnamen als Varietät zu seiner neuen Art stellt. Dieser Vorgang ist nicht berechtigt, denn man kann schlechterdings nicht die gut fixirte carbone *Spirigera globularis* Phill. (vergl. pag. 58) oder die altcarbone *Spirigera subtilita* Hall (pag. 59) als Variationen der jüngeren permischen Form auffassen. Bei consequentem Vorgange hätte sich Abich dann für die eine carbone Art entscheiden, seine Protea-Typen sodann als Variationen derselben abtrennen müssen, und dann hätte immer noch die andere Form selbstständig daneben weiter bestehen bleiben müssen, falls er nicht dringende Gründe für Auflösung derselben vorgebracht hätte. Das hat *Abich* aber nicht gethan und deshalb kann nur die eine Schreibweise *Spirigera protea* Abich, *Spirigera globularis* Phill. und *Spirigera subtilita* Hall die richtige sein.

<sup>1)</sup> Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti. *Palaeont.*, Bd. XXXIX, pag. 82.

<sup>2)</sup> *Spirigera epigona* Abich vom Daralagez-Gebirge (loc. cit. pag. 65, Taf. XI, Fig. 1) wurde in der Beschreibung der Fossilien des Fundortes Djulfa naturgemäss nicht angeführt, erstens wegen des anderen Fundortes, zweitens weil sie nicht im Anstehenden von *Abich* gefunden worden war und drittens weil die Zeichnung nicht nach dem Stücke, sondern nur nach einer Skizze *Abich's* gemacht werden konnte, da dieses selbst verloren gegangen war.

Die Aehnlichkeit mit dem *Spirigera protea*-Typus ist hervorstechend, wenn auch die Stirnseite auffallend abgestutzt ist.

Die *Spirigera protea* erscheint, wie der treffend gewählte Name andeutet, in mannigfacher Gestalt: die trianguläre Form der *Spirigera* ist hier bald verbreitert, bald in die Länge gezogen, bald mehr dem Viereck genähert, stets mit abgerundeten Ecken und immer dick, globos entwickelt, von welcher Gestalt in der Regel nur die jüngeren Formen abweichen. Beide Klappen besitzen eine deutliche, vom Wirbel gerade gegen den Stirnrand fortsetzende Furche, welche bei den einzelnen Varietäten und deren Zwischenformen von verschiedener Breite und Tiefe ist, stets aber auf der Ventraklappe stärker als auf der kleineren Dorsalen ausgebildet erscheint. Diese Furche wird von schmälere oder breiteren Wülsten begleitet, an die sich ihrerseits wieder seichtere und kürzere Secundärfurchen und niedere Secundärwülste anschliessen. Dementsprechend zeigt der Stirnrand einen Mediansattel, bald von schmaler, hoher, bald niederer, mehr eckig-gerader Gestalt, an den sich seitlich je ein grösserer oder mehrere kleinere Loben anschliessen. Deshalb besitzt die Commissur eine einfachere oder wellig gebogene Gestalt. Die Wirbel sind dick; der Ventrale legt sich bei jüngeren gar nicht, bei älteren Exemplaren sehr stark an den Dorsalbackel an, so dass das Foramen dann nur mehr schlecht zu sehen ist, ohne dass jedoch die extremste Form sich herausbilden würde, die wir bei *Spirigerella* finden. Die faserige Schale ist fast glatt und mit feinen, engen Längs- und zarten Anwachsstreifen versehen; bei der einen Varietät überwiegen jene, bei der anderen diese, während je nach der Globosität der Formen die letzteren sich in der Stirnregion bis zu Anwachslamellen entwickeln können.

### *Spirigera protea*. var. *quadrilobata* Abich.

Taf. XXI, Fig. 6 a—d, 7 a—d.

1878. *Spirigera protea* var. *quadrilobata* Abich: loc. cit., pag. 53, Taf. VII, Fig. 6<sup>1)</sup>, Taf. VIII, Fig. 15, 16, Taf. IX, Fig. 7, 8, 9.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	28 mm . . .	8 mm
Breite . . . . .	33 „ . . .	9 „
Dicke . . . . .	22 „ . . .	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „

Diese Varietät zeichnet sich durch breitere Gestalt aus, bei welcher diese stets die Höhe überwiegt, was sowohl bei jüngeren Individuen (Fig. 7) als bei vollkommen erwachsenen Exemplaren der Fall ist. Bei ersteren ist der Wirbel etwas schlanker und das Foramen ganz freiliegend, während dasselbe bei letzteren, in der Horizontallage des Stückes, nur mehr zur Hälfte sichtbar ist. Das Verhältnis der Dicke zur Höhe ist bei fast allen Varietäten so ziemlich dasselbe, jedoch gibt es auch hier schlankere (*Abich*, Taf. VII, Fig. 6 c) und dickere Formen (*Abich*, Taf. IX, Fig. 9 b).

Die grosse Klappe besitzt eine tief eingesenkte Furche, deren Andeutung schon am Scheitel des Wirbels zu sehen ist; sie ist seitlich von zwei breiten Wülsten begleitet, die am Stirnrand auseinandertreten und Raum für einen breiten Mediansattel lassen, der in der Mitte etwas zurücktritt. Die eben besprochenen Wülste der grossen Klappe verflachen gegen die Flanken zu, und hier sind die Seitenloben entweder tiefer und spitzer oder flacher und seichter eingesenkt. Die kleine Klappe besitzt eine seichtere, auch bedeutend engere Furche, die erst unterhalb des Wirbels beginnt und ebenfalls von Wülsten, jedoch bedeutend zarteren, flankiert wird; an sie schliessen sich die breiteren Furchen, welche die Lateralloben des Stirnrandes bilden; seitwärts schwillt die Schale abermals an und senkt sich mit einer Rundung zur Flankencommissur hinab.

Die Schale besitzt feine, gegen die Wirbel convergirende Rippenlinien; die Anwachslinien sind zart, enggestellt, schwellen nur bei alten Exemplaren etwas stärker gegen den Stirnrand zu an, ohne die dicken Anwachslamellen der anderen Varietäten zu bilden.

Der Name »*Quadrilobata*« ist nicht besonders zutreffend, da wir eigentlich nur zwei Loben finden. In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät ziemlich häufig vertreten.

<sup>1)</sup> Von *Abich* als Typus betrachtet.

**Spirigera protea var. multilobata** Abich.

Taf. XXI, Fig. 8 a—d; Taf. XXII, Fig. 1 a—d.

1878. *Spirigera protea* var. *multilobata* Abich: loc. cit. pag. 55, Taf. VII, Fig. 4, 5, Taf. IX, Fig. 11.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	31 mm . . .	28 mm
Breite . . . . .	fast 31 „ . . .	27 „
Dicke . . . . .	fast 25 „ . . .	22 „

Das Charakteristische dieser Varietät liegt in erster Linie im Verhältnis der Breite zur Höhe: bei der var. *quadrilobata* war die erstere bedeutender als letztere; hier sind beide entweder gleich (Fig. 8) oder die Höhe ist bedeutender als die Breite (Fig. 1). Dementsprechend bilden sich im einen Falle quadratische oder fast cubische Formen heraus (Abich, Taf. IX, Fig. 11), im anderen Falle erhalten sie mehr birnförmige Gestalt (Abich, Taf. VII, Fig. 5), jedoch sind zahllose Uebergänge zwischen diesen Extremen vorhanden. Was die Dicke anbelangt, so erscheint diese, etwas weniger breite Varietät natürlich globoser als die zuerst besprochene

Ein weiterer Unterschied liegt in der Vertheilung der Furchen und Wülste. Dieselben stehen hier enger, und zwar tritt auf der Ventralschale eine bedeutend seichtere Mittelfurche auf, die nicht zum Wirbel hinaufreicht und gegen den Stirnrand zu verflacht, sich jedoch stark verbreitert und hoch gegen die Dorsalschale hinaufdringt, hier im Profil — wie Abich es nennt — einen altanartigen Vorsprung bildend. Beiderseits ist diese Ventralfurche von kleinen Wülsten begleitet, welche nur in der unteren Schalenregion hervortreten und von den beiden Lateralloben des Stirnrandes abgeschnitten werden; dann schliessen ebenfalls nur in der unteren Schalengegend sich kleinere Wülste und dazwischen Falten an, welche die Seitentheile der Commissur sculpturiren. Auf der Dorsalschale ist die Mittelfurche noch schwächer entwickelt und wird von zwei sehr seichten Wülsten begrenzt, deren äussere Seiten sich zu den schon oben erwähnten Lateralloben des Stirnrandes hinabbiegen.

Die Sculptur der Schale ist hier ähnlich wie bei der erstbesprochenen Varietät, nur scheint hier die Radialstreifung mehr zurückzutreten und dafür die Anwachsstreifen sich mehr zu entwickeln, die bei einzelnen Formen (Fig. 8 c) dicke Anwachslamellen bilden, bei anderen (Fig. 1 c) jedoch wieder fast gar nicht zur Ausbildung gelangen.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät am häufigsten vertreten.

**Spirigera protea var. alata** Abich.

Taf. XXII, Fig. 2 a—d, 3 a—d.

1878. *Spirigera protea* var. *alata* Abich: loc. cit. pag. 56, Taf. VIII, Fig. 2, 5, 6, Taf. IX, Fig. 10 (?)

Die Berechtigung zur Ausscheidung dieser Varietät ist nicht gross, denn ihre Charakteristik fällt fast zusammen mit derjenigen der *Quadrilobata*.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	23 mm . . .	12 mm
Breite . . . . .	26 „ . . .	15 „
Dicke . . . . .	19 „ . . .	9 $\frac{1}{2}$ „

Nach dem Texte *Abich's* ist hier die trianguläre Grundgestalt das Maassgebende. Da jedoch die Ecken abgestumpft sind und die Breite grösser als die Höhe ist, so ergibt sich daraus eine bedeutende Annäherung an die Formenfülle der var. *quadrilobata*. Die Furchen sind ähnlich vertheilt wie dort, jedoch auf der kleinen Klappe die Mittelfurche viel schwächer entwickelt und die schmalen, sie begrenzenden Wülste convergiren stärker gegen den Wirbel zu. Der Mediansattel des Stirnrandes ist breit und zeigt besonders bei jüngeren Exemplaren eine Kerbung, die von der Dorsalfurche herrührt.

Die feinen Radiallinien der Schale vermag ich bei keinem Exemplar mehr zu finden, hingegen treten die Anwachsstreifen in der Stirnregion kräftig hervor, ohne jedoch Lamellen zu bilden.

Es hat den Anschein, als ob jene Form, die *Abich* auf pag. 57 beschreibt und Taf. IX, Fig. 10 abbildet, besser zu der neuen Art *Spirigera felina* zu stellen wäre, von der sie eine Jugendform sein würde, die sich durch etwas grössere Breite und stärkere Kerbung der Dorsalschale unterscheidet.

Die var. *alata* fand sich in der neuen Aufsammlung am seltensten vor.

### *Spirigera globularis* Phill. sp.

Taf. XXII, Fig. 4 a—d, 5 a—d.

1836. *Spirifera globularis Phillips*: *Geology of Yorkshire*, Part II, pag. 220, pl. X, Fig. 22.

1855. *Athyris globularis Phillips*, M'Coy: *British Palaeozoic Fossils*, pag. 434.

1857. „ „ „ „ *Monogr. of British carbon. Brachiopoda*, Part V, by Th. Davidson: London Palaeont. Soc., Vol. X, pag. 86, pl. XVII, Fig. 15—18.

1878. *Spirigera protea* var. *globularis Phill.* partim, *Abich*: *Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge*, pag. 58 (?) Taf. VIII, Fig. 12, Taf. X, Fig. 2.

1878. *Spirigera protea* var. *subtilita Hall*, partim, *Abich*: loc. cit. pag. 59, Taf. VIII, Fig. 10, 13.

Weitere Synonymie siehe *de Koninck*: *Fauna du Calc. carbonif. de Belgique*, Part VI, pag. 72, *Annales du Mus. roy. d'hist. nat. de Belgique*, Tome XIV, 1887.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	21 mm . . .	7 mm
Breite . . . . .	25 „ . . .	8 „
Dicke . . . . .	18 „ . . .	5 „

Dicke, globose Schalen, bei denen die Breite die Höhe überwiegt oder zumindest beide Dimensionen sich gleichen. Die Wirbel sind dick, stumpf endigend und der Schnabel der Ventralschale legt sich bei alten Exemplaren stark an den dorsalen Wirbel an, wodurch das Foramen fast verdeckt wird; bei jungen Exemplaren (Fig. 5) sind die Wirbel bedeutend spitzer und das Foramen vollkommen frei. Die grosse Klappe wird von einer Furche in zwei Theile zerlegt, sie zieht sich fast bis zum Schnabel hinan, verflacht und verbreitert sich gegen den Stirnrand zu, hier einen rund begrenzten, über die Schalenmitte hinauf ragenden und etwas einspringenden Mediansattel bildend. Auf der kleinen Klappe ist kaum die Andeutung einer Furche zu sehen; die Dorsalschale ist in der Mittellinie, jedoch nur in der unteren Schalenpartie, wegen des vorspringenden Mediansinus, ein wenig aufgewölbt und senkt sich tief zu den spitzgerundeten Lateralloben des Stirnrandes hinab. Bei jungen Exemplaren ist dasselbe zu beobachten, wenn auch dort Sattel und Loben des Stirnrandes spitzer geformt sind.

Die Schale ist mit feinen, enggestellten Radiallinien bedeckt, die jedoch nur in der Stirnregion deutlicher sichtbar und in der Wirbelregion höchstwahrscheinlich abgerieben sind. Ausserdem treten, ebenfalls in der unteren Schalenregion, Anwachsstreifen auf, von denen je nach der Grösse des Individuums einige sich sogar zu Lamellen verdicken können.

Das Auftreten dieser Art ist nicht häufig.

Von *Abich* wurde diese Form als Varietät zu seiner *Spirigera protea* gestellt, jedoch ist schon oben auf das nicht Zulässige dieser Auffassung hingewiesen worden. Es ist auch auffallend, dass *Abich* gerade die von ihm als typisch bezeichnete Form (Taf. VII, Fig. 7 und 9) unrichtig bestimmt hat. Diese gehören mit ihrer deutlich überhöhten Gestalt sicher zu *Spirigera subtilita Hall*, während ich der Auffassung *Möller's*<sup>1)</sup> und *Rothpletz's*<sup>2)</sup> beipflichte, dass auch die, der *Athyris subquadrata Hall* angeblich am nächsten stehende Form (von *Abich* auf Taf. VIII, Fig. 12 abgebildet) von *Spirigera protea* abzutrennen sei, es ist dies nämlich die *Spirigera subtilita Hall*(?), die den einzigen Unterschied gegen die echte Form zeigt, dass die Anwachsstreifen etwas kräftiger entwickelt sind und die Dicke ein wenig geringer ist.

*Beyrich*<sup>3)</sup> hat in seiner Arbeit über die Kohlenkalk-Fauna von Timor (pag. 75, Taf. I, Fig. 1) eine *Spirigera globularis* beschrieben, welche später *Rothpletz* (loc. cit. pag. 82, Taf. X, Fig. 4, 5) als

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch 1879, pag. 225.

<sup>2)</sup> Palaeont., Bd. XXXIX, pag. 83.

<sup>3)</sup> Abhandlg. k. Akad. d. Wissensch., Berlin 1864.

*Spirigera timorensis* nov. spec. beschrieb. Beide Formen sind aber Verschiedenes. *Beyrich's* *Spirigera* ist die *Spirigera subtilita* Hall und dies deshalb, weil sie höher als breit ist, eine nicht so tiefe Medianfurche in der grossen Klappe aufweist und flachere Gestalt besitzt als dies nach *Davidson's* Angaben (loc. cit. pag. 86) bei *Spirigera globularis* der Fall ist.

*Rothpletz's* *Spirigera timorensis* ist erstens etwas Anderes als *Beyrich's* Art, deshalb weil hier keine Spur eines Foramens zu sehen ist und dies dort sehr gut sichtbar ist, ferner die Ausbildung der Dorsalschale und der Commissur eine andere ist; zweitens aber fällt diese neue Art deshalb unter *Waagen's* Gruppe: *Spirigerella*, die von mir nur als Formengruppe von *Spirigera* aufgefasst wird. Auf *Rothpletz's* Anschauung hin, dass *Spirigerella* eigentlich als *Athyris* zu bezeichnen wäre, braucht man nur *Waagen's* Bemerkung<sup>1)</sup> (pag. 450) nachzulesen.

*Abich* theilt Alles das, was er unter seinem *Protea*-Typus zusammenfasst, in zwei Gruppen:

- I. Jene, welche eine Medianfurche in beiden Klappen besitzen = das, was heute thatsächlich noch zur *Spirigera protea* gehört, und
- II. Jene, welche nur in der grossen Klappe den Sinus besitzen.

Hierzu rechnet er aber auch die Formen, welche er als *var. subtilita* und *var. ambigua* bezeichnet. Letztere besitzt aber einen deutlichen Sinus in der kleinen Klappe, wie dies bei *Spirigera ambigua* der Fall sein muss, und unter ersterer Bestimmung birgt sich (Textfig. 9) theilweise auch wieder nur eine *Spirigera ambigua*. *Abich* hat sich also an seine eigene Eintheilung nicht gehalten! *Waagen* gruppirt die *Spirigeren* in zwei Gruppen: *Simplices* und *Ornatae*, doch auch diese Eintheilung scheint mir nicht sehr glücklich, denn sie legt das Hauptgewicht nur auf ein Moment: die Schalenornamentik.

Am besten erscheint die Eintheilung *de Koninck's* (loc. cit. pag. 71), der die ganze Formenmenge der *Spirigeren* nach ihrem Gesammthabitus in fünf Formengruppen zerlegt, welche nach der typischen Form jeweilig benannt sind. Von diesen kommt hier nur die Formengruppe der *Spirigera globularis* in Betracht, in welche er

*Spirigera globularis* Phill.

einstellt und in welche Gruppe hier auch die

*Spirigera protea* Abich,  
„ *subtilita* var. *armeniaca* Arth.,  
„ *felina* Arth.

einzutheilen ist, während zur Formengruppe der *Spirigera Roissyi*

*Spirigera Abichi* Arth.

zu rechnen ist.

### *Spirigera subtilita* Hall var. *armeniaca* Arth.

Taf. XXII, Fig. 6 a—d, 7 a—d.

Synonymie der Gattung:

1852. *Terebratula subtilita* Hall: Stansbury's Report of on exploration of the valley of the great Salt-Lake of Utah, pag. 409, pl. IV, Fig. 1, 2.

1855. *Athyris gregaria* Hall; bei *M'Coy*: British Palaeozoic Fossils, pag. 435.

1858—63. *Athyris subtilita* Hall; bei *Davidson*: British Fossil Brachiop., Part V, pag. 68, pl. I, Fig. 21, 22, pl. XVII, Fig. 8—10, London Palaeont. Soc. Vol. X.

1864. *Spirigera globularis* Phill; bei *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna von Timor, pag. 75, Taf. I, Fig. 1, Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.

Weitere Synonymie siehe *de Koninck*: Faune du calcaire carbonifère de Belgique, Part VI, pag. 73, Annales du Mus. roy. d'hist. nat. de Belgique, Tome XIV, 1887.

Synonymie der Variation:

1878. *Spirigera protea* var. *globularis* Phill. partim; bei *Abich*: loc. cit. pag. 58, Taf. VII, Fig. 7, 9, Taf. VIII, Fig. 12.

1878. „ „ „ *subtilita* Hall partim; bei *Abich*: loc. cit. pag. 59, Taf. VIII, Fig. 11.

Diese Species ist der oben beschriebenen *Spirigera globularis* äusserst ähnlich; indessen lässt sich der eine Unterschied stets festhalten, dass bei *Spirigera subtilita* die Höhe die Breite übertrifft oder

<sup>1)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

gleich ist, während bei *Spirigera globularis* das Gegenteil der Fall ist. Es ergibt sich also daraus, dass trotz der absoluten Identität beider Formen bezüglich der Sculptur und Dicke die Maassverhältnisse der Höhe und Breite allein das trennende Moment sind und dass nur jene Typen beider Arten, bei denen beide Dimensionen fast gleich entwickelt sind, sich schwierig richtig unterbringen lassen werden (vergl. loc. pag. 276), weshalb sich auch ebensogut die Bestimmung der Lopinger Form<sup>1)</sup> als *Spirigera subtilita* vornehmen liesse.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	28 mm . . .	12 mm
Breite . . . . .	27 „ . . .	10 „
Dicke . . . . .	23 „ . . .	8 „

Beide Schalen sind kräftig gewölbt; die Ventralschale besitzt eine seichte Furche, in die Mitte der Wölbung eingesenkt, die einerseits nicht ganz bis zum dicken Wirbel hinaufreicht, andererseits im unteren Drittel verflacht und als breiter Stirnsattel sich im anderen Theile der Commissur bis über die Schalenmitte emporhebt.

Auf der Dorsalschale ist eine Furche kaum angedeutet und das ist neben der grossen Globosität der Form fast der einzige Unterschied gegen die typischen irischen oder belgischen Stücke; der Stirnrand senkt sich neben dem Mediansattel in der Form je eines mässig tiefen Laterallobus hinab und besitzt in der Flankenregion abermals einen, jedoch äusserst flachen Lobus (Fig. 7), der bei dem Jugendexemplar noch nicht auftritt (Fig. 6). Bei diesem ist noch keine Spur einer Einsenkung in der Dorsalschale zu sehen; die Commissur ist viel weniger gewellt und in der Ventralschale ist die charakteristische Furche noch schwächer zu sehen, als es die Abbildung des freilich grösseren Exemplares bei Davidson (Taf. XVII, Fig. 10a) zeigt. Bei jungen Formen erscheinen auch die Wirbel viel schlanker und nicht so stark eingebogen, weshalb das ziemlich grosse Foramen ganz sichtbar ist. Erst bei weiterem Wachsthum verdicken sich die Wirbel und krümmen sich stark gegen einander; gleichzeitig verengt sich das Foramen und die ganze Form wird dicker, so dass bei den dicken, alten Individuen wie Fig. 7 das Schnabelloch nur mehr wenig sichtbar bleibt. Eine Variation des dicken Typus der *Spirigera subtilita* liegt in einem Stücke vor: Hier ist die Einsenkung in der Ventralschale fast so tief wie bei den *Protea*-Typen und in der Dorsalschale scheidet sich ein deutlicher Mittelwulst aus, der, von der Mitte der Schale ungefähr, zum Stirnsattel hinabzieht.

Die Schalen sind mit feinen Radiallinien, in den Randpartien hauptsächlich, bedeckt, die von theilweise grösseren Anwachsstreifen gekreuzt werden, welche sich zuletzt zu 1—2 Anwachsramellen verdicken.

*Spirigera subtilita* var. *armeniaca* von Djulfa unterscheidet sich von der typischen Ausbildungsform der Art Hall's, heute *Seminula subtilita* Hall,<sup>2)</sup> durch grössere Globosität, durch eine gegen den Stirnrand stärker zugeschnittene Form, durch ihr ganz kleines Foramen und durch eine leichte Furchung der Dorsalschale in der Wirbelregion, die übrigens ähnlich, wenn auch stärker, jedoch in der Stirnpartie auftretend, auch von *Koninck*<sup>3)</sup> bei einem Exemplar aus dem Kalke von Namêche (Taf. XVIII, Fig. 1—4) beschrieben wird. Die *Spirigera subtilita* von Timor<sup>4)</sup> zeigt denselben, fast kantig begrenzten Wulst (Taf. I, Fig. 1), den auch die armenische Varietät besitzt.

In der oben angeführten Synonymieangabe wurden hierher auch jene Formen gestellt, die *Abich* als *Spirigera protea* var. *globularis* beschrieb und auf Taf. VII, Fig. 7, 9 und Taf. VIII, Fig. 12 abbildete. Die Gründe für diese Neubestimmung wurden oben beigebracht. In dem Absatze über *Spirigera protea* var. *subtilita* (*Abich*, pag. 59f.) finden wir aber gleichfalls Formen, welche heute anders beurtheilt werden müssen. In erster Linie sind es zwei, — Tafel VIII, Fig. 10, 13 — die als var. *subtilita* beschrieben sind, jedoch sich nach der früher gegebenen Diagnose als zu *Spirigera globularis* gehörend erweisen.

<sup>1)</sup> Richthofen: China, IV, pag. 175, Taf. XXII, Fig. 5.

<sup>2)</sup> Hall and Clarke, Palaeont., Vol. VIII, Part 2, pl. XLVII, Fig. 19.

<sup>3)</sup> Calcaire Carbonifère de la Belgique; Annales Mus. Roy. Belge, Taf. XIV, Part. VI.

<sup>4)</sup> *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna von Timor; Abhandlg. Berlin. Akad. 1864.

Aus demselben Grunde können von allen anderen Formen, die *Abich* hier beschreibt, nur mehr jene Arten als richtig anerkannt werden, die auf Taf. VIII, Fig. 11 und auf Taf. VIII, Fig. 12 abgebildet wurden, während die Arten, die unrichtig auf Taf. VI, Fig. 11 abgebildet und in Textfigur 9 rectificirt wurden, schon als zu *Spirigera ambigua* gehörend betrachtet werden müssen, was im Folgenden besprochen werden soll.

Selten in der neuen Aufsammlung.

### *Spirigera felina* Arth.

Taf. XXII, Fig. 8 a—d, 9 a—d.

1878. *Spirigera protea* var. *ambigua*; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 62, Taf. VI, Fig. 9, Textfig. 10.

1878. „ „ „ *subtilita* Hall partim; bei *Abich*: ibidem pag. 61, Taf. VI, Fig. 11, Textfig. 9.

	I.	II.	III.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 mm . . .	28 mm . . .	6 mm
Breite . . . . .	34 „ . . .	33 „ . . .	7 „
Dicke . . . . .	26 „ . . .	24 „ . . .	4 $\frac{1}{2}$ „

Globos, mit kräftig gerundeten Valven, deren Breite bedeutender als die Höhe ist. Die Wirbel sind dick; derjenige der kleinen Klappe ist nieder und stumpf, derjenige der grossen mässig hoch, von gedrungenere Gestalt und bei grossen Exemplaren so stark übergebogen, dass nur ein kleiner Theil des Schnabelloches sichtbar ist, welches bei jungen Individuen noch vollkommen frei liegt.

Die Ventralklappe besitzt eine Furche, deren Anfänge im Scheitel des Wirbels liegen; sie vertieft sich anfänglich stark, bleibt aber schmal, wird später flach und breit und endet in einem breiten Median-sattel, der über die horizontale Trennungsebene beider Klappen hinaufreicht. Als secundäre Erscheinung, der ich nur eine pathologische Bedeutung zuerkennen möchte, tritt in der Ventralfurche ein kleiner mittlerer Wulst auf, der indessen nur bei einem Exemplar sich beobachten lässt und den anderen allen fehlt. Die Ventralfurche ist keineswegs von Randwülsten begleitet, sondern ist im oberen Theil der Schale in deren Wölbung eingesenkt; erst in den unteren Partien hebt sich je ein begleitender Randwulst heraus, der an den seitlichen Loben des Stirnrandes endet und ziemlich ebenflächig zur Flankencommissur ansteigt. Die Dorsalklappe ist in der oberen Schalenregion stark aufgebläht; erst unterhalb der Mittellinie beginnt allmähig sich in der Breite des Stirnsattels ein dammförmiger Mittelwulst zu entwickeln, dessen Oberseite nur minimal eingesenkt ist; von ihm fällt die Schale steil zu den weit hinabreichenden, verengten Seitenloben des Stirnrandes ab. Auf den Flanken bleibt die Commissur fast in der Trennungsebene der beiden Klappen.

Die Schale ist in den unteren Partien mit feinen, enggestellten Radiallinien bedeckt und zeigt zahlreiche Anwachsstreifen, die sich bei alten Individuen am Ende zu einigen, dicken Anwachs-lamellen verstärken.

Im Anfange war ich geneigt, diese Form mit der alten *Spirigera ambigua* zu vereinigen, mit der sie zweifelsohne grosse Verwandtschaft besitzt, nahm aber später auf Rath meines Freundes *Diener* hievon Abstand, und zwar aus folgenden Gründen: die neue Form ist viel globoser als alle europäischen, welche das Foramen ausserdem gross und deutlich zeigen, was hier nur bei jungen Individuen der Fall ist; die ventrale Mittelfurche ist sehr breit, bei *Spirigera ambigua* eher tiefer und schmaler; diese besitzt auch in der Dorsalschale eine deutliche Kerbung, hier findet sich eine dammartige Erhöhung. Alle diese charakteristischen Merkmale finden sich bei sämmtlichen (12) Exemplaren, welche die verschiedensten Altersstadien vorstellen, ohne dass eine einzige flachere Form die Möglichkeit der Annahme einer Variationsreihe zwischen der echten *Spirigera ambigua* und der *Djulfæer* Form gestatten würde.

Ich nehme keinen Anstand, die oben in der Synonymie angegebenen Formen, welche *Abich* theils als *Spirigera protea* var. *subtilita*, theils als *Spirigera protea* var. *ambigua* beschrieben hat und deren beste Abbildungen in Textfig. 9 und 10 angeblich zu finden sind, ebenfalls zu der neuen Art zu stellen. *Abich's* Arten besitzen vielleicht eine etwas kräftigere Einkerbung in der Dorsalschale, als sie die typische neue Form besitzt, indessen kommen in meinem neuen Materiale auch solche Ausbildungsreihen vor, so dass ein Uebergang hergestellt erscheint.

**Spirigera Abichi** Arth.

Taf. XXII, Fig. 10 a-d, 11 a-d, 12 a-d (?).

1878. *Spirigera Roissyi* L'Eveill  in *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 62, Taf. VI, Fig. 12, Taf. VII, Fig. 8.1878. „ *planosulcata* Phill. in *Abich*: ibidem pag. 63, Taf. VIII, Fig. 4.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . . . .	23 mm . . . . .	8 mm
Breite . . . . .	25 „ . . . . .	10 „
Dicke . . . . .	16 „ . . . . .	5 „

Sie besitzt einen gerundeten Umriss; der ventrale Wirbel ist mässig gross, von gedrungener Gestalt, mit grossem, unverdecktem Schnabelloch; der dorsale Wirbel ist im Vergleich mit anderen Formen verhältnismässig spitz und berührt den ventralen unterhalb des Foramens. Beide Klappen sind kräftig gewölbt, die dorsale etwas mehr als die ventrale. Die grosse Klappe zeigt eine tiefe und enge, in die Wölbung eingesenkte Furche, welche am Scheitel des Schnabels schon beginnt und erst im unteren Schalendrittel verflacht und sich verbreitert. Die Furche begleitende Wülste treten ebenfalls erst im unteren Schalendrittel auf und enden an den relativ seichten Lateralloben des Stirnrandes. In der kleinen Klappe ist ebenfalls eine, jedoch nur sehr schwache und seichte Furche zu sehen, die auf dem Buckel beginnt und sich gegen den Stirnrand etwas erweitert; sie ist von ganz niederen Wülsten begleitet, die gegen unten zu verflachen. Seitwärts der Wülste bildet sich gegen den Stirnrand zu eine schwache Einsenkung heraus, welche die Lateralloben der Commissur bilden. Diese selbst zeigt in der Mitte eine seichte, gerundete Aufwölbung, welche, von oben betrachtet, eingekerbt erscheint. An diesen Sattel schliesst sich seitwärts je ein flacher Lobus an; an den Seiten verläuft die Commissur genau in der horizontalen Trennungsebene beider Klappen.

Sämmtliche Exemplare (7) sind nur als Steinkerne erhalten, auf denen man beim grössten Exemplare (I) die Abdrücke von enggestellten Anwachsstreifen beobachtet, von denen die letzten stark verdickt sind.

Bei kleinen Exemplaren, von denen eines mit den sub II gegebenen Maassen in Fig. 10 abgebildet ist, sind fast dieselben Verhältnisse wie bei dem alten Individuum wiederzufinden. Jedoch sind erstere etwas flacher, wodurch die beiden Klappen in schärferer Weise gegeneinander articuliren, als dies bei alten Exemplaren der Fall ist.

Ich bin etwas in Zweifel, ob die folgende Form (Taf. XXII, Fig. 11) auch mit *Spirigera Abichi* zu identificiren sei. Indessen sind für mein Auge die Unterschiede zu untergeordneter Natur, um auch nur eine Varietät abzutrennen. Diese Form, vertreten durch ein einziges Exemplar, besitzt folgende Maasse:

Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . . . .	11 mm
Breite . . . . .	14 „
Dicke . . . . .	8 „

Sie ist etwas breiter als die anderen; besitzt ausserdem eine breitere Furche in der grossen Klappe, welche tief in dieselbe eingesenkt ist; der Stirnrand ist vorn etwas stärker undulirt und kräftiger eingekerbt; in der kleinen Klappe ist die seichte Furche ebenso zu sehen wie bei den anderen Stücken, und ihr Wirbel hebt sich spitzer aus der Klappe heraus, so dass sich eine Art von abfallender Schlosslinie ausbildet.

Es ist ein freilich einigermaassen gewagtes Unternehmen, Formen eines alten Materiales nur nach Text und Abbildung, ohne dass die Originalstücke selbst beigebracht sind, neu bestimmen zu wollen. Indessen ist es so ziemlich auf den ersten Blick erkenntlich, dass die von *Abich* abgebildeten Exemplare weder der Formengruppe der *Spirigera Roissyi* noch der *Spirigera planosulcata* angehören, dass Abbildung und Beschreibung aber auf ein und dieselbe Form hinweisen, welche sich in der neuen Aufsammlung vorfand.

*Spirigera Roissyi* L'Ev. ist eine ziemlich variable Form, aus deren Mannigfaltigkeit später die Arten *Spirigera Roissyi*, *Spirigera Roissiana* Keyserl.<sup>1)</sup> und *Spirigera pectinifera* Sow. abgetrennt wurden, und *Koninck*, der in der Fixirung der Arten auf einem, ich glaube etwas zu engherzigen Standpunkte steht, sogar jene Formen, die Davidson als *Spirigera Roissyi* beschrieb, aber-

<sup>1)</sup> Reise ins Petschoraland 1846, pag. 237, auf Grund der Abbildung *Vermeuil's* in »Russia and Ural«, Vol. II, Taf. IX, Fig. 2.



mals theilt und aus ihnen die Arten *Spirigera Roissyi* s. s., *Spirigera rotundata* de Kon., *Spirigera ingens* de Kon macht. Später hat auch *Waagen* eine Anzahl von Variationen als selbstständige Arten isolirt, die sich im indischen Productus-Kalke finden.

Der Typus der *Spirigera Roissyi*, wie sie *Koninck* jetzt beschränkt, ist festgehalten auf Taf. XIX, Fig. 19—23, Fig. 28—29 seines oft citirten Werkes. Er zeigt in der Breite verlängerten Umriss, im Ganzen mehr flache Gestalt, gleiche Dicke beider Valven, welche sich vorn in einem schwach gewellten Stirnrand treffen und beiderseits eine seichte Furche besitzen, die besonders in der unteren Schalenregion sich tiefer entwickelt. Der Wirbel der Ventralschale ist kräftig übergebogen und besitzt ein offenes Foramen, der Dorsale ragt ziemlich spitz, sich jedoch rasch verdickend, aus der Ebene heraus. Die Schale ist mit stacheligen Lamellen bedeckt, die in der unteren Schalenpartie einen Kranz um dieselbe legen; sind sie gebrochen, so bleiben wenigstens die Rauigkeiten, die ihre Stümpfe verursachen, auf der Schale zurück.

Mit diesem derart fixirten Typus stimmt *Abich's* Form (Taf. VI, Fig. 12, Taf. VII, Fig. 8) nicht überein, denn sie zeigt nicht die flügelartig erweiterte Gestalt der Fig. 28 (*Koninck*, Taf. XIX), auch nicht die tiefen, flachen Einsenkungen in beiden Klappen, und ist auch bedeutend globoser.

Die Unterschiede, welche mich bestimmen, die *Spirigera planosulcata Abich's* (Taf. VIII, Fig. 3) von der Originalform *Phillips'* abzutrennen, wie sie aus europäischen Vorkommnissen bekannt geworden ist, sind folgende:

*Abich's* Form ist bedeutend breiter im Verhältnis zur Höhe, besitzt in beiden Klappen eine seichte, jedoch gut kenntliche Furche, was bei der europäischen Art, besonders in der engen Fassung *Koninck's* nie zu sehen ist; sie besitzt ferner einen viel stärker gewölbten Stirnrand, der im Mediansattel deutlich gekerbt ist, was bei den belgischen und englischen Formen in der Regel nicht vorkommt. Eine einzige Ausnahme, soweit mir bekannt ist, bildet eine Art, die *Davidson* unter seinen Carbon-Formen (Taf. LII, Fig. 4) als *Athyris* ? abbildet, ohne mehr darüber zu sagen, als dass dies vielleicht eine aberrante Form der *Spirigera planosulcata* sei. Sie zeigt einen ziemlich hohen Grad der Verwandtschaft mit der armenischen Art, speciell mit dem (Fig. 11) abgebildeten alten Exemplar, das ähnlichen Umriss, Gestalt der Wirbel, des Foramens und der Schlosslinie, ferner ebenfalls Furchen in beiden Klappen besitzt, von denen die Dorsalklappen sowie der Stirnrand nur einfacher geformt sind, als wir es bei der armenischen Art fanden.

Auch *Abich* lagen, so wie heute, nur Steinkerne vor, auf denen keine Spur der lamellosen Schalenanhänge mehr zu sehen sein konnten, und auch die Anwachsstreifen, von denen er spricht, sind sicher nicht für die Bestimmung der *Djulfæer* Art gerade als *Spirigera planosulcata* beweisend, denn diese kommen ja auch bei anderen Formen vor.

Ich glaube vielmehr, dass die von *Abich* beschriebenen beiden Arten, nachdem deren irrige Bestimmung nachgewiesen wurde, nun ganz gut zusammengezogen werden können, da Text und Abbildung dies gestatten und dass sie mit den neuen Funden vereinigt werden müssen, zu einer neuen Art, deren Verwandte im oberen indischen Productus-Kalk auftreten.

Jene leicht variierte Form, deren wahrscheinliche Zugehörigkeit zur *Spirigera Abichi* oben angenommen wurde, steht jenem Typus nahe, den *Waagen*<sup>1)</sup> als *Athyris subexpansa Waag.* (pag. 478, Taf. XXXIX, Fig. 1—5) beschrieben hat. Zwar wird diese Art im Alter bedeutend breiter, die kleine Klappe besitzt gar keine und die grosse Klappe keine so tiefe Furche, und der Stirnrand hat in der Mitte des Mediansattels nur bei ganz alten Individuen eine deutliche Kerbung, aber immerhin ist eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit nicht zu leugnen

*Spirigera Abichi* fand sich bei der neuen Aufsammlung ziemlich selten (sieben Exemplare) vor.

### ***Spirigera* cfr. *Abichi* Arth.**

1878. *Spirigera planosulcata* var. *rugosa* nov. form.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 64, Taf. VIII, Fig. 3.

Dieselben Gründe, welche für die Abtrennung jener Formen, die *Abich* als *Spirigera planosulcata* beschrieb, von der Grundform selbst maassgebend waren, gelten hier auch für die neu ausgeschiedene nov. form. *rugosa Abich's*, die sich im neuen Materiale nicht vorfand.

<sup>1)</sup> Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

Sie besitzt eine in die Breite ausgedehnte Gestalt, die daher gewisse Aehnlichkeit im Umriss mit Waagen's *Athyris subexpansa* besitzt. Die grosse und kleine Klappe zeigt aber je eine stärkere Hauptfurchung und viel schwächere Nebenfurchen, die den Stirnrand, welcher in der Mitte wieder gekerbt ist, in viel stärkerer Weise unduliren, als es bei der Hauptform zu sehen ist. Ausserdem ist diese Varietät dicker, während das Verhältnis der Höhe zur Breite laut der angegebenen Maasse bei *Abich* (100 : 133) trotz seiner gegentheiligen Aeusserungen bei Varietät sowohl, als Hauptform dasselbe bleibt.

Auf den ersten Blick erinnert diese Varietät an die *Spirigera Roissiana* Keyserl., jedoch besitzt diese nur in der grossen Klappe eine Radialfurchung, die daher die Mittelpartie der Dorsalschale hoch empordrängt, während die anschliessenden Seitentheile tief herabhängen.

### *Spirigera* nov. spec. indet.

Taf. XXII, Fig. 13 a, d.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	12 mm
Breite . . . . .	16 „
Dicke . . . . .	9 „

Diese durch wenige und mangelhafte Exemplare vertretene Art hat einen auffallend eckig geformten Umriss und ist von dick aufgeblähter Gestalt.

Die grosse Klappe ist bedeutend breiter als hoch, und die grösste Breitenausdehnung wird im unteren Schalendrittel erlangt; in ihre stark aufgeblähte Ventralwölbung ist eine tiefe, ziemlich schmale Furchung eingesenkt, die im Scheitel beginnt und auseinandertretend am Stirnsattel endet; sie ist von seitlichen Leisten mit gerundeter Oberfläche begleitet, die an den Stirnloben abschneiden. Der Schnabel ist für die grosse Breite der Schale auffallend kurz, spitz und wird von einem offenliegenden, mässig grossen Schnabelloch durchbohrt.

Die kleine Klappe ist von gleicher Gestalt und Dicke wie die grosse, besitzt ebenfalls eine Medianfurchung, die von deutlichen gerundeten Leisten begrenzt wird, auswärts welcher gegen den Stirnrand zu je eine kurze zweite Furchung zu beobachten ist.

Die Commissur zeigt in der Wirbelregion die Ausscheidung einer Schlosslinie, auf den Seiten einen leicht gewellten Verlauf und auf der Stirnseite dort, wo der Mediansattel emporstrebt, einen eckigen Verlauf desselben. Er besitzt in der Mitte in Folge der Dorsalfurchung eine kleine secundäre Einkerbung und springt im Ganzen ziemlich weit in die Schale ein; an diesen Mediansattel schliesst sich seitwärts je ein kleiner Lobus an.

Diese Form steht durch die Abtrennung einer Schlosslinie vom Verlaufe der Commissur, durch deren Verlauf und durch die Art der Sculpturirung abseits von der grossen Formenmenge der *Spirigera*-Typen. Durch die Schlosslinie findet eine Annäherung an die bei *Davidson* abgebildete *Athyris*? (Taf. LII, Fig. 4) statt, sowie durch den Umriss der Schalen und die relativ weit voneinander abstehenden Wirbel eine Art Convergenzerscheinung mit *Martinia* zu bemerken ist. Freilich die Beschaffenheit der Schale, die hier fehlt und an deren Stelle nur enggestellte, manchmal etwas gröbere Anwachsstreifen auftreten, kann hier nicht herangezogen werden. Es genügt das Fehlen eines *Deltidium*s um die Zuweisung der vorstehenden Art zu *Spirigera* zu rechtfertigen.

### *Uncinulus Jabiensis* Waagen.

Taf. XXII, Fig. 14 a-d, 15 a-d.

1887. *Uncinulus Jabiensis* Waagen: Palaeontol. Indica, Ser. XIII, Vol. I. Productus-Limestone Fossils, pag. 427, Taf. XXXIV, Fig. 2.

Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	13 mm
Breite . . . . .	16 „
Dicke . . . . .	9 „

Diese Form zeichnet sich durch annähernd pentagonale Form aus; beide Klappen sind von ungleicher Dicke, die Ventrals fast flach, die Dorsale aufgebläht. Ungefähr in zwei Drittel der Schalenhöhe, und zwar dem Stirnrande genähert, scheidet sich in der Ventralklappe ein gegen oben zweiseitig begrenzter, breiter Sinus aus, dessen Boden ein wenig aufgewölbt ist; diese zweiseitige Begrenzung ist die Ursache zweier

emporstehender Flügel in der Ventralklappe, welchen auf der Dorsalen zwei herabhängende Loben entsprechen, zwischen denen die mittlere Partie emporgedrängt ist. Die Commissur ist in der oberen Flankenpartie geradlinig, in der unteren und längs des ganzen Stirnrandes zackig-kammförmig ineinander greifend. Diese Art von Berippung ist eng und kräftig und die einzelnen Rippen auf der Ventralseite stumpf-, auf der Dorsalen scharfkantig begrenzt; sind sie in der Mitte des Stirnrandes von gleicher Stärke, auf den seitlichen Lobenflügeln am grössten, von wo sie rasch gegen die Flanke zu kleiner werden. Sie reichen nur wenig über das untere Drittel der Höhe hinauf, so dass beide Klappen oben vollkommen glatt sind. Der Schnabel der grossen Klappe ist kurz und gedrunken, derjenige der kleinen Klappe äusserst unansehnlich; die Schlosslinie gebogen und sehr kurz.

Die Schale ist faserig und nicht punktirt.

Das Innengerüst ist hier unbekannt.

Wohl gibt es Unterscheidungsmerkmale zwischen der indischen und armenischen Art, solche sind z. B. dass die Rippen im Sinus zahlreicher sind und die Mitte des Stirnrandes — *Abich* würde sagen: weniger »kanzelförmig« — emporragt; das sind aber Unterscheidungsmerkmale von so geringer Bedeutung, dass sie nicht einmal eine Varietätsausscheidung rechtfertigen würden.

In der Salt-Range ist diese Art aus den Jabi beds bekannt.

*Waagen* hat in seiner berühmten Arbeit drei nahe verwandte Arten ausgeschieden:

*Uncinulus Theobaldi*,  
„ *Jabiensis*,  
„ *posterus*,

später hat *Rothpletz*<sup>1)</sup> (pag. 84) die beiden ersteren Arten wieder eingezogen und als Synonyme der alten

*Rhynchonella timorensis Beyrich*<sup>2)</sup>

aufgefasst. Dann hat *Diener*<sup>3)</sup> (pag. 69) auf Grund seines neuen, reicheren Materiales wohl den *Uncinulus Theobaldi* ebenfalls eingezogen, die andere Art aber, als gut unterscheidbar, wieder beibehalten. *Lóczy*<sup>4)</sup> (pag. 112) endlich zieht alle drei *Waagen*'schen Arten sogar ein, nennt aber die Art von Timor bei ihrem Untergattungsnamen

*Uncinulus timorensis* Beyr. sp.

Ich schliesse mich der Auffassung *Diener*'s an, denn von *Uncinulus Theobaldi* zum *Uncinulus timorensis* geht eine durch das Chitichun-Material geschlossene Entwicklungsreihe.

*Uncinulus Jabiensis* (Taf. XXII, Fig. 14 a—d, 15 a—d) und *posterus* müssen aber bestehen bleiben. Ersterer unterscheidet sich von *Uncinulus Theobaldi* durch breite, ovale, dickere Gestalt und breiteren Wirbel und ist flacher und enger berippt als *Uncinulus timorensis*, während *Uncinulus posterus* eine kleinere, globosere *Rhynchonella*-artig berippte Form ist.

Nur wenige Exemplare in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Rhynchonellidae** Gray.

Gattung: **Uncinulus** Bayle.

**Uncinulus Wichmanni** Rothpl. sp.

Taf. XXII, Fig. 16 a—d.

1878. *Rhynchonella pleurodon* Phill. (part.); bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 68, Taf. VIII, Fig. 8.

1892. „ *Wichmanni* Rothpletz: Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti, pag. 85, Taf. X,

Fig. 9. Palaeont., Bd. XXXIX.

Höhe (vom Wirbel zur Stirnrand) . . .	7 mm
Breite . . . . .	7 „
Dicke . . . . .	5 „

<sup>1)</sup> Palaeont., Bd. XXXIX.

<sup>2)</sup> Abhandlg. Berlin. Akad. 1864.

<sup>3)</sup> Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3.

<sup>4)</sup> Reise des Grafen Széchenyi in Ostasien, Bd. III, 1898. (Deutsche Uebersetzung.)

Diese kleine Form hat eine globose, trianguläre Gestalt, deren Stirnecken abgerundet sind; die Ventralklappe ist bedeutend flacher gewölbt als die Dorsale, die eher kugelig aufgetrieben ist, und zwar in der Stirnregion. Hier scheidet sich auch ein ventraler Sinus aus, dessen Boden ein wenig gekrümmt ist und den Stirnrand stark nach oben drückt. Seitwärts scheiden sich kleine, stumpfe, herabhängende Flügel aus. Auf der Stirnregion tritt eine kräftige, kantige Berippung auf, die unterhalb der halben Schalenhöhe erlischt. Fünf Falten sind im Stirnsinus zu sehen und fünf successive kleiner werdende auf den Flügeln, während der Rest der Lateralcommissur geradlinig vorläuft. Der Wirbel der Ventralklappe ist klein, spitz, ein wenig übergebogen und trägt an der Spitze ein kleines Foramen.

Das wären dieselben Verhältnisse, die wir auch bei der Art von *Ajer mati* finden; ob die Details bei beiden Formen ebenfalls übereinstimmen, lässt sich nach der kurzen skizzenhaften Beschreibung bei Rothpletz und der etwas zu groben Abbildung des theilweise gebrochenen Originalstückes nicht feststellen.

Von den *Abich'schen* Rhynchonellen ähnelt die, Fig. 8 abgebildete Form entschieden am meisten der Art von *Ajer mati*, während die pag. 67 beschriebene, und Fig. 7 abgebildete Form etwas Anderes zu sein scheint und eher sich an *Uncinulus posterus* Waagen in Folge ihrer hoch hinaufreichenden Berippung anschliesst. Freilich ist diese wieder gröber als dort.

Zwei Exemplare in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Terebratulidae** King.

Gattung: **Notothyris** Waagen.

**Notothyris djoulfensis** Abich sp.

Taf. XXI, Fig. 9 a—d

1878. *Terebratula djoulfensis* Abich: Bergkalk-Fauna etc., pag. 68, Taf. VI, Fig. 10.

1879. „ „ „ bei Möller: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 228.

1887. *Notothyris djoulfensis* (Abich) Waagen: Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 379, pl. XXVIII, Fig. 5, 6.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . . 12 mm

Breite . . . . . 10 „

Dicke : . . . . . 7'5 „

Diese, von *Abich* aufgestellte, später von *Möller* als gänzlich unbrauchbar wieder eingezogene Art hat sich trotz alledem in der Literatur nicht nur erhalten, sondern erwies sich, wie *Waagen* genauer ausführt, von grosser Bedeutung für die stratigraphische Parallelisirung der Ablagerungen von Djulfa. Sie findet sich selten in Hocharmenien, fand sich aber auch in mehreren Exemplaren im mittleren Productus-Kalke der Salt-Range bei Musakheyl.

Waagen hat eine minutiös genaue Beschreibung dieser Art gegeben und ihre Verwandtschaften besprochen, so dass keine erneuerte Besprechung von Nöthen ist.

Die vorliegenden Stücke (zwei Exemplare) unterscheiden sich nur insoferne von den bisher bekannten Formen aus Armenien und Indien, dass ihre Fältelung ein wenig einfacher ist, indem statt neun nur acht Falten in der Stirnregion auftreten, ausserdem die Anwachslamellen hier nicht so deutlich und grob, sondern äusserst fein auftreten.

Da bei dieser einen Gattung die Fältelung des Steinrandes in älteren Niveaux sich verringert, z. B. *Notothyris simplex* Waagen aus den untersten Lagen des mittleren Productus-Kalkes, in jüngeren sich vermehrt, z. B. *Notothyris Warthi* Waagen aus den oberen Productus-Kalken, so würde diese etwas einfachere Plicatur der vorliegenden Form für etwas grösseres Alter sprechen, als es die Mittelregion des mittleren Productus-Kalkes ist.

## Bryozoa.

### Polypora div. gen.

1878. *Polypora fastuosa* de Kon., bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 83, Taf. XI, Fig. 20.

*Abich* hat unter dieser genauen Bestimmung eine kleine Bryozoe beschrieben und abgebildet. Da aber die Beschreibung eigentlich nur die Porenreihen angibt und die Zeichnung zu stark schematisirt ist,

so lässt sich nur das Eine mit Sicherheit behaupten, dass diese Bryozoe der Koninck'schen Species wohl ähnelt, jedoch nicht mit ihr identificirt werden kann, weil das Verhältnis zwischen den Aesten, ihren Zwischenräumen und den Verticalsparren ein anderes ist. Gerade die, von *Abich* besonders hervorgehobene, reihenweise Anordnung der Poren ist anders bei der indischen als dieser armenischen Art zu sehen.

Einige kleine Fragmente, welche drei Arten angehören, die die neue Aufsammlung enthält, sind zu schlecht, um generisch bestimmt zu werden.

## Crinoidea.

### *Cyathocrinus* cfr. *ramosus* Schloth. sp.

1817. *Eucrinites ramosus* *Schlotheim*: Denkschriften k. Akad. d. Wissensch. zu München, pag. 20, Taf. II, Fig. 8, Taf. III, Fig. 9–13, 15.

1848. *Cyathocrinus ramosus* *Geinitz*: Deutsches Zechsteingebirge, pag. 16, Taf. VII, Fig. 3–6.

1861. „ „ „ *Schloth.* sp. in *Geinitz*: *Dyas*, pag. 109, Taf. XX, Fig. 10–14.

Einige Stielglieder liegen vor, die am ehesten sich an diese Form aus dem unteren deutschen Zechstein anschliessen.

Die Glieder tragen spärliche Cirrhen, sind tonnenförmig, von fast gleicher Höhe und Breite, zeigen an den Gelenkflächen einen gekerbten, ringförmigen Randwulst und eine vertiefte, fein radial gestreifte innere Zone mit engem runden Nahrungscanal. Der Unterschied gegen *Cyathocrinus ramosus* besteht darin, dass die armenische Form einen flachen, erhöhten Ring rund um den Nahrungscanal besitzt, welche der deutschen Form fehlt.

Nahe verwandt ist der indische *Cyathocrinus kattaensis* *Waagen*,<sup>1)</sup> der jedoch keinen so deutlich abgetrennten Randring und ein flach vertieftes Mittelfeld besitzt; die Glieder sind hier von wechselnder Grösse.

### *Cyathocrinus* cfr. *virgalensis* Waagen.

1878. *Poteriocrinus Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 84, Taf. XI, Fig. 18, 19.

1887. *Cyathocrinus virgalensis* *Waagen*: Salt-Range Fossils, Vol I, pag. 825, pl. XCVI, Fig. 13–15.

Es liegen einige Stielglieder vor, die vielleicht am ehesten hier angeschlossen werden können an jene Formen, von der *Waagen* einige Kelchtafeln und Stielglieder beschreibt.

Letztere stehen alternirend, indem dickere und dünnere Glieder aufeinanderfolgen. Die Gelenkflächen zeigen wieder einen grobgekerbten Rand, der hier bedeutend breiter als bei der eben beschriebenen Art ist; der Centraltheil ist tief eingesenkt, glatt und der Rand rund um den grossen Nahrungscanal ein wenig verdickt. Es kommt mitunter vor, dass der Centraltheil ganz herausbricht, so dass nur mehr der gekerbte Randring bestehen bleibt.

Der Unterschied gegen den indischen *Cyathocrinus virgalensis* besteht darin, dass bei diesem die Gelenkflächen fast ebenflächig sind.

Möglicher Weise gehören auch jene »Stengelglieder ähnlich *Eucrinus liliiformis*«, die *Beyrich*<sup>2)</sup> von Timor beschreibt, zur selben Gattung.

### *Poteriocrinus?* sp.

1887. *Poteriocrinus?* sp.; bei *Waagen*: Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 831, pl. XCVI, Fig. 16–18.

Hierher wären einige Stielglieder zu stellen, die grosse Aehnlichkeit mit jenen Formen besitzen, die *Waagen* unter obiger Bezeichnung anführt.

Die Glieder sind so ziemlich von gleicher Grösse und tragen Cirrhen; die Gelenkflächen sind fast eben, gegen die Mitte nur wenig eingesenkt und zeigen eine feine Kerbung, aus radial gestellten Furchen gebildet. Der Nahrungscanal ist sehr klein.

<sup>1)</sup> *Productus*. Limestone Fossils, Vol. I, pag. 828, pl. XCVI, Fig. 2.

<sup>2)</sup> Ueber eine Kohlenkalk-Fauna von Timor, pag. 71, Taf. III, Fig. 2, Abhandlg. Berlin Akad. 1864.

Die indische Form besitzt wechselnd grössere und kleinere flache Glieder, worin der Unterschied gegen die armenische Art besteht.

## Coelenterata.

Gattung: **Amplexus** Sow.

**Amplexus Abichi** Waag. u. Wentz.

1878. *Amplexus coralloides* Sow.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 84, Taf. XI, Fig. 10.  
 1878. „ „ var. *geniculatus*; bei *Abich*: loc. cit. pag. 85, Taf. X, Fig. 12, Taf. XI, Fig. 15.  
 1879. „ sp.; bei *Möller*: Ueber die bathologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 237 u. f.  
 1887. *Amplexus Abichi* Waag. u. Wentz: Salt-Range Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 903.

*Waagen* hat eine Einzelkoralle, deren Verbreitungsgebiet an der oberen Grenze der Khundghat und Jabi beds liegt, mit jener Form identificirt, die *Abich* von Djulfa als *Amplexus coralloides* Sow. fälschlich beschrieben und Fig. 10 abgebildet hatte; die Richtigkeit dieser Bestimmung hatte schon *Möller* angezweifelt und für diese Abbildung sowohl als auch für sämtliche andere Coralloides-Typen *Abich's* (Taf. IX, Fig. 12, Taf. X, Fig. 24, Taf. XI, Fig. 14, 15) nur die generelle Bezeichnung *Amplexus* sp. gelten lassen.

Die Charakteristik, die *Waagen* von dieser hier in Rede stehenden Art gibt, erwähnt die gestreckt conische, fast cylindrische, meist ein wenig gekrümmte Gestalt; die Epithel ist mässig dick, längsgestreift mit theilweise groben, verdickten Anwachsringen. Der Querschnitt zeigt eine Anzahl (26—28) nicht besonders kräftig entwickelter Septen (beim Durchmesser von 18 mm), deren grösste ungefähr ein Viertel des Durchmessers lang sind; das Hauptseptum ist nicht deutlich zu sehen und liegt in einer schmalen Septalgrube. Im Längsschnitt tritt die kurze Endzelle hervor, die wellig unregelmässig gebildeten Böden, sowie die ringförmig verwachsenen Synaptikeln, von denen aus die Böden gegen aussen herabsinken.

Die Länge erreicht im Maximum eine Grösse von 75 mm bei einem Durchmesser von 23 mm.

Ausser der von *Waagen* hierher gezogenen Fig. 10 ist von derselben Taf. XI noch zu rechnen: Fig. 15, *Amplexus coralloides* var. *geniculatus* *Abich*, Fig. 17, eventuell *Zaphrentis Omaliusii* Milne Edwards und vielleicht Taf. IX, Fig. 23b, *Lophophyllum tortuosum* Kon. *Abich* stellt auch Taf. IX, Fig. 24 hierher, bei der sich die merkwürdige Bezeichnung: *Amplexus coralloides* und *Amplexus spinosus* findet, die durch den Druckfehlerhinweis nicht klarer wird, und *Amplexus coralloides* var. *geniculatus* *Abich* von Taf. X, Fig. 12. Alle diese Formen lassen sich mit einiger Sicherheit zu *Waagen's* Art zählen.

\* Gattung: **Zaphrentis** Rafinesque.<sup>1)</sup>

? Untergattung: **Pentaphyllum** de Kon.

*Pentaphyllum* de Koninck: Nouvelles rech. sur les animaux du terrain carbonifère de la Belgique, 39 Bd. der Mém. Acad. roy. de Belgique. 1872, pag. 58.

»Zaphrentis ähnliche Korallen, in deren Septalbau fünf Septa (zwei Seitensepta, ein Gegenseptum und zwei neben dem Hauptseptum liegende Septa erster Ordnung) die übrigen an Grösse übertreffen.« So würde die abgekürzte Diagnose der Gattung de Koninck's lauten.

Hinzuzufügen wäre jedoch: »Die Fünftheiligkeit« ist nur in denjenigen Theilen der cylindrischen Einzelkoralle sichtbar, in welchen die Septa das Centrum nicht erreichen. Hand in Hand mit der periodisch auftretenden Ausdehnung der Septa erster Ordnung bis zum Mittelpunkt erlangen dieselbe gleiche Grösse.

Diese letzteren Querschnitte sind dann von einer *Zaphrentis* mit undeutlich ausgeprägter Septalgrube nicht zu unterscheiden. Auch die feinere Structur stimmt ganz mit *Zaphrentis* überein. Die Böden sind regelmässig schwach convex aufgewölbt. Die Septa zeigen im Dünnschliff: 1. einen schmalen Primärstreif,

<sup>1)</sup> Herr Prof. F. Frech hatte die Freundlichkeit, die hierher gehörenden Korallen einer Durchsicht zu unterziehen und theilt mir hierüber das Vorstehende mit, wofür ich meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

der meist als einheitliche dunkle Linie erscheint und bei besonders günstig erhaltenen Präparaten seine Entstehung aus bogenförmig, von aussen nach innen verlaufenden Septaldornen (»Trabekeln« auct.) erkennen lässt; 2. zwei breitere, aus strahligen Kalkpartikeln bestehende Seitentheile.



Fig. 51. Schematisirter Querschnitt durch Zaphrentis.

Dem Querschnitte der vorliegenden Art entspricht die Diagnose de Konincks's besser als die Abbildung der typischen Art (loc. cit. Taf. IV, Fig. 8.) (»Pentaphyllum« caryophyllatum de Kon. ibidem Fig. 9, gehört überhaupt nicht hierher, sondern ist ein Amplexus mit vier — nicht fünf — unregelmässig verlängerten Septen.)

Aus den zwischenliegenden Formationen, in dem korallenreichen Obercarbon<sup>1)</sup> und der unteren Dyas ist keine Zaphrentis-Form bekannt, welche sich auch nur entfernt mit der fünftheiligen Anordnung der Septa von Pentaphyllum vergleichen liesse. Es liesse sich also hier die phylogenetisch interessante Frage aufwerfen, ob die »Gattung Pentaphyllum« sich vom Untercarbon bis in die obere Dyas fortgesetzt habe, oder ob nicht in verschiedenen Zeiten ein in gleicher Weise abändernder Zweig von dem Hauptstamme Zaphrentis ausgegangen sei. Ich halte diese letztere Möglichkeit mit Rücksicht auf die Geringfügigkeit der Abänderung und den gelegentlichen Rückschlag zur Zaphrentis-Form für wahrscheinlicher und möchte diese »geologische Convergenz«, die Wiederkehr derselben Abänderungen in verschiedenen geologischen Perioden von der Convergenz abtrennen, welche gleichzeitig lebende Thiere von ähnlicher Form aber verschiedenem Ursprunge umschliesst.

*E. Koken* hat denselben, auch von Anderen (*E. Philippi*) beobachteten Vorgang als »iterative Artbildung« bezeichnet, doch geht aus dieser Bezeichnung nicht klar genug hervor, dass es sich um einen geologischen Vorgang handelt.

**Zaphrentis (? Pentaphyllum ?) leptoconica<sup>2)</sup> Abich sp.**

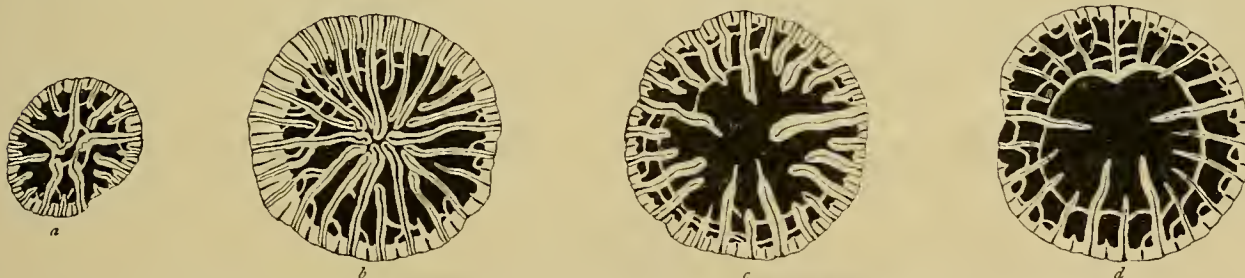


Fig. 52. Zaphrentis leptoconica Abich. Querschnitt durch verschiedengrosse Exemplare in  $\frac{3}{1}$ .

1878. Amplexus cornu bovis M. Edw.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 86, Taf. XI, Fig. 6, 8.

1878. Clisiophyllum leptoconicum *Abich*: loc. cit. pag. 87, Taf. XI, Fig. 7.

1878. Zaphrentis Phillipsi M. Edw.; bei *Abich*: loc. cit. pag. 89, Taf. XI, Fig. 13.

1879. Calophyllum profundum *Germar*; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten etc. Neues Jahrbuch für Min., pag. 237 u f.

<sup>1)</sup> *Stuckenberg*, Korallen und Bryozoen der Steinkohlen-Ablagerungen am Ural und Timor. Mém. du Comité géol., Vol. X, Nr. 3.

<sup>2)</sup> Wenn, wie im vorliegenden Falle, ein besonderer Gattungsname für die durch geologische Convergenz entstandene Gruppe schon vorliegt, empfiehlt es sich, demselben ein ? beizufügen.

Die vorliegenden Formen zeigen insoferne einen verschiedenartigen Habitus, als langgestreckte, cylindrische Individuen einerseits, und kurz kreiselförmig gestaltete andererseits die Endglieder einer durch zahlreiche Uebergänge verbundenen Reihe darstellen. Von diesen Formen lassen sich die zu *Amplexus Abichi* Waag. u. Wentz. gehörigen Formen: *Amplexus coralloides* Sow., *Amplexus coralloides* var. *geniculatus* Abich leicht abtrennen, während eine Unterscheidung der übrigen Arten sich mit Rücksicht auf das Fehlen der Originalexemplare nur schwer durchführen lässt. Wahrscheinlich bildet *Clisiophyllum turbinatum* (Abich, pag. 88, Taf. XI, Fig. 12) eine besondere Art von *Zaphrentis* oder *Amplexus*.

Auf den Schnitten, welche die Anordnung der Septen in klarer Weise zeigen, zählt man  $24 + 24$  oder  $26 + 26$  Septen. Jeder Quadrant enthält also fünf Septa erster und sechs zweiter Ordnung — abgesehen von den vier Hauptsepten. Falls  $26 + 26$  Septen vorliegen, so enthalten die das Hauptseptum begrenzenden Quadranten je ein Paar mehr als die Gegenquadranten. In denjenigen Querschnitten, in welchen die Septen geringere Länge erreichen, lässt sich an den Grössenunterschieden derselben (Textfig. *a*, *c*) die symmetrische Einschiebung sehr deutlich verfolgen.

Die vorliegende, ziemlich häufig vorkommende Art ist eine der jüngsten paläozoischen Formen der Pterocorallier, zeigt jedoch keine Annäherung an den radiären Bau der jüngeren Hexacorallier.

Die Bestimmung der vorliegenden Gattung als *Zaphrentis* oder *Amplexus* ist, wie die kritische Untersuchung ergab, bei Abich im Wesentlichen richtig. Bei den als *Clisiophyllum* bezeichneten Querschliffen hat sich der genannte Forscher durch den kreisförmigen Durchschnitt eines Bodens täuschen lassen, den er als *Columella* deutete. Die Möller'sche Bezeichnung *Calophyllum profundum* ist nach jeder Hinsicht verfehlt. *Calophyllum* Dana ist ein obsoleter, mit *Amplexus* synonym Name. *Cyathophyllum profundum* Germ. ist die, jeglicher Endothek entbehrende, sehr deutlich vierstrahlige Koralle des deutschen Zechsteines.

Gattung: **Favosites** (= *Pachypora* auct. non Lindstr.).<sup>1)</sup>

**Favosites Jabiensis** Waagen u. Wentz. sp.

1887. *Pachypora Jabiensis* W. u. W.; bei *Waagen*: Salt-Range Fossils, pag 847, pl. XCVII, Fig. 2. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

Ein kleines Stammstück liegt vor, das einen Crinoiden-Stiel umkleidet und sich recht gut mit der indischen Art identificiren lässt. Die Länge des Bruchstückes beträgt 21 mm, die Breite 8 mm.

Die Coralliten haben einen polygonalen Umriss, ihre Wandungen sind hoch, massiv und sind mit kleinen Poren besetzt. Die Auskleidung der Kelchwände und des Zellgrundes mit Mergelbeschlag verhindert die Beobachtung der Details. Die Fortpflanzung geschieht durch Knospung, indem dort, wo zwei Ecken zweier benachbarter Zellen aneinander stossen, eine Trennung der Doppelwandung erfolgt und hier eine neue Zelle aufsprösst. *Waagen* beschreibt ausserdem noch den Vorgang der Zelltheilung, den ich nicht beobachten konnte.

Diese Form ist bekannt aus den Cephalopoden führenden Ablagerungen der indischen Jabi beds.

Gattung: **Michelinia** de Kon.

**Michelinia Abichi** Waagen u. Wentzel.

1878. *Michelinia tenuisepta* Phill.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 91, Taf. XI, Fig. 11.

1879. „ spec. indet.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 238.

1883. *Michelinia* sp.?.; bei *Kayser*: Fauna von Loping, Richthofen's China, Bd. IV. pag. 195, Taf. XXIX, Fig. 15.

1887. „ *Abichi* *Waagen* und *Wentzel*: Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 850.

*Abich* gibt vom grössten Exemplar eine Höhe von 30 mm an; die neuen Stücke bleiben meist unterhalb diesem Maasse; je nach der Höhe dehnt sich auch die Oberfläche aus, welche fast flach und nur

<sup>1)</sup> Die weite Ausdehnung von *Pachypora* Lindstr. auf devonische und jüngere Formen ist von Lindström selbst nicht gut geheissen worden.



wenig gewölbt erscheint. Um eine Anfangszelle, welche ihre Stelle fast in der Mitte der Oberfläche behält und sich durch besondere Dicke der Wandungen und Zellengrösse auszeichnet, gliedern sich in der Dreizahl wurzelähnliche Stockzellen an, welche sich gegen oben erweitern; zwischen je zwei schalten sich ein bis zwei neue Zellen in den Gabelungen der Zellenstücke ein, so dass also das Anwachsen vom Rande aus erfolgt; hierdurch wird vielfach die pentagonale Grundform zur polygonalen sich umwandeln. Die Zellkelche besitzen einen Durchmesser von höchstens 5 *mm* und zeigen eine vertiefte Oberfläche und relativ hohe, steile Wandungen. Weitere Details lässt der feine Mergelbeschlag, welcher die Kelche auskleidet, nicht beobachten. Sie treten besser auf der von *Waagen* gegebenen Textillustration (loc. cit.) hervor. Demnach sind die Innenflächen der Kelchwände fein gestreift und letztere auf der Oberseite mit feinen Poren besetzt.

Es treten in relativ grossen Abständen blasige, häufig in einander verschwimmende Tabulae auf. Die Epithek ist äusserst fein und runzelig gestreift.

*Abich* hatte seine *Michelinia*-Form mit der *Michelinia tenuisepta* *Phill.* identificirt, mit der sie unbedingt sehr nahe verwandt ist. *Möller* hatte dann auf die Unterschiede hingewiesen, die im Grunde nur in der Grösse der Zellen beruhen und *Waagen* später jene kleinzellige Form aus Armenien zusammen mit der ganz identen aus dem oberen Productus-Kalke der Salt-Range als neue Art unter obigem Namen von der carbonen, grosszelligen Art abgetrennt.

Einige Exemplare in der neuen Aufsammlung.

### Stratigraphische und faunistische Ergebnisse.

Soweit wir heute über die grauen Mergelkalke orientirt sind, die gewöhnlich als Djulfa-Schichten bezeichnet werden, umfasst die Fauna, welche sie umschliesen, und deren Kenntniss wir der ersten Aufsammlung Abich's und unserer eigenen verdanken, folgende Arten:

Orthoceras annulatum var. crassum Foord.	Marginifera spinosocostata Abich sp.
„ bicinctum Abich	„ „ „ var. expansa Abich
„ transversum Abich	„ „ „ „ incurva Abich
„ oblique-annulatum Waagen	„ „ „ „ ciliata Arth.
Nautilus cornutus Golov.	„ intermedia helica Abich sp.
„ parallelus Abich	Martinia planoconvexa Shum.
Pleuromonotus sp. indet. ex aff. Wynnei Waag.	Spiriferina cristata Schloth. sp.
„ dorsoarmatus Abich	Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.
„ Pichleri Hauer sp. var.	„ Waageni Lóczy
„ sp. indet. (N. tubercularis Ab.)	„ indica Waag.
„ Verae Arth.	Spirigera protea Abich
Coclonautilus sp. ind. (Naut. armeniacus Ab.)	„ „ var. quadrilobata Abich
„ dorsoplicatus Abich sp.	„ „ „ multilobata Abich
Gastrioceras Abichianum Möller sp.	„ „ „ alata Abich
Hungarites Raddei Arth.	„ globularis Phill.
„ pessoides Abich sp.	„ subtilita var. armeniaca Arth.
Otoceras Fedoroffi Arth.	„ felina Arth.
„ trochoides Abich	„ Abichi Arth.
„ djoulfense Abich sp.	„ cfr. Abichi Arth.
„ tropitum Abich sp.	Uncinulus Jabiensis Waag.
Pseudomonotus sp. ind.	„ Wichmanni Rothpl.
Macrocheilus avellanoides de Kon.	Notothyris djoulfensis Abich sp.
Dalmanella (Orthis) indica Waagen sp.	Polypora spec.
Orthothetes armeniacus Arth.	Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth.
„ eusarcos Abich sp.	„ „ virgalensis Waag.
„ peregrinus Abich sp.	Poteriocrinus? spec.
Productus intermedius Abich	Amplexus Abichi W. u. W.
„ Waageni Rothpl.	Zaphrentis (Pentaphyllum) lepticonica Abich sp.
„ Abichi Waagen	Favosites Jabiensis Waag. u. Wentzel
„ hemisphaerium Kut.	Michelinia Abichi Waag. u. Wentzel
„ mytiloides Waagen	

Diese Fauna ist somit aus 61 Formen zusammengesetzt, welche wir auf 46 Arten beschränken können, wenn wir strenge alle jene, nicht ganz sicher bestimmbaren Formen ausscheiden, deren Verwandtschaften nur irgendwie zweifelhaft sind, und wenn wir von den Varietäten der *Spirigera protea* und *Marginifera spinosocostata* absehen. In dieser derartig gesichteten Fauna finden wir 22 den Djulfa-Schichten eigenthümliche, neue Arten:

Orthoceras bicinctum Abich	Otoceras djoulfense Abich sp.
„ transversum Abich	„ tropitum Abich sp.
Nautilus parallelus Abich	Orthothetes armeniacus Arth.
Pleuromutilus dorsoarmatus Abich	„ eusarcos Abich sp.
„ Verae Arth.	„ peregrinus Abich sp.
Coelonautilus dorsoplicatus Abich sp.	Productus intermedius Abich
Gastrioceras Abichianum Möller sp.	Marginifera spinosocostata Abich sp.
Hungarites Raddei Arth.	„ intermedia helica Abich sp.
„ pessoides Abich sp.	Spirigera protea Abich
Otoceras Fedoroffi Arth.	„ felina Arth.
„ trochoides Abich sp.	„ Abichi Arth.

Dementsprechend verbleiben von stratigraphisch verwertbaren Formen für die Horizontirung der Djulfaer Mergelkalke noch die im beistehenden Verzeichnis angeführten Arten übrig, unter denen nur fünf, schon von Abich beschriebene, seither auch in annähernd gleichalten Niveaux gefunden worden sind:

*Macrocheilus avellanoides* Kon. (= *Buccinum incertum* Abich) in der Salt-Range (Virgal-Jabi beds).

*Notothyris* (*Rhynchonella*) *djoulfensis* Abich sp. in der Salt-Range (mittlerer Productus-Kalk).

*Michelinia* *Abichi* W. u. W. (= *Michelinia tenuisepta* Phill. bei Abich) in der Salt-Range (Khundghat beds).

*Favosites* *Jabiensis* W. u. W. sp. in der Salt-Range (Jabi beds).

*Amplexus* *Abichi* W. u. W. (= *Amplexus coralloides* bei Abich) in der Salt-Range (Khundghat und Jabi beds).

Wenn wir *Abich's* erste Bearbeitung dieser Fauna überblicken, so finden wir in dieser 116 Arten theils als neu, theils als schon anderweitig bekannt, beschrieben. *Möller* hat sofort nach Erscheinen der *Abich'schen* Arbeit diese einer genauen Durchsicht unterworfen und durch radicale Streichungen und theilweise falsche Bestimmung die ganze neue Fauna nach seiner Auffassung, es liege hier germanische Dyas vor, umbestimmt und es hierdurch zu Wege gebracht, dass sie für ihn nur mehr aus 32 Arten bestand, unter denen 13 schon bekannte germanische Arten und 17 neue (hauptsächlich Cephalopoden) übrig blieben.

Die neue Aufsammlung lieferte wohl einige neue Arten, im Grossen und Ganzen hat sich aber das merkwürdige Bild der Fauna, das uns *Abich* entworfen und *Möller* wieder zu zerstören versucht hat, nicht viel geändert. Die Hauptaufgabe, die hier zu lösen ist, besteht daher weniger in der Beschreibung der neuen Typen als in der richtigen Bewerthung des von *Abich* beigebrachten Materiales und dessen Vergleichung mit den seit jener Zeit bekannt gewordenen marinen Perm-Faunen. Dabei ist es nicht tief genug zu beklagen, dass es nicht möglich war, *Abich's* Originalmaterial zu dieser Revisionsarbeit zu erhalten.

Die auf pag. 298 u. ff. gegebene, dreitheilige Tabelle veranschaulicht die Resultate der neuen Bestimmung, der *Abich'schen* Bearbeitung und der *Möller'schen* Auffassung.

Bevor auf die Horizontirung der Ablagerungen von Djulfa nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis der marinen Dyas eingegangen werden kann, müssen kurz jene Ansichten zur Sprache gebracht werden, die bisher über die Horizontirung jenes Schichtgliedes geäußert worden sind.

*Abich* (1878) hatte anfänglich die Anschauung, dass die Ablagerungen von Djulfa dem »unteren Bergkalke« angehören,<sup>1)</sup> änderte dieselbe aber späterhin unter dem Einflusse *Möller's* dahin, dass er jene Schichtgruppen zum oberen Carbon stellte und sie als Grenzbildung gegen die permocarbonischen Ablagerungen ansah.<sup>2)</sup>

*Möller* (1879) fasste in seiner oft citirten Revisionsarbeit jenen Schichtcomplex als dem unteren Perm angehörend auf,<sup>3)</sup> weil er, soweit dies nur irgend möglich war, die pelagischen Fossilien mit germanischen Perm-Typen identificirte.

<sup>1)</sup> loc. cit. pag. 1.

<sup>2)</sup> loc. cit. pag. 126.

<sup>3)</sup> loc. cit. pag. 243.

*Suess* (1888) hat dann<sup>1)</sup> auf der Grundlage, die *Waagen's* damals erschienene paläontologische Bearbeitung der hochmarinen permocarbonischen und permischen Ablagerungen der Salt-Range geschaffen hatte, das Vordringen des jüngsten paläozoischen Meeres aus dem Südosten des eurasischen Gebietes über die Länder der Salzkette, nach Armenien bis gegen Artinsk einer-, bis Sicilien und der Carnia andererseits geschildert.

Jedoch erst *Waagen* hat in den 1891 erschienenen Geological Results seines grossen Salt-Range-Werkes<sup>2)</sup> die Frage der Horizontirung der Djulfa-Schichten ausführlich besprochen. Es spricht die Ansicht aus, dass der ganze Complex, wenn auch faunistisch durch wenige idente oder sehr nahe verwandte Formen mit dem oberen, mittleren und unteren Productus-Kalke verbunden, dennoch nur dem eigentlichen Perm (in *Waagen's* Sinne) entspricht, also ihn auf den mittleren und oberen Productus-Kalk von den Virgal bis Chidrubeds beschränkt. Die Ansicht aber, dass die Cephalopoden, speciell die Hungariten und Otoceras einem höheren Niveau als jenem der Hauptmasse der Brachiopoden angehören müssen, weshalb er ein besonderes Otoceras bed an der oberen Perm-Grenze ausscheidet; diese Ansicht ist nur auf paläontologischen Schlüssen basirt, denn sie widerspricht dem Texte (pag. 6) und Profile (pag. 5) *Abich's*, findet sich aber auch bei jüngeren Arbeiten anderer Autoren wiederholt.

*Karpinsky*<sup>3)</sup> (1890) stellt, mehr aus faunistischen Gründen die Ablagerungen von Djulfa sehr hoch hinauf. Er sieht von den anderen Fossilien ab, weil nur zu wenige mit Funden an anderen Localitäten übereinstimmen, und beschränkt sich in der Altersbeurtheilung nur auf die Cephalopoden. Der überwiegend junge Charakter derselben zwingt ihn zur Annahme, dass diese Ablagerungen jünger als Artinsk-, sogar »jünger als der obere indische Productus-Kalk« seien. Da *Mojsisovics*<sup>4)</sup> die von *Abich* als *Pecten tortilis* Sem. aff. beschriebene Form später als *Avicula* cfr. *Clarae* bestimmt, die Hangendlagen der Djulfaer Fundstelle daher als unterste Trias gedeutet hat, so ist nicht recht einzusehen, wohin eigentlich jene Schichten zu stellen wären, da nach *Griesbach's* Profil<sup>5)</sup> *Monotis Clarae* unter den Otoceras beds des Milam-Passes, hier über dem Cephalopoden-Lager auftreten würde.

*Diener* betont,<sup>6)</sup> was auch Frech schon gethan hatte,<sup>7)</sup> gelegentlich der Besprechung der Otoceras beds des Himalaya das muthmaasslich grössere Alter der armenischen Otoceras-Formen in Vergleich zu jenen des Himalaya, da erstere noch auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen. In einer weiteren Publication<sup>8)</sup> acceptirt er *Waagen's* Horizontirung und Trennung des Djulfaer Schichtcomplexes in ein tieferes, hauptsächlich Brachiopoden und höheres, Hungarites und Otoceras führendes Niveau.

Kehren wir nun zur Besprechung der Fauna zurück, wie sie sich uns nach der Revisionsarbeit darstellt. Wir betrachten hierbei als stratigraphisch verwendbar nur die identen, alten Arten, während die Verwandtschaften der neuen Formen lediglich zur weiteren Illustration der aus dem Vergleiche jener geschöpften Resultate dienen können.

Diese für die Horizontirung verwendbaren Arten sind:

<i>Orthoceras oblique-annulatum</i> Waagen	<i>Productus mytiloides</i> Waagen
<i>Nautilus cornutus</i> Golov.	<i>Spiriferina cristata</i> Schloth. sp.
<i>Pleuromutilus</i> cfr. <i>Wynnei</i> Waagen	<i>Reticularia</i> cfr. <i>pulcherrima</i> Gemm.
<i>Dalmanella indica</i> Waagen	„ <i>Waageni</i> Lóczy
<i>Productus</i> <i>Waageni</i> Rothpletz	„ <i>indica</i> Waagen
„ <i>Abichi</i> Waagen	<i>Spirigera globularis</i> Phill.

<sup>1)</sup> *Suess*: Antlitz der Erde, Bd. II, pag. 316. *Tschernyschew* (Mém. du Comité géol. Pétersbourg, Vol. III, Nr. 4, pag. 359, Fussnote) bekämpft diese Auffassung.

<sup>2)</sup> Vol. IV, Part 2.

<sup>3)</sup> Ueber einige Ammoneen der Artinsk-Stufe etc. Mém Acad. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag 92.

<sup>4)</sup> Zur Altersbestimmung der Sedimentär-Ablagerungen der Araxes-Enge. Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 171.

<sup>5)</sup> Palaeont Notes on the lower Trias etc. Records Geol. Survey of India, Vol. XIII, Part 2, 1880.

<sup>6)</sup> Cephalopoda of the lower Trias. Himalayan Fossils, Vol. II, Part I, pag. 171. Palaeont Indica.

<sup>7)</sup> Karnische Alpen, pag. 400, Halle 1894.

<sup>8)</sup> Permocarb. Fauna of Chitichun. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 1, pag. 105, Palaeont Indica.

Uncinulus Jabiensis Waagen	Cyathocrinus virgalensis Waagen
„ Wichmanni Rothpl.	Amplexus Abichi W. u. W.
Notothyris djoulfensis Abich sp.	Zaphrentis leptoconica Abich sp.
Macrocheilus avellanoides Kon.	Michelinia Abichi Waagen u. Wentz.
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp.	Favosites Jabiensis Waagen u. Wentz. sp.

Also im Ganzen 22 Arten, unter denen die Brachiopoden weitaus überwiegen und die stets gesellig auftretenden Spiriferiden und Productiden an Arten und Individuenzahl am häufigsten vertreten sind. Die Productiden allein können schon für die allgemeine Altersbestimmung insofern maassgebend sein, als sie ein rein paläozoisches Geschlecht sind, die Ablagerungen also, die sie enthalten, nicht mesozoisch sein können.

Im Vergleich mit dem local nächstliegenden Productus-Kalke der Salt-Range, den *Waagen* so genau beschrieben und wenigstens in den höheren Gliedern nach rein faunistischen Principien in einzelne Beds oder Unterabtheilungen gegliedert hat, finden wir Folgendes:

Mit dem unteren Productus-Kalke hat Djulfa nur eine einzige Form gemeinsam:

*Dalmanella (Orthis) indica* Waagen sp.,

die zum ersten Male hier in der obersten Abtheilung, den Amb beds, auftritt und sich nach oben fortsetzt. Unter den neuen Formen hat die *Marginifera intermedia helica* Abich sp. hier ihren nächsten Verwandten, *Marginifera transversa* Waagen, welche in die von Waagen nach jener benannten Formengruppe gehört.

Schon etwas grösser ist die Uebereinstimmung mit den Katta beds (Basis des mittleren Productus Limestone), in denen zu der früheren eine neue Form hinzutritt, so dass wir hier finden:

*Dalmanella indica* Waagen sp.,

*Notothyris djoulfensis* Abich sp.

Aehnlich bleibt das Verhältnis auch unter den neuen Formen, von denen *Marginifera spinosocostata* Abich sp. zunächst verwandt mit *Marginifera typica* Waagen ist, und der neue *Orthothetes armeniacus* Arth. hier eine andere verwandte *Orthothetes*-Form, *Derbyia regularis* Waag., besitzt.

Nun mehren sich immer stärker die Analogien, und in der Djulfaer-Fauna finden wir mit den Virgal beds gemeinsam:

*Dalmanella indica* Waagen sp.,

*Notothyris djoulfensis* Abich sp.,

*Productus Abichi* Waagen,

*Macrocheilus avellanoides* Kon.,

*Cyathocrinus virgalensis* Waagen,

von denen *Productus Abichi* und *Macrocheilus avellanoides* höher hinauf fortsetzen, der Crinoide aber erst in diesem Niveau allein in der Salt-Range nachgewiesen ist.

Unter den neuen Formen und deren Verwandten treten zu den obengenannten zwei Typen die Verwandten zweier neue *Orthothetes* hinzu, *Derbyia plicatella* und *Derbyia grandis* als Verwandte des *Orthothetes eusarcos* Ab. sp. und *Streptorhynchus pectiniformis* Waag. als nächststehende *Orthothetes*-Form der *Orthothetes peregrinus* Ab. sp. Dem *Productus hemisphaerium* Kut. entsprechen *Productus compressus* und *mytiloides* Waagen, die sich bis in die Jabi beds fortsetzen.

An der oberen Grenze des Productus-Kalkes finden wir in den Kalabagh beds sechs Formen, die auch bei Djulfa auftreten, indem

*Dalmanella indica* Waagen sp.,

*Notothyris djoulfensis* Abich sp.,

*Productus Abichi* Waagen,

*Macrocheilus avellanoides* Kon.

von unten heraufreichen und neu hinzutreten:

*Reticularia indica* Waagen,

*Uncinulus Jabiensis* Waagen,

ausserdem die gleichen verwandten Typen der armenischen Arten wie in den Virgal beds ausdauern und eine Verwandte der neuen *Spirigera Abichi* Arth. in der *Spirigera subexpansa* Waagen hinzutritt.

Zwischen den Kalabagh und Khundghat beds wäre nach *Tschernyschew*<sup>1)</sup> die obere Permocarbon-Grenze anzunehmen; wir müssen also erwarten, dass einzelne Formen verschwinden und neben ausdauernden älteren eine grössere Anzahl neuer Formen hinzutreten und, wenn der Ausdruck gestattet ist, das Faunenbild modernisieren. Dies trifft in gewissem Sinne auch richtig ein.

*Dalmanella indica* und *Notothyris djoufensis* verschwinden, es dauern aus:

*Productus Abichi* Waagen,  
*Macrocheilus avellanoides* Kon.,  
*Uncinulus Jabiensis* Waagen,

und treten neu hinzu:

*Productus mytiloides* Waagen,  
*Spiriferina cristata* Schloth. sp.,  
*Orthoceras oblique-annulatum* Waagen,  
*Pleuromytilus* cfr. *Wynnei* Waagen,  
*Michelinia Abichi* Waag. u. Wentz.,  
*Amplexus Abichi* Waag. u. Wentz.

Die verwandten indischen Formen der Djulfaer Fauna dauern fast alle aus und neu hinzu treten die vicarirenden Formen der armenischen Cephalopoden, auf die schon *Waagen* (loc. cit. Geol. Results, pag. 214) hingewiesen hatte.

Sämtliche Formen, welche die Khundghat beds mit Djulfa gemeinsam hatten, bleiben auch in der facieell gleichen Stufe, den Jabi beds bestehen, und nur

*Favosites Jabiensis* Waagen

tritt neu hinzu.

Es ist wohl als ausgeschlossen zu betrachten, dass die Djulfaer Schichten den unteren Productus-Kalken der Salt-Range entsprechen könnten (eine gemeinsame Form) und auch die Relicte älterer Faunen

*Spirigera globularis* Phill.,  
*Orthoceras annulatum* var. *crassum*

können diese Auffassung nicht ändern.

Somit wäre zu untersuchen, inwieweit die Faunen des mittleren und oberen Productus-Kalkes hier vertreten sind, wobei wir von den cosmopolitischen Formen

*Spiriferina cristata* Schloth. sp.,  
*Martinia planoconvexa* Sh.

absehen.

Der mittlere Productus-Kalk der Salt-Range ist hier durch vier eigene Arten, der obere durch sieben eigene Arten vertreten und ausser diesen besitzen beide Niveaux in Armenien noch drei gemeinsame Formen. Daraus würde sich eventuell ergeben, dass beide Niveaux hier vertreten sind, und zwar das obere reicher — denn es kommen ausser den jüngeren bekannten Formen: *Nautilus cornutus* und *Pleuromytilus* cfr. *Pichleri* noch die neuen Cephalopoden mit ceratitoiden Loben hinzu — das untere ärmer, wobei der neue *Gastrioceras Abichianum* in Folge seiner artinskischen Verwandtschaften zu diesem Horizont zu ziehen wäre; ein zwingender Grund für diese Annahme ist jedoch auch paläontologisch nicht vorhanden, denn erst im Sosio-Kalk erlangt *Gastrioceras* das Maximum seiner Entwicklung, so dass wir uns auch im höheren Niveau noch eine ältere Form recht gut erklären können.

Die Existenz zweier Niveaux wäre daher nur rein theoretisch speculativ zu begründen, was ich hier besonders betonen möchte. *Abich* sagt ausdrücklich, dass die Fossilien nur von einem Fundort stammen und auch wir sammelten dieselben nur auf einem Fundort, an dem die graubraunen Mergelkalke

<sup>1)</sup> Beschreibung des Centralurals und des Westabhanges. Mém. du Comité géol., Vol. III, Nr. 4, 1889. Nach *Tschernyschew's* Ansicht ist zum oberen, uralischen Carbon der ganze untere Productus-Kalk der Salt-Range zu rechnen, während dem Permocarbon oder der artinskischen Stufe der mittlere Productus-Kalk entspricht.

aus dem Gehänge mit den Schichtenköpfen herausstehen und die auswitternden Fossilien den Abhang bedecken. Es ist aber keineswegs ausgeschlossen, dass diese zwei theoretischen Horizonte, trotz des gleichen petrographischen Habitus, sich thatsächlich auch im Gehänge ausscheiden lassen könnten, nur müsste Schicht für Schicht genau untersucht werden. Für uns war die Möglichkeit einer so detaillirten Aufnahme ausgeschlossen, da die Zeit zu beschränkt war, der Regen gerade, als wir auf dieser Fundstelle anlangten, herabzuströmen begann, ein Bivouakiren im unbewohnten Araxes-Cañon wegen des Fiebers und der Schmugglerbanden aber unmöglich war und noch die weite Strecke bis Fort Djulfa bei Tageshelle geritten werden musste.

Waagen hatte, wie schon oben erwähnt wurde, ebenfalls zwei Niveaux angenommen, das tiefere jedoch über *Artinsk* gestellt und das höhere an die Grenze des Perm, zu dem er die *Otoceras beds* des Milam-Passes herabzog.

Heute aber können wir mit Sicherheit nur ein einziges Niveau annehmen, das wir über *Artinsk* und über *Sosio* stellen, das dem oberen Productus-Kalke der Salt-Range (*Khundghat* und *Jabi beds*) entspricht und besonders durch *Productus mytiloides*, *Michelinia Abichi*, *Orthoceras oblique-annulatum*, *Pleuromytilus* cfr. *Wynnei*, *Otoceras djoulfense* und *Hungarites pessoides* charakterisirt ist.

Ob wir im Hangenden dieser oberen Djulfa-Schichten die Aequivalente der indischen *Chidru beds* besitzen, lässt sich nicht ganz mit Sicherheit beweisen. Sie zeichnen sich in der Salt-Range durch ihr verarmte Bivalven- und Gastropoden-Fauna aus, die in den im Maximum zehn engl. Fuss mächtigen grauen Sandsteinen und Mergeln individuenreich vertreten ist. Im Araxes-Thal nun, unterhalb des Forts Negram treten geringmächtige, sehr dünngebankte, gelbgraue Mergelkalke auf, deren Schichtflächen mit zahllosen kleinen Bivalven bedeckt sind, von denen sich einige annähernd bestimmen liessen, als

*Lima Footei* Waagen,  
*Lithodomina abbreviata* Waagen?,  
*Aviculopecten* sp.,  
*Pleurotomaria* cfr. *punjabica* Waagen.

In darüberliegenden, ebenfalls geringmächtigen, grauen Kalken liess sich eine  
*Nucula* cfr. *ventricosa* Hall

bestimmen. Somit ist trotz dieser unsicheren Bestimmung wenigstens die Möglichkeit des Auftretens der Aequivalente der *Chidru beds* nicht ausgeschlossen.

Ob über diesen Bivalven-Lagern die untere Trias folgt, und in jener Weise, wie es *Mojsisovics* (loc. cit.) annahm, können wir nicht beweisen, da wir auf den Plateaurand nicht kamen, wo allein die Trias liegen müsste, da nördlich davon, weiter gegen innen, alles von Tertiär bedeckt ist.

Es erübrigt jetzt nur noch jener bekannten Formen zu gedenken, die wir in Djulfa und anderen gleichalterigen Schichtgliedern mit Ausnahme der indischen Productus-Kalke finden. *Artinsk* besitzt, wie schon oben hervorgehoben wurde, an gemeinsamen Formen mit Djulfa:

*Dalmanella indica* Waagen sp.,  
*Martinia planoconvexa* Sh.,  
*Spiriferina cristata* Schloth. sp.

und in *Gastrioceras Suessi* Karp. einen sehr nahen Verwandten von *Gastrioceras Abichianum* Möller, sowie auch die beiden Marginiferen hier durch nahe Verwandte der *Marginifera typica* und *transversa* vertreten zu sein scheinen. Das nordrussische obere Perm besitzt, wie vorauszusehen war, in seiner binnenmeerischen Entwicklung keinen, in seiner stärker marinen Ausbildung zwei Vertreter:

*Nautilus cornutus* Golov.,  
*Productus hemisphaerium* Kut.

im Wolga-Kama-Gebiete.

Timor ist mit Djulfa verbunden durch:

*Reticularia indica* Waagen,  
*Productus Waageni* Rothpl.,  
*Uncinulus Wichmanni* Rothpl.,

welch letztere beide Formen Indien fehlen. Auch sind die armenischen *Spirigera subtilita* var. *armeniaca* und *Spirigera felina* hier durch die nahe verwandte, von *Beyrich* beschriebene *Spirigera subtilita* (siehe oben) ersetzt.

Gering ist naturgemäss nur die Aehnlichkeit zwischen dem deutschen Zechstein, dessen Aequivalenz mit dem oberen Productus-Kalke (part.) *Waagen* angenommen hatte, und der armenischen hochmarinen Ausbildung. Beiden ist

*Productus hemisphaerium* Kut.,  
*Spiriferina cristata* Schloth. sp.,  
*Cyathocrinus* cfr. *ramosus* Schloth. sp.

gemeinsam, während der germanische *Productus Geinitzianus* Kon. sehr nahe verwandt mit *Productus Abichi* einerseits, *Productus intermedius* andererseits ist und *Nautilus cornutus* wieder einen nahen Verwandten in *Nautilus Freieslebeni* Geinitz hat.

Verglichen mit den Ablagerungen am Fiume Sosio auf Sicilien, finden wir sämtliche Reticularien gemeinsam:

*Reticularia* cfr. *pulcherrima* Gemm.,  
„ „ *Waageni* Lóczy,  
„ „ *indica* Waagen,

während die Cephalopoden einen durchgehends älteren Habitus zeigen, indem die höhere Gruppe mit ceratitischer Lobentheilung dort noch fehlt.

Zum Schlusse wäre noch der Südtiroler Bellerophon-Kalke zu gedenken, die übereinstimmend sehr hoch in die Schichtenfolge des Perm gestellt werden, und deren *Coelonautilen* (*Coelonautilus fugax*, *Coelonautilus cora* und *Coelonautilus Hörnesi*) zweifellos sehr nahe Verwandte des armenischen *Coelonautilus dorsoplicatus* und des *Coelonautilus spec. indet.* (= *Nautilus armeniacus* Ab.) sind. Die *Spirigeren* vom Typus der *Spirigera subtilita* und *ambigua* finden sich hier wie dort, sowie die verwandten Formen der *Reticularia lineata*; und *Martinia planoconvexa* endlich ist beiden Gegenden gemeinsam. Trotzdem spricht das häufige Auftreten der Bivalven und Gastropoden für eine andere facielle Entwicklung als sie die armenischen Djulfa-Schichten voraussetzen lassen.



### Verzeichnis

der bekannten Formen in der Fauna der Djulfa-Schichten und ihr Vergleich mit anderen Vorkommnissen.

Fossilien	Ob. Fusulinen-K. anderer Länder	Productus-Kalk der Salt-Range			Artinsk (incl. Kungur)	Soso-Kalke und Chitichun	Timor	Unt. Zechstein von Europa	Belleroph.-K. von Südtirol	Anmerkung
		unt.	mitt.	oberer						
		Amb beds = Fusulinen-K. der Salt-Range.	Katta-Kalabagh beds	Khund Ghat und Jabi beds.						
Orthoceras annulatum var. crassum Foord	.	.	.	.	.	.	.	.	Nur aus dem Silur bekannt.	
„ oblique-annulatum Waagen	.	.	+	.	.	.	.	.	{ Aus dem alpinen Museelkalk bekannt.	
Nautilus cornutus Golov.	.	.	.	.	+	.	.	.		
Pleuromutilus Pichleri Hauer spec. var.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Findet sich vom Devon bis in die obere Dyas.	
„ spec. ind. ex aff. Wynnei	.	.	.	.	.	.	.	.		
Waagen	.	.	+	.	.	.	.	.	{ Jüngster Vertreter der Pterocorallier.	
Dalmanella (Orthis) indica Waagen	.	+	+	+	.	.	.	.		
Productus Waageni Rothpl.	.	.	.	.	.	.	+	.		
„ Abichi Waagen	.	.	+	+	.	.	.	.		
„ hemisphaerium Kut.	.	.	.	.	+	.	+	.		
„ mytiloides Waagen	.	.	.	+	.	.	.	.		
Martinia planoconvexa Shum.	.	.	.	.	+	.	.	+		
Spiriferina cristata Schloth. sp.	.	.	.	+	.	.	+	.		
Spirigera globularis Phill.	+	.	.	.	.	.	.	.		
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.	.	.	.	.	.	+	.	.		
„ Waageni Lóczy.	.	.	.	.	.	+	.	.		
„ indica Waagen.	.	.	+	.	.	+	+	.		
Uncinulus Jabiensis Waagen	.	.	+	+	.	.	.	.		
„ Wichmanni Rothpl.	.	.	.	.	.	.	+	.		
Notothyris djoufensis Abich sp.	.	.	+	.	.	.	+	.		
Macrocheilus avellanoides de Kon.	.	.	+	+	.	.	.	.		
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth sp.	.	.	.	.	.	.	+	.		
„ virgalensis Waagen u. Wentz	.	.	+	.	.	.	.	.		
Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.		
Zaphrentis (Pentaphyllum?) leptoconica	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ab. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.		
Michelinia Abichi Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.		

Vergleichstabelle der **marinen Dyas** mit besonderer Rücksicht auf die Ammonoiten.  
(nach Frech, *Lethaea palaeozoica*, Bd. II.)<sup>1)</sup>

		unterste Trias	mit	Otoceras, Medicottia		
II. Marine Neo-Dyas	etwa = Kupferschiefer und Zechstein (Perm auct.) mit Ceratitiden	2.	mit Ammonoiten: <b>Bellerophon Kalk</b> der Ostalpen	mit	†Paraceltites <sup>2)</sup>	Beide Glieder sind eventuell zu vereinigen
			ohne " Tatarische Schichten von Russland (Uebergang zur Trias) Tschidru-Schichten d. Salt-Range Kuling-Schichten des Himalaya ob. Rothe Schieferthone v. Arizona mittl. u. ob. Zechstein v. Westeuropa			
		1.	mit Ammonoiten: <b>Djulfaschichten</b> v. Armenien	"	*Otoceras, *Hungarites †Gastrioceras	
			ohne " unterer Zechstein v. Deutschland, England, Russland	"		
			mit " oberer Productus-Kalk der Salt-Range (Khundghat und Jabi beds)	"	*Xenodiscus, *Xenaspis, *Sageceras?, Medicottia †Cyclolobus, †Popanoceras	
			ohne " Kalk v. Woabjilga im Karakorum Kalk von Djilin-Bjilin und Tschalchano (ö. Elburs) Kupferschiefer von Westeuropa Kupfersandstein von Russland	"	Xenodiscus	
I. Marine Palaeo-Dyas	etwa = Rothliegendes (Permo-Carbon auct.) ohne Ceratitiden	2.	mit Ammonoiten: Kalke Ajer mati auf Timor <b>Sosio-Kalk</b> von Sicilien	"	*Cyclolobus, *Popanoceras	
			" " Kalke v. Tschititschun in Tibet	"	†Agathiceras, (Abichia), †Pronorites (Daraelites), †Prosageceras, <sup>3)</sup> †Parapronorites, Medicottia, Paraceltites, Gastrioceras, Thalassoceras	
			ohne " Wichita Schichten von Texas	"	Stacheoceras Hyattites, Stacheoceras, Medicottia	
		1.	ohne " Kungur-Schichten v. Russland mittl. Productus-Kalk d. Salt-Range (Virgal u. Kalabagh beds?) ? Brachiopoden-Mergel des Gussas (Kwen Lün)	"		
			mit Ammonoiten: <b>Arta-Stufe</b> des westl. Ural	"	*Medicottia, *Parapronorites, *Prosageceras, *Popanoceras, Paraceltites, Thalassoceras	
			" " Kalke von Darvas in Buchara	"	den wichtigsten Arta-Ammonoiten	
			" " Kieselgesteine Spitzbergens und der Bären-Insel	"	Agathiceras	
			ohne " Kalke des Trogkofel (Karnische Alp.) und von Neumarktel (Krain)	"	Popanoceras, Thalassoceras	
		ohne " Arta-Stufe vom Donjetz mittl. Productus-Kalk der Salt-Range (Katta und Virgal beds?)				
		" " Schichten von Yarkalo in Südchina				
		" " ob. weisser Kalk des Tian-Schan				
Obercarbon			"	Gastrioceras, Agathiceras, Thalassoceras		

<sup>1)</sup> Die einzelnen Glieder innerhalb der Untertheilungen: I. 1 und 2, II. 1 und 2 sind nicht altersverschieden, sondern annähernd homotax.

<sup>2)</sup> \* bedeutet das erste, † das letzte Auftreten.

<sup>3)</sup> Prosageceras = Propinacoceras und Sicanites.

Vergleichstabelle der Bestimmungen von:

Arthaber (1899)	Abich (1878)	Möller (1879)
Orthoceras annulatum Sow. var. cras- sum Foord.	Orthoceras annulatum Sow.	Orthoceras annulatum Sow.
Orthoceras bicinctum Abich	" bicinctum Abich	
" transversum "	" transversum "	
" oblique-annulatum Waag.		
" spec. indet.	" cribrorum Geinitz	" cribrorum Gein.
" " "	" margaritatum Abich	
" " "	" turritellum "	
Nautilus cornutus Golov.	Nautilus excentricus Eichw. part.	Nautilus cornutus Golov.
	" concavus Sow. "	
" parallelus Abich	" propinquus Abich	
	" parallelus "	
" sp. indet.	" convergens "	
	" dolerus "	
Pleuromutilus sp. ind. ex. aff. Wynnei Waag.		
Pleuromutilus dorsoarmatus Abich sp.	" dorsoarmatus Abich	
" Pichleri Hauer spec. var.	" Pichleri Hauer	
" spec. indet.	" incertus Abich	
" Verae Arth.		
" sp. indet.	" tubercularis Abich	
Coelomutilus sp. indet.	" armeniacus "	
" dorsoplicatus Abich sp.	" dorsoplicatus "	
Gastrioceras Abichianum Möll. sp.	Goniatites striatus Martin	Goniatites Abichianus Möll.
" sp. indet.		
Hungarites Raddei Arth.		
" pessoides Abich sp.	Ceratites pessoides Abich	
" nov. form. spec. indet.		
Otoceras Fedoroffi Arth.		
" trochoides Abich sp.	" trochoides Abich.	
" djoulfense " "	" djoulfensis "	
	" intermedius "	
" tropitum " "	" tropitus "	
Macrocheilus avellanoides de Kon.	Buccinum incertum "	
Pseudomonotis sp. indet.	Pecten aff. tortilis Semenow	
Orthis indica Waag.	Orthis resupinata Martin.	
	Streptorhynchus crenistria var. minu- tus Abich?	
Orthothetes (Orthothetina) armeniacus Arth.	Streptorhynchus crenistria Phill.	Streptorhynchus pelargonatus Schloth
Orthothetes ensarcos Abich sp.	" " var. paradoxa	" "
	" " " eusarcos	" "
	" " " incurvus	" "
" peregrinus Abich sp.	" " " porectus	" "
	" " " peregrina Abich.	" "
	" " " var. inflata	" "
	" " " laevis	" "
Productus intermedius Abich	Productus intermedius Abich	Productus horridus Sow.
	" " var. planocon- vexus	" "
	Productus Martini Sow.	" "
" Waageni Rothpl.	" Humboldtii d'Orb.	Strophalosia horrescens Vern.
" Abichi Waag.	" scabriculus Martin	" "
	" pustulosus var. minutus (?)	" "
" hemisphaerium Kut.	" striatus Fischer	Productus hemisphaerium Kut.
	" " var. sphaericus	" "
	" undatus Defr.	" "

Vergleichstabelle der Bestimmungen von:

Arthaber (1899)	Abich (1878)	Möller (1879)
Marginifera spinoso-costata Ab sp.	Productus spinoso-costatus Abich	Productus horridus var. minor
" " " var. expansa	" " " var. cariniferus " " -costatus var. expansus	" " " "
Marginifera spinoso-costata var. incurva	Productus spinoso-costatus var. incurva	" " " "
Marginifera spinoso-costata var. ciliata Arth.		
Marginifera intermedia helica	Productus intermedius helicus Abich " aculeatus Mart. " spinulosus Sow.	" " Sow. " " "
Martinia planoconvexa Shum.		
Spiriferina cristata Schloth.		
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.		
" Waageni Lóczy	Spirifer lineatus Mart.	Spirifer lineatus Martini
" indica Waag.	" " "	" " "
Spirigera protea Abich	Spirigera protea Abich	Athyris protea Ab.
" " var. quadrilobata Abich	" " var. quadrilobata Abich	" "
" " " multilobata "	" " " multilobata "	" "
" " " alata "	" " " alata "	" "
" globularis Phill.	" " " globularis (part. Ab)	" "
" subtilita var. armeniaca Arth.	" " " " " "	" subtilita Hall protea Abich
" felina Arth.	" " " subtilita " "	" "
" Abichi "	" " " ambigua Abich " " " subtilita Ab. part	" "
" cfr. " "	" Roissyi L'Eveillé	" "
" nov. spec. indet.	" planosulcata Phill.	" "
Uncinulus Jabiensis Waag.	" " var. rugosa (Abich)	" "
" Wichmanni Rothpl.		
Notothyris djoulfensis Abich sp.	Rhynchonella pleurodon Phill. part.	Rhynchonella Geinitziana Vern.
Polypora sp.	Terebratula djoulfensis Abich	
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth.	Polypora fastuosa Kon.	
" " virgalensis Waag.		
Poteriocrinus? sp.	Poteriocrinus sp.	
Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.	Amplexus coralloides Sow. " " var. geniculatus part.	Amplexus sp.
	? Zaphrentis Omaliusii M. E.	
	? Lophophyllum tortuosum Kon. part?	
Zaphrentis (? Pentaphyllum?) leptocnica Ab. sp.	Clisiophyllum leptocnicum Abich	" "
" ?	Amplexus cornu bovis part?	" "
	Zaphrentis Phillipsi M. E.	" "
	Clisiophyllum turbinatum Abich.	" "
Michelinia Abichi Waag. u. Wentz.	Michelinia tenuisepta Phill.	Michelinia sp. ind.
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentz. sp.		

Verzeichnis

der von H. Abich und G. v. Arthaber gegebenen Beschreibungen und Abbildungen.

	Abich			Arthaber			Bemerkungen
	pag.	Taf.	Fig.	pag.	Taf.	Fig.	
Orthoceras annulatum var. crassum Foord . . .	25	IV	9	209	—	—	
" bicinctum Abich . . . . .	26	IV	5	210	—	—	
" transversum Abich . . . . .	26	IV	7	210	—	—	
" oblique-annulatum Waag. . . . .				210	—	—	neu
" spec. indet. . . . .	25	IV	4	211	—	—	
" " " . . . . .	27	IV	6				
" " " . . . . .	27	XI	16				
Nautilus cornutus Golov. . . . .	16	I	4	211	XVIII	1 a-c	
	18	III	3, 4				
	16	III	6				
	122						
" parallelus Abich . . . . .	17	III	2	213	XVIII	2 a-c	
	18	II	2				
" spec. indet. . . . .	19	X	1	214	—	—	
Pleuromutilus sp. ind. ex aff. Wynnei Waag. .				214	XVIII	3 a-e	neu
" dorsoarmatus Abich . . . . .	20	IV	1	215	—	—	
" Pichleri sp. var. . . . .	21	IV	2	216	—	—	
" spec. indet. . . . .		IV	3	216	—	—	
" Verae Arth . . . . .				216	—	—	neu
" spec. indet. . . . .	22	III	5	216	—	—	
Coelonautilus spec. indet. . . . .	24	II	5	217			
" dorsoplicatus Abich sp. . . . .	23	II	6	217			
Gastrioceras Abichianum Möll. . . . .	9	I	1-3	219	XVIII	5 a-d	
		XI	2				
" spec. indet. . . . .				220			
Hungarites Raddei Arth. . . . .				234	XVIII	6 a-c	neu
" pessoides Abich sp. . . . .	15	I	5	235	XVIII	7 a, b	
" nov. form. sp. indet. . . . .				236	XVIII	9 a, b, c	
Otoceras Fedoroffi Arth. . . . .				241	XVIII	10 a-c	neu
" trochoides Abich. sp. . . . .	14	I	6	241	XIX	11 a-d	
		XI	3	242	XIX	1 a-d, 2	
" djoulfense Abich sp. . . . .	11	II	1	238	—	3 a-c	
		XI	20				
	12	II	4				
		XI	22				
" tropitum Abich sp. . . . .	13	II	3	240	—	—	
		XI	21				
Pseudomonotis spec. indet. . . . .	82	XI	5	244	—	—	
Macrocheilus avellanoides de Kon. . . . .	82	XI	4	243	—	—	
Dalmanella (Orthis) indica Waag. sp. . . . .	78	VIII	9	244	—	—	
	78						?
Orthothetes armeniaca Arth . . . . .	69	VI	2	246	XIX	4 a-d, 5	
		VII	2, 3				
" eusarcos Abich. sp. . . . .	73	VI	4	248	XIX	6 a-d	
" " " " . . . . .	73	V	5				
" " " " . . . . .	72	VI	2				
		X	2				
" peregrina Abich sp . . . . .	75	VI	3	249	—	—	
	76	X	1				
	77	VI	1				
	74	V	4				?
Productus intermedius Abich . . . . .	27	IV	10-12	254	XIX	7 a-c	
		VII	1			8 a, b	
	31	IV	13				
		IX	6				
	32	V	6				
		IX	4				
" Waageni Rothpl. . . . .	35	V	2	250	—	—	
" Abichi Waag. . . . .	33	V	3	252	XX	1 a-c	
	39	X	5				?
" hemisphaerium Kut. . . . .	35	V	6	256	XX	2, 3, 4	
	36	VIII	1				
	37	V	10				
Marginifera spinoso-costata Abich. sp . . . . .	41	X	6, 7	262	XX	5 a-c	
			10, 22			6 a-c	
	41	X	8			7 a-c, 8	
" " var. expansa Abich. . . . .	42	V	8, 11	264	—	—	
" " " incurva Abich. . . . .	42	X	9	264	—	—	
" " " ciliata Arth. . . . .				264	XX	9 a-c	neu

	Abich			Arthaber			Bemerkungen
	pag.	Taf.	Fig.	pag.	Taf.	Fig.	
Marginifera intermedia helica Abich sp. . . . .	44	X	3, 4 12-20	265	XX	10, 11 a, b 12 a, b	
	50	V	12				
		X	21				
	51	V	9				
Martinia planoconvexa Shum. . . . .				266	—	—	neu
Spiriferina cristata Schloth. . . . .				267	—	—	
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm. . . . .				268	XX	13 a-d 14 a-d	neu
„ Waageni Lóczy . . . . .	79	VI	6-8	269	XX	15 a, b	
		IX	5		XXI	2 a-b 3 a-d	
„ indica Waag. . . . .	79	VII	10	270	XX	4 a-d 5 a-d	
		VIII	14				
Spirigera protea Abich . . . . .	54	VI	6, 9, 11	273	—	—	
		VII	4, 5, 7, 9				
		VIII	2, 5, 6				
			10-13				
			15, 16				
		IX	7-11				
		X	2				
„ „ var. quadrilobata Abich . . . . .		VII	6	274	XXI	6 a-d 7 a-d	
		VIII	15, 16				
		IX	7-9				
„ „ var. multilobata Abich . . . . .	55	VII	4, 5	275	XXI	8 a-d	
		IX	11		XXII	1 a-d	
„ „ „ alata Abich . . . . .	56	VIII	2, 5, 6	275	XXII	2 a-d 3 a-d	
		IX	10				
„ globularis Phill. . . . .	58	VIII	12	276	XXII	4 a-d 5 a-d	?
		X	2				
„ „ . . . . .	59	VIII	10, 13				
„ subtilita var. armeniaca Arth. . . . .	58	VII	7, 9	277	XXII	6 a-d 7 a-d	
„ „ „ . . . . .	59	VIII	12				
		VIII	11				
„ felina Arth. . . . .	62	VI	9	279	XXII	8 a-d 9 a-d	
„ „ . . . . .	61	VI	11				
„ Abichi Arth . . . . .	62	VI	12	280	XXII	10 a-d 11 a-d 12 a-d	?
		VII	8				
„ cfr. Abichi Arth. . . . .	63	VIII	4	281	—	—	
„ nov. spec. indet. . . . .	64	VIII	3	282	XXII	13 a-d	
„ „ . . . . .				282	XXII	14 a-d	
Uncinulus Jabiensis Waag. . . . .				282	XXII	15 a-d	neu
„ Wichmanni Rothpl. . . . .	68	VIII	8	283	XXII	16 a-d	
Notothyris djoulfensis Abich sp. . . . .	68	VI	10	284	—	—	
Polypora div. gen. . . . .	83	XI	20	284	—	—	
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp. . . . .				285	—	—	neu
„ „ virgalensis Waag. . . . .	84	XI	18, 19	285	—	—	
Poteriocrinus? sp. . . . .				285	—	—	neu
Amplexus Abichi Waag. u. Wentzel . . . . .	84	XI	10	286	—	—	
	85	X	12				
	85	XI	15				
Zaphrentis (?Pentaphyll?) leptoconica Ab. sp. . . . .	86	XI	6, 8	287	—	—	
	87	XI	7				
	89	XI	13				
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentzel sp. . . . .				288	—	—	neu
Michelinia Abichi Waag. u. Wentzel . . . . .	91	XI	11	288	—	—	

## V.

## ÜBER DIE FUNDSTELLE VON SENON-FOSSILIEN BEI SIRAB IN PERSIEN

von

**G. v. Arthaber.**

Das paläontologische Material, das *Dr. E. Tietze* von seiner in den Jahren 1874 und 1875 durch Persien gemachten Reise mitgebracht hatte, ist mit dieser kleinen Abhandlung über das Senon des Fundortes *Sirab* vollkommen aufgearbeitet. Ich benütze mit Freuden die Gelegenheit, Herrn *Dr. Tietze* meinen besten Dank für die Ueberlassung des Materiales auszusprechen, sowie ich Herrn *Dr. Fr. Kossmat* herzlichst für die freundlichen Winke danke, die er mir über den Charakter der in Rede stehenden Ablagerungen gegeben hat.

Die geologischen Resultate der Reise *Tietze's* sind von ihm selbst, theils in Briefform und Vorträgen in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1874, 1875, 1877, 1879, theils in grösseren Abhandlungen im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., Bd. XXV, XXVII, XXIX erschienen.

Die Bearbeitung des Tertiär-Materiales führte *Th. Fuchs* in Wien aus, welche unter dem Titel »Ueber die von *Dr. E. Tietze* aus Persien mitgebrachten Tertiär-Fossilien in den Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. XLI, pag. 99 (1879) publicirt wurden.<sup>1)</sup> Das Ergebnis derselben war der Nachweis, dass an den einzelnen Fundpunkten, die sämmtlich im *Siakuh-Gebirge* im Südosten von Teheran liegen,<sup>2)</sup> eine Mischung miocäner, mit geringeren oligocänen Typen beobachtet werden konnte, die daher für ein Alter analog den *Schio-Schichten* sprechen. In Zusammenhang mit dem gebracht, was *Abich*<sup>3)</sup> aus Armenien beschrieben hatte und wir selbst beim Kloster *Karmirwank* gefunden, ergibt sich folgende tertiäre Schichtfolge: zu unterst

### Eocäner Nummuliten-Kalk<sup>4)</sup>

Dann folgen die Korallen-Kalke von *Eriwan*, *Bajazed* etc. nach *Fuchs* vom Alter der *Castel Gomberto-Schichten*,

darauf die Aequivalente der *Schio-Schichten*, und auf diesen *Abich's* »Supranummuliten-Kalk« vom *Urmia-See*, den er als unteren *Leitha-Kalk* bezeichnet, *Fuchs* den *Horner-Schichten* des ausser-

<sup>1)</sup> Ein Nachtrag erschien in den Sitzungsber. k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. LXXXI, Abth. I, 1880.

<sup>2)</sup> Es gelang mir nicht, diesen Gebirgszug auf *Stahl's* Karte von Persien (*Petermann's* Mittheilung, 1896) zu finden.

<sup>3)</sup> Geol. Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes. Tiflis, 1867.

<sup>4)</sup> Bei Besprechung des armenischen Tertiärs möchte ich auch einiger interessanter Funde Erwähnung thun, die zwar nicht in diesem Gebiete, sondern auf der Südflanke des *Kankasus* gelegentlich des Ueberschreitens dieses Gebirges von unserer Congress-Excursion beim Orte *Ginwani* gemacht worden sind.

Bekannt war von dort eine fragliche jurassische Trümmerbildung mit äusserst schlecht erhaltenen Fossilresten, und darauf Paläogen (*Guide*, XXII, pag. 26); erstere werden von *Sorakin* (*ibidem*) theilweise in die Kreide gestellt. Im Flussthal der *Aragwa* treten flyschartige, plattige Gesteine auf und in diesen fand Frau *Baronin v. Richthofen* einen *Inoceramus*, welcher mir wohl nicht zur Bestimmung vorliegt, dessen Vorkommen jedoch das Auftreten von oberer Kreide beweist, die hier flyschartig entwickelt ist. Unweit von dem ersten Fundorte fand bald darauf Frau

alpinen Wiener Beckens gleichstellt. Ueber diesen folgen sodann die roth, gelb und hell gefärbten, mächtigen sarmatischen Mergel, die fast stets fossilleer sind, und die Gyps- und Steinsalz-Lager Armeniens und Persiens enthalten, aus denen uns nur aus dem Salzbau bei Nachitschewan

*Clupea lanceolata* H. v. Mey.

„ *humilis* H. v. Mey.

in mehreren Exemplaren vorliegen.

*A. F. Stahl* gibt in seinem Bericht »zur Geologie von Persien« (Petermann Ergänzsb. XXVI, Nr. 122, 1897) ebenfalls, freilich nur in sehr allgemeiner Weise wenig Eocän, Oligocän und viel Miocän an.

Im Jahre 1880 erschien *V. von Möller's* kleine Arbeit »Ueber einige Foraminiferen führende Gesteine Persiens« (Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXX, 1880, pag. 573). Sie stammen von vier Fundorten im centralen und westlichen Theile Persiens und enthalten Foraminiferen des unteren Carbons.

Zählen wir hierzu, was *Fr. Frech* im III. Theile der vorliegenden Arbeit aus dem mittleren und oberen Devon, dem unteren Carbon und (höchstwahrscheinlich aus den Aequivalenten der Djulfa-Schichten) von Djilin Bilin beschrieben hat, so kennen wir jetzt aus Tietze's Aufsammlung Alles, was paläontologisch bestimmbar war.

Sirab, die Fundstelle *Tietze's*, liegt östlich vom Demawend im Thale des Talar-Flusses, der im Unterlaufe Meirud heisst, welcher die Karawanenstrasse Firuzkuh-Miabad durchzieht und sich daselbst in zwei Theile gabelt; der eine Theil zieht nordwärts zum Kaspi, der andere längs der Küste gegen Asterabad.

Was nun diese persische Kreide-Fauna anbelangt, so entspricht sie durch das Vorkommen des *Inoceramus Cripsii* und dessen Vergesellschaftung mit anderen Formen der Aachener Kreide, dem Senon; die bedeutende Beimengung indischer Typen vom Alter der Ariyalür-Stufe spricht ausserdem für oberes Senon. Es ist überraschend, dass auch der petrographische Habitus dieser Ablagerungen vollkommen mit indischen Vorkommnissen übereinstimmt. So befindet sich z. B. gegenwärtig im geologischen Institut der Wiener Universität eine grosse Suite, die *Stoliczka* auf dem Plateau von Shillong aufgesammelt hatte, und deren Matrix aus denselben sandigen Mergelkalken gebildet wird, die, dort nur etwas dunkler, hier lichter gefärbt sind.

Dass so geringe Uebereinstimmung mit der Fauna der Mari Hills von Baluchistan existirt, ist wohl in erster Linie durch die Niveaudifferenz beider Vorkommen zu erklären.

Auf der geologischen Karte *Stahl's* fehlt eine Einzeichnung von Kreide, es findet sich hier nur unteres Tertiär angegeben und bedeutend weiter südlich, also im Oberlauf des Talar-Flusses erst, sehen wir kleinere Partien von oberer Kreide eingezeichnet. Viel wahrscheinlicher ist es aber, dass der tiefeingeschnittene Fluss in seinem ganzen Laufe die Kreideglieder entblösst, die dann erst in ganz junger Zeit wieder stellenweise zugedeckt wurden.

Prof. *Vera Frech* einen Gesteinsblock, in dessen mergelig-sandigem Kalk eine Fülle von Foraminiferen steckte, von denen ich bestimmen konnte:

*Orbitoides papyracea* Boub.,  
*Nummulites expansa* Sow.,  
 „ *granulosa* Arch.  
 „ *Murchisoni* Br.,  
 „ *Brongiarti* Arch.,  
 „ *perforata* Orb.,  
*Operculina gigantea* Mayer,  
*Alveolina oblonga* Desh.,  
*Serpula spirulaea* Lam.

Die letztere Form besitzt wohl eine weitere verticale Verbreitung, die anderen sind aber, insbesondere durch das Gemenge von Nummuliten mit individuell häufigen Alveolinen bezeichnend für mittleres Eocän. Herr Hofrath *Dr. G. Stache*, welchem ich das Gestein zeigte, war überrascht durch die petrographische Uebereinstimmung desselben mit dem dalmatinischen Hauptnummuliten-Kalk.

Somit ist auch für dieses »Paläogen« ein engerer Horizont fixirt.



**Euspira pagoda** Forb.

(*Stoliczka*,<sup>1)</sup> Cret. Fauna S-India, Vol. II, pag. 301, pl. XXI, Fig. 7, 8.)

Die Grösse der vorliegenden Steinkerne, die Art, wie die Umgänge gegen einander abgesetzt sind und die Windung sich bildet, berechtigt zu dem Anschluss der vorliegenden Stücke an diese indische Form aus der Ariyalür-Gruppe. Eine kleine Art, welche bedeutend niedriger gethürmt ist, lässt sich gut als

**Euspira rotundata** Sow.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 303, pl. XXI, Fig. 9)

bestimmen, jedoch ist leider die Gestalt der Innenlippe und der Columella nicht zu sehen.

**Bullina alternata** Forb.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 413, pl. XXVII, Fig. 17, 18.)

Ein einziges kleines, als Steinkern erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen Grösse etwas bedeutender als diejenige des *Stoliczka*'schen Originalstückes ist. Sowie die Grösse differirt auch die Gestalt, welche beim persischen Stücke etwas schlanker ist und ein stärker in die Höhe gezogenes Wirbelende besitzt; es tritt eine feine Horizontalstreifung auf. Eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit ist auch mit jener Form vorhanden, die *Kossmat* (Pondicherry Cretac. Records Geol. Survey of India, Vol. XXX, Part 2, pag. 91, pl. VIII, Fig. 7) als *Bullina* sp. beschreibt und mit der von *Stoliczka* (Fig. 18) abgebildeten Form direct identificirt.

**Actaeonina cfr. doliolum** Müll.

(*Holzäpfel*, Moll. der Aachener Kreide. Palaeont., Bd. XXXIV, pag. 77, Taf. VI, Fig. 15, 16.)

Das vorliegende Stück lässt sich wohl nicht direct mit der Aachener Species identificiren, denn diese ist bedeutend breiter und zeigt mehr Umgänge, während das persische Stück nicht mehr als drei besitzt, die sehr rasch in Höhe und Breite anschwellen; auch seine Sculptur differirt, die nicht aus einfachen, sondern feinen, spiralen Doppelstreifen besteht.

**Turricula cfr. Arialoorensis** Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 104, Taf. IX, Fig. 15, 16)

Es liegen zwei Steinkernfragmente vor, von denen das grössere kaum etwas mehr als den letzten Umgang umfasst, der eine ziemlich lange, *Fusus* ähnlich ausgezogene Spindel aufweist und gegen oben mässig aufgeschwollen ist. Es treten kräftige, vertical gestellte Rippen auf, die am stärksten an der oberen Kante des Umganges sind, sich gegen unten stark verjüngen und in der Mitte, wohl durch Abwetzung, fast verschwunden sind. Bei einem kleineren, ebenfalls fragmentarischen Exemplar ist die Verticalberippung nicht, minder kräftig, doch spärlicher und darüber liegt eine feine, linienförmige Horizontalstreifung.

**Turitella cfr. sexlineata** Römer.

(*Holzäpfel*, loc. cit. pag. 160, Taf. XVI, Fig. 29.)

Auch hier liegt nur ein kleines Fragment von zwei Umgängen vor, welche nur wenig aufgebläht sind. Die Sculptur ist von mehr als sechs gleichstarken Spiralstreifen gebildet.

**Aporrhais cfr. securifera** Forbes.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 28, Taf. II, Fig. 2-4.)

Diese Form, von der einige Fragmente vorliegen, lässt sich am ehesten an die obenstehende indische Art anschliessen, mit der sie den auffallenden Wechsel in der Sculptur gemein hat. Die Umgänge sind wenig zahlreich, die Art des Anwachsens ist mässig rasch bezüglich der Höhe und Breite; die oberen

<sup>1)</sup> Diese und die folgenden Citate geben nur die beste Abbildung der einzelnen Arten an.

Umgänge besitzen eine deutliche Längsberippung mit fast vollständigem Zurücktreten der Spiralstreifung, während auf dem letzten Umgang fast ausschliesslich diese auftritt; wir finden eine starke, kantig entwickelte, obere Spiralrippe und darunter zwei kleine; der Zwischenraum ist mit feinen, engen Spiralstreifen erfüllt; die früheren Längsrippen verursachen auf den drei Spiralrippen eine feine Körnelung; der Aussenrand der Mündung ist zu langen, hier gebrochenen Flügeln ausgezogen.

#### **Radula interplicosa** Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 418, Taf. XXX, Fig. 10, 11.)

Zwei einigermaassen verschiedene, Spondylus ähnliche Formen dürften hier anzuschliessen sein. Die eine unterscheidet sich durch eine länglichere Gestalt und die Wirbelpartie erscheint der Länge nach fast zusammengedrückt; die Radialrippen sind eng, besitzen jedoch nicht die feine Körnelung der indischen Art, sondern eine Körnelung, die nur durch zarte Anwachsstreifen hervorgerufen wird (zwei Exemplare). Die zweite Form besitzt einen kräftigen, gerundeten Wirbel, der sich stark von den Flügeln abhebt; die Rippen sind enggestellt und fein gekörnelt, Zwischenlinien zwischen ihnen fehlen.

#### **Janira quadricostata** d'Orb.

Ein kleines Exemplar, das vollkommen typisch entwickelt ist, mit der einen Ausnahme, dass der Wirbel etwas schlanker ausgebildet ist.

#### **Gryphaea vesicularis** Lam.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 465, Taf. XLV, Fig. 7—12.)

Von dieser Art liegen nur zwei Exemplare der kleinen Klappe vor, welche die auffallend starken Anwachswülste dieser Art zeigen.

#### **Trigonoarca** sp.

Mehrere Exemplare liegen vor, die wohl sämtlich ausnehmend schlecht erhalten sind, sich aber immerhin, als in die Verwandtschaft der *Trigonoarca Galdrina* d'Orb. (*Kossmat*, loc. cit. pag. 94, Taf. IX, Fig. 1—3) gehörend, bestimmen lassen. Ein auffallender Unterschied liegt in der Form des Wirbels der hier stark gerundet ist, sowie auch die von ihm ausstrahlenden Kanten nicht scharf, sondern deutlich abgerundet sind. Die Sculptur besteht aus feinen, engen, linienförmigen Rippen.

#### **Gervillia solenoides** DeFr.

(*Stoliczka*, loc. cit., pag. 409, Taf. L, Fig. 5.)

Zwei fragmentarische Steinkerne liegen vor, welche langgestreckte Form dieser charakteristischen Art zeigen. Vom Wirbel zieht eine gerundete Kante zum rückwärtigen, unteren Rande; unterhalb dieser sehen wir enge Anwachsstreifen, und darüber in der Schlossregion finden wir eine Art grober Pusteln.

#### **Inoceramus Cripsii** Maut.

Am häufigsten unter allen hier aufgeführten Formen ist diese, für das Ober-Senon so bezeichnende, weitverbreitete Art vertreten. Sie ist auch hier in der typischen Ausbildung vorhanden, so dass es überflüssig erscheint, auch nur ein Wort der Beschreibung hinzuzufügen.

#### **Terebratula biplicata** Sow.

Die Gestalt ist langgestreckt, die Ventralschale grösser als die Dorsalschale; der Wirbel der ersteren ist schmal und hoch und von einem grossen Schnabelloch durchbohrt; in der unteren Schalenhälfte entwickeln sich zwei gerundete Rippen, die einen flachen, in der Mitte ein wenig aufgewölbten Sinus begrenzen.

Die Dorsalschale ist flach und auch bei ihr treten in der unteren Schalenhälfte zwei Rippen heraus, die eine flache Furche umschliessen. Die Schale ist mit ungleichen Anwachsstreifen, besonders in den unteren Partien bedeckt.

### **Rhynchonella plicatoides** Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit., Vol. IV, pag. 13, Taf. I, Fig. 14—28.)

Diese häufige, kleine variable Form ist hier durch ein Exemplar vertreten, das vollständig mit der oben citirten Abbildung, Fig. 14, übereinstimmt. Die kleine Klappe besitzt einen deutlich ausgesprochenen, abgestumpften Kiel, von dem aus die Oberfläche zu den Rändern abflacht. Die grosse Klappe hat einen kleinen spitzen Schnabel mit kleinem Foramen; schon in der Wirbelregion beginnt eine seichte Einkerbung, die sich gegen den Stirnrand vertieft; er ist mässig stark, eher eckig als rund aufgebogen. Die Sculptur besteht aus feinen Radiallinien.

### **Hemiaster** spec. indet.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen genaue Bestimmung nicht vorgenommen werden kann, das aber höchst wahrscheinlich der von *Stoliczka* beschriebene *Hemiaster pullus* (loc. cit. Vol. IV, pag. 18, Taf. II, Fig. 8, 9) ist.

## VI.

# ISOLIRTE VORKOMMEN VON ÄQUIVALENTEN DER DJULFA-KALKE (UNTERE NEODYAS) IM NORDÖSTLICHEN PERSIEN (ÖSTLICHER ALBURS).

Von

**F. Frech.**

Von den zwei bisher aus dem Alburs der östlichen Fortsetzung der Araxes-Ketten erwähnten Vorkommen von mariner Neodyas können die Bryozoen- und Brachiopoden-Schichten von Tschehai-Bag ohne Zweifel mit den Djulfa-Kalken verglichen werden, obwohl die geologischen Verhältnisse nicht ganz klar sind. Am Südwestabhang des Pirgerde-Kuh ragt aus einem, von tertiärem Conglomerat und Sandstein erfüllten Thale der niedrige aus gelblichen, flach NW fallenden Kalken bestehende Hügel Schaku Tschalkhane<sup>1)</sup> auf, in dem die Djulfa-Fossilien gefunden wurden.

Ein unmittelbarer Zusammenhang des jungpaläozoischen Vorkommens mit den devonisch-carbonischen Ketten des Pirgerde-Kuh und Schalkuh-Bala besteht ebensowenig wie bei Djulfa. Jedoch ist der tektonische Gegensatz derselbe: die älteren Kalkketten zeigen regelmässige Faltung, das jüngste Paläozoicum ist flach geneigt und wurde von der älteren Gebirgsbildung nicht mehr betroffen. Die folgenden Arten konnten bestimmt werden:<sup>2)</sup>

### **Dalmanella janiceps** Waag. sp. (?)

Waagen Salt-Range fossils t. 56, f. 9. Mittlerer Productus-Kalk.

### **Orthotetes (Orthotetina) persicus** Schellw.

Die Untergattung *Orthotetina* ist für Djulfa besonders bezeichnend.

### **Orthotetes semiplanus** Waag.

Waagen, Productus limestone fossils t. 55, f. 1, 2. Oberer Productus-Kalk.

<sup>1)</sup> Nach freundlichen mündlichen Mittheilungen von Herrn Friedrich Stahl (St. Petersburg).

<sup>2)</sup> Die früheren Bestimmungen (Nr. 7. Jahrb. 1895 II) beruhten auf unvollständigem Material und sind zu berichtigen.

**Productus (Marginifera) intermedius** Ab.<sup>1)</sup> Taf. 20, Fig. 10--12.

Die Art wurde bisher nur bei Djulfa gefunden.

**Fenestella perelegans** Waag. et Pichl.

Oberer Theil der mittl. Productus-Kalke Waagen l. c. t. 87, f. 1--3.

**Polypora Koninckiana** Waag. et Pichl.

Mittl. und ob. Productus-Kalk Waagen l. c. t. 87, f. 5 und t. 90, f. 1.

Das zweite Vorkommen jüngerer, wahrscheinlich mit dem unteren Zechstein Europas oder den höheren Productus-Kalken des Pendschah vergleichbarer paläozoischer Schichten wurde von E. Tietze am Djilin-Bilin-Pass zwischen Schahrud und Asterabad dicht bei Tasch entdeckt.

Leider liegen meist nur Fragmente von Versteinerungen in einem braunrothen Kalke vor (so *Orthothetes* sp. und *Productus* aff. *lineatus* Waag). Am besten erhalten ist ein grosser, dickschaliger, ziemlich breiter *Spirifer* mit glattem Sinus, feinen regelmässigen Streifen, kräftigen Zahnstützen und mittelhoher Area. Der Vergleich mit russischen Original-Stücken lässt die Uebereinstimmung mit *Spirifer rugulatus* Kutorga aus dem russischen unteren Zechstein fast zweifellos erscheinen. Mag man die Form<sup>2)</sup> *Spirifer rugulatus* oder *Spirifer Schrenki* benennen, jedenfalls steht soviel fest, dass *Spiriferen* mit den oben beschriebenen Merkmalen nur im unteren Zechstein bekannt sind, im Carbon und in der älteren Dyas jedoch fehlen.

Die stratigraphische Bedeutung der genannten *Spiriferen*-Gruppe ist umso höher anzuschlagen, als die übrigen Versteinerungen keine genaue Bestimmung erlauben. Ausser den erwähnten mangelhaften Resten findet sich noch:

**Spiriferina cristata** (Schloth.) Waag.

Salt-Range Fossils I. t. 49, f. 3, 4, 5, pag. 499; sie stellt eine grosse, ziemlich breitflügelige Form dar, welche sich von den kleineren Varietäten des Zechstein durch den Besitz von fünf Falten und der obigen Merkmale unterscheidet.

<sup>1)</sup> Det. G. v. Arthaber.

<sup>2)</sup> Von dem mittelbreiten *Spirifer rugulatus* Kutorga sind schon früher 1. eine Form von grösserer Breitenausdehnung: *Spirifer Schrenki* Keys, 2. eine Form mit höherer Area abgetrennt worden: *Spirifer curvirostris* Vern. Vergl. Netschajew, (Fauna der permischen Ablagerungen des östlichen europäischen Russlands. Kasan 1894, t. 4, f. 6 bzw. f. 11, bzw. 7, 8). Ich halte diese Formunterschiede für ziemlich belanglos. Besonders ist das Verhältnis der Breite zur Länge fast bei jedem Individuum verschieden. Das persische Exemplar steht zwischen *Spirifer rugulatus* und *Spirifer Schrenki*.

---

## INHALT.

Einleitung . . . . .	pag. 162 (1)
I. Von Eriwan nach Djulfa von Vera Frech . . . . .	" 163 (3)
II. Geologische Reisebeobachtungen von Fr. Frech . . . . .	" 169 (9)
1. Alte Faltengebirge am Goktscha-See . . . . .	" 169 (9)
2. Paläozoische Gebirge am mittleren Araxes . . . . .	" 171 (11)
3. Cañon des Araxes zwischen Karmirwank und Djulfa. . . . .	" 174 (14)
A. Die Djulfaschichten der Araxes-Enge . . . . .	" 175 (15)
B. Mittel- und Obereocän am Araxes . . . . .	" 178 (18)
4. Uebersicht der geologischen Bildungsgeschichte Hocharmeniens . . . . .	" 181 (21)
III. Zur Kenntnis des mittleren Paläozoicum in Hocharmenien und Persien von Fr. Frech . . . . .	" 183 (23)
IV. Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Hocharmenien von G. v. Arthaber . . . . .	" 209 (49)
V. Ueber eine Fundstelle von Senon-Fossilien bei Sirab in Persien von G. v. Arthaber . . . . .	" 303 (143)
VI. Isolierte Vorkommen von Äquivalenten der Djulfa-Kalke (Untere Neodyas) im nordöstlichen Persien (östlicher Albus) von F. Frech . . . . .	" 307 (147)

TAFEL XV (I).

*Devonische Faunen aus Armenien und Persien.*

TAFEL XV (I).

A. Oberste Grenzsichten des Devon von Muschah bei Demawend  
(nebst Vergleichsstücken Fig. 1—5, 22).

Fig. 1, 2. *Spirifer lineatus* (Reticularia) Mart.  
1 a 1 b von Lowick (Kohlenkalk) in Northumberland a. Vergleich, 2 a, b von  
Muschah (2 a mit Zahnstützen) . . . . . pag. 197

Fig. 3 a, b. *Productus semireticulatus* Mart. A mut.  
Concave Klappe zweier Exemplare; Muschah . . . . . pag. 197

Fig. 4 a—d. *Rhynchonella ferganensis* Goss.  
(Zwergform von *Rhynchonella letiensis* Goss.) drei Exemplare von verschiedenen  
Seiten (c, d zu demselben Exemplar gehörend) Muschah . . . . . pag. 196

Fig. 5 a—c. *Rhynchonella carringtonensis* Dav.  
a, b gehören zu demselben Exemplar a  $\frac{1}{1}$ ; b, c  $\frac{2}{1}$  . . . . . pag. 197

B. Oberdevon von verschiedenen persischen und armenischen Fundorten  
(Fig. 6—11, 13—16, 19, 20).

Fig. 6 a, b, c. *Spirifer tentaculum* Vern.  
a, b, ein Exemplar aus Geröllen des obersten Devon, Arpatschai-Mündung,  
Hocharmenien, c Area eines grösseren Exemplares . . . . . pag. 195

Fig. 7 a, b, c. *Spirifer Verneuili* Murch.  
Fig. 7 a, b zusammen mit Fig. 6; Fig. 7 c aus dem obersten Devon (Schicht 3 b)  
ebendaher . . . . . pag. 195

Fig. 8 a, b. *Spirifer Archiaci* Murch. = *Spirifer Brodi* Wenj (= *aquilinus* Romanowsky).  
Oberstes Devon (Schicht 3 a) Arpatschai-Mündung, Hocharmenien, Stielklappe  
desselben Exemplares von 2 Seiten . . . . . pag. 195

Fig. 9 a, b. *Naticopsis Marthae* n. sp. Frech.  
Gerölle des oberen Devon mit *Spirifer tentaculum* (Fig. 6)  $\frac{3}{1}$  Arpatschai-  
Mündung . . . . . pag. 197

Fig. 10 a, b. *Bellerophon Verae* n. sp. Frech  
 $\frac{3}{1}$ . Aus demselben Gesteine wie Fig. 6 und 9, Arpatschai-Mündung . . . . . pag. 197

Fig. 11 a, b. *Spirifer Anossoffi* Vern.  
(Rückschlagsform)  $\frac{1}{1}$ , Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé, östlicher  
Alburs (Gebirge von Asterabad, NO von Persien) . . . . . pag. 195

Fig. 12. *Rhynchonella letiensis* Goss. ?  
 $\frac{1}{1}$ , oberes Mitteldevon, Sardarak am Araxes, Hocharmenien . . . . . pag. 195

Fig. 13 a—c. *Rhynchonella letiensis* Goss.  
 $\frac{1}{1}$ , Oberdevon, a, b zw. Suturuwar und Kelbehidé, c Kelbehidé bei Tasch . . . . . pag. 195

Fig. 14 a—d. *Rhynchonella Gonthieri* Goss.  
 $\frac{1}{1}$ , Oberdevon, Kelbehidé bei Tasch, 3 Exemplare . . . . . pag. 194

Fig. 15 a—d. *Leiorhynchus crenulatus* (Goss.) Frech  
 $\frac{2}{1}$ , Oberdevon, dasselbe Exemplar von 4 Seiten, Deh Mullah (Pfaffen-  
dorf) westlich von Schahrud, östlicher Alburs . . . . . pag. 194

Fig. 16 a—c. *Tentaculites Tietzei* Frech n. sp.  
Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé, a  $\frac{2}{1}$ , b, Embryonalende eines zweiten  
Exemplares  $\frac{3}{1}$  . . . . . pag. 196

Fig. 19 a, b. *Productus fallax* Pand.  
 $\frac{1}{1}$ , Oberdevon, Muschah bei Demawend . . . . . pag. 194

Fig. 20. *Cryphaeus supradevonicus* Frech.  
 $\frac{1}{1}$ , Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé . . . . . pag. 194

Fig. 22. *Cypricardinia scalaris* Phill.  
 $\frac{2}{1}$ , obere Grenze des Devon. Muschah bei Demawend . . . . . pag. 196

C. Oberes Mitteldevon von Soh vom Kuhrud-Gebirge (zwischen Isfahan und  
Kaschan Fig. 17, 18, 21, 23).

Fig. 17 a. *Rhynchonella elliptica* Schnur.  
 $\frac{2}{1}$ , Mitteldevon, Gerolstein (Coll. Frech) zum Vergleich mit derselben Art von  
Soh  $\frac{2}{1}$  . . . . . pag. 191

Fig. 17 b, c. *Waldheimia Whidbornei* Dav.  
 $\frac{1}{1}$ , 1 Exemplar von drei Seiten . . . . . pag. 190

Fig. 21 a, b. *Leptodus persicus* n. sp. Frech.  
1 Exemplar in  $\frac{2}{1}$  und Sculptur in  $\frac{4}{1}$ , Soh. . . . . pag. 191

Fig. 23 a, b. *Regina Semiramis* n. sp. Frech.  
Soh,  $\frac{2}{1}$  . . . . . pag. 191

D. Unteres Mitteldevon (Calceola-Schichten) von Daheha bei Sardarak am Araxes.

Fig. 24 a—b *Spirifer subcuspidatus* Schnur.  
 $\frac{1}{1}$ , Daheha . . . . . pag. 189

Fig. 25. *Spirifer speciosus* auct. (non Schl.)  
 $\frac{1}{1}$ , Daheha . . . . . pag. 189

Fig. 26 a, b. *Calceola sandalina* Schl.  
 $\frac{1}{1}$ , das beste gefundene Exemplar von zwei Seiten . . . . . pag. 173

Die persischen Originale befinden sich im Privatbesitze des Oberbergrathes Dr. Tietze in Wien, die armenischen  
in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Breslau.



A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





TAFEL XVI (II)

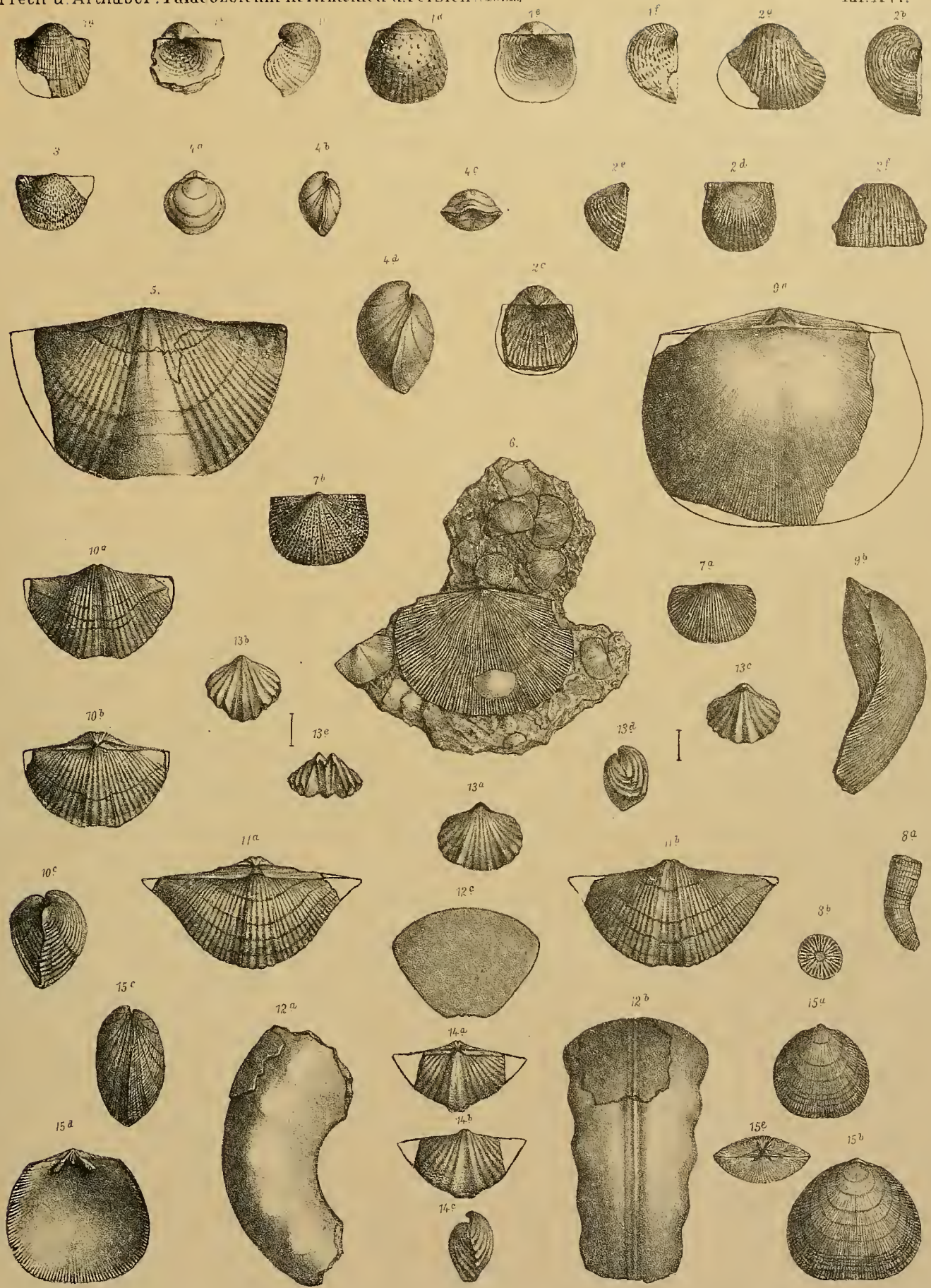
*Tiefstes Carbon von der Arpatschai-Mündung (Thal des Araxes).*

## TAFEL XVI (II).

Die tiefere Schicht 2 *b* innerhalb der Zone des *Spirifer tornacensis*, welche dem Devon unmittelbar auflagert, enthält noch *Spirifer tenticulum*. Die höhere Schicht 2 *a* wird durch massenhaftes Auftreten von *Dalmanella Michelini* gekennzeichnet. Das Vorkommen der armenischen Arten wird nur mit 2 *a* oder 2 *b* bezeichnet.

- Fig. 1 *a-c*. **Productus perlongus** Pand. mut. **armeniaca** Frech n. sp.  
*a b* Dasselbe Exemplar von zwei Seiten, *c* Ansicht eines zweiten Stückes  
von der concaven Klappe . . . . . pag. 199
- Fig. 1 *d-f*. **Productus perlongus** Pand. Typus.  
Oberstes Devon 1 *d, e* von dem ersten Fundorte der Art: Murajewnia  
(Tula), Originale Panders; convexe und concave Klappe einer  $\frac{1}{2}$  (Breslau  
Mus.), *f* Muschah bei Demawend (leg. E. Tietze) . . . . . pag. 199
- Fig. 2 *a-f*. **Productus Raddeanus** Frech n. sp.  
Schicht 2 *b* . . . . . pag. 199
- Fig. 2. *a* Convexe Klappe  $\frac{3}{2}$ ; 2 *b, c* Desgl. im anderen Exemplar von zwei Seiten
- Fig. 2 *d-c*. Convexe Klappe von zwei Seiten  $\frac{3}{2}$  2 *f* convexe und concave Klappe  $\frac{3}{2}$  . pag. 199
- Fig. 3. **Productus cf. spinulosus** Sow.  
 $\frac{3}{2}$  2 *a* convexe Klappe von innen . . . . . pag. 199
- Fig. 4 *a-d*. **Athyris Royssii** L'Ev, mut. **tornacensis** Frech.  
4 *a*, ein grösseres Exemplar von der Seite  $\frac{1}{2}$  *b-c* ein jüngeres Exemplar  
*b*  $\frac{2}{1}$ , *c, d*  $\frac{1}{1}$  . . . . . pag. 203
- Fig. 5. **Spirifer aff. pleno** Hall.  
2 *a* Brachialklappe  $\frac{1}{1}$  . . . . . pag. 202
- Fig. 6. **Orthothetes crenistria** Phill. und **Chonetes hardrensis**.  
Ein Habitusbild aus der Schichtgruppe 2 *a*;  $\frac{1}{1}$  . . . . . pag. 200
- Fig. 7 *a, b*. **Chonetes hardrensis**.  
*a* Concave Klappe von aussen  $\frac{2}{1}$ , *b* desgl. convexe Klappe von innen  $\frac{3}{1}$  . pag. 200
- Fig. 8 *a, b*. **Cyathaxonia cornu** Mich.  
8 *a*, Aussenansicht  $\frac{2}{1}$ , *b* Querschliß  $\frac{3}{1}$  . . . . . pag. 198
- Fig. 9 *a, b*. **Orthothetes crenistria** Phill. var. **Kelli** M'Coy.  
2 *b*. Ein Exemplar von zwei Seiten . . . . . pag. 200
- Fig. 10 *a-c*. **Spirifer tornacensis** de Kon.  
2 *a*. Ein doppelklappiges Exemplar *a* von der Stiel-, *b* Brachialklappe,  
*c* Profilansicht . . . . . pag. 202
- Fig. 11 *a, b*. **Spirifer tornacensis** de Kon. var. **marionensis** Shum  
Unterstes Carbon (Kinderhook group) Louisiana (zum Vergleich) . . . . . pag. 202
- Fig. 12 *a, b*. **Temnocheiles armeniacum** Frech n. sp. Von drei Seiten 2 *a*. . . . . pag. 199
- Fig. 13 *a-d*. **Rhynchonella pleurodon** Phill.  
2 *b, a* Typische Form von der Stirnseite  $\frac{1}{1}$ , *b-c* var. **Darreuxiana** de Kon.  $\frac{2}{1}$   
Kleineres Exemplar von drei Seiten. . . . . pag. 201
- Fig. 14 *a-c*. **Spiriferina Moelleri**, de Kon.  
2 *a, a*, *b* Stiel- und Brachialklappe *c*. Vergrösserte ( $\frac{1}{1}$ ) Sculptur desselben  
Exemplares . . . . . pag. 203
- Fig. 15 *a-e*. **Dalmanella Michelini** L'Ev n. sp.  
2 *a, a* Brachialklappe von innen, *b* Seitenansicht, *c* Brachialklappe von aussen  
*d*, Stielklappe zweier jungen Exemplare . . . . . pag. 201

Die armenischen Originale befinden sich im Geologisch-Paläontologischen Institute der Universität Breslau.



A. Swoboda nd. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.  
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts- Buchhändler in Wien.



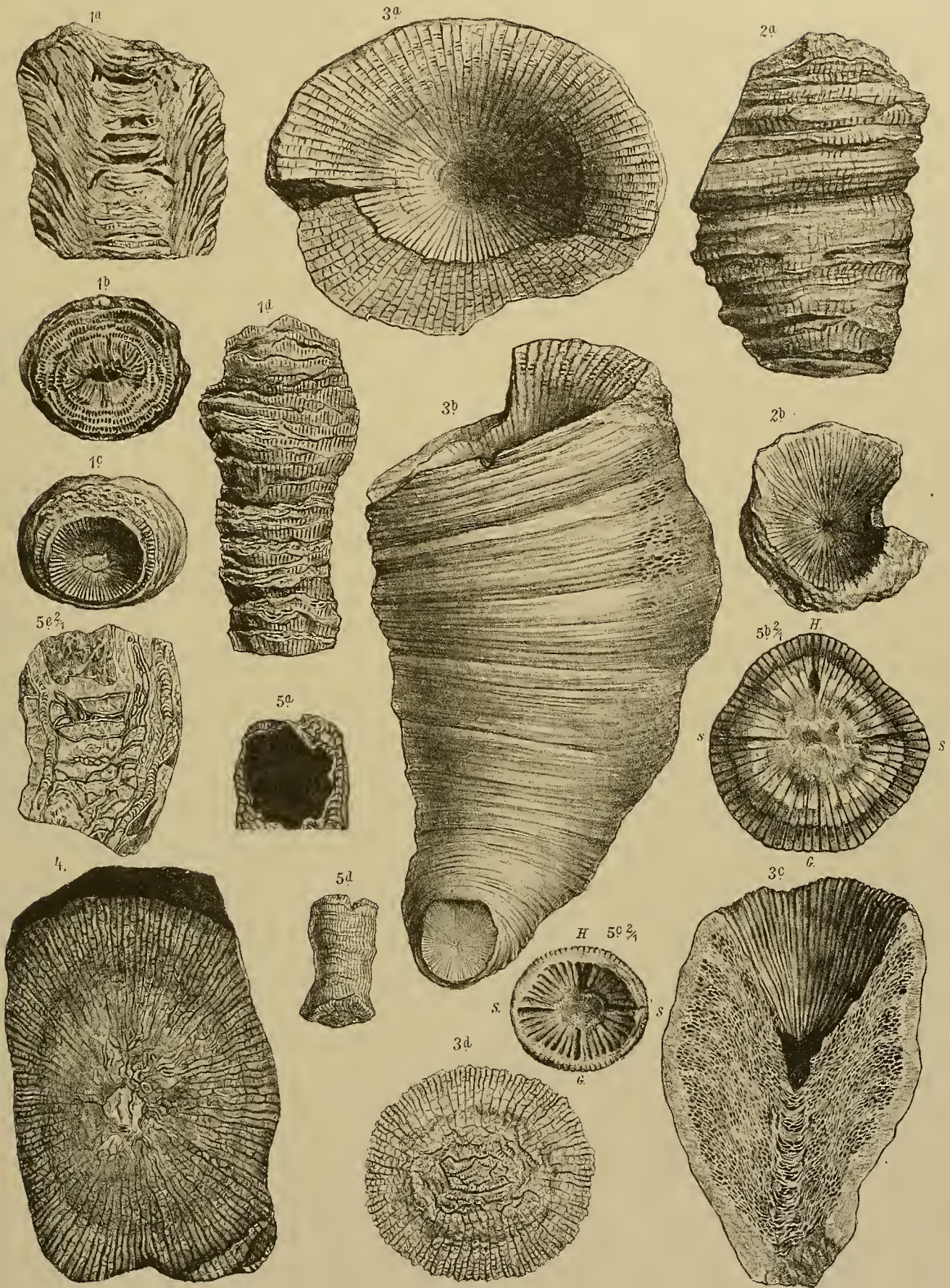
TAFEL XVII (III).

*Calceola-Schichten von Daheha bei Sardarak (Hocharmenien).*

TAFEL XVII (III).

- Fig. 1 *a-d*. **Endophyllum Nicolai Michaelidis**, n. sp. Frech. Längsschnitt, Querschnitt, Kelch-  
ansicht, Aussenseite (angewittert) . . . . . pag. 185
- Fig. 2 *a, b*. **Cyathophyllum vermiculare mut. praecursom**, Frech. Aussenseite und Kelch . . . pag. 184
- Fig. 3 *a-d*. **Mesophyllum maximum var. damnoniensis** M. Edw.  
*a* Kelch, *b* Aussenseite, *c* Längsschnitt, *d* Mitte des Querschnittes Unteres Mittel-  
devon (Calceola-Schichten), Daheha bei Sardarak . . . . . pag. 185
- Fig. 4. Dieselbe Art aus demselben Horizont von Totnes, S. Devonshire . . . . . pag. 185
- Fig. 5 *a-d*. **Cyathophyllum Araxis** n. sp. Frech.  
Unteres Mitteldevon (Calceola-Schichten), Daheha bei Sardarak. *a, d*  $\frac{1}{1}$  *b, c, e*  $\frac{2}{1}$  pag. 184

Die armenischen Originale befinden sich im Geolog. Palaeont. Inst der Universität Breslau.



A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. W. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





TAFEL XVIII (IV.)

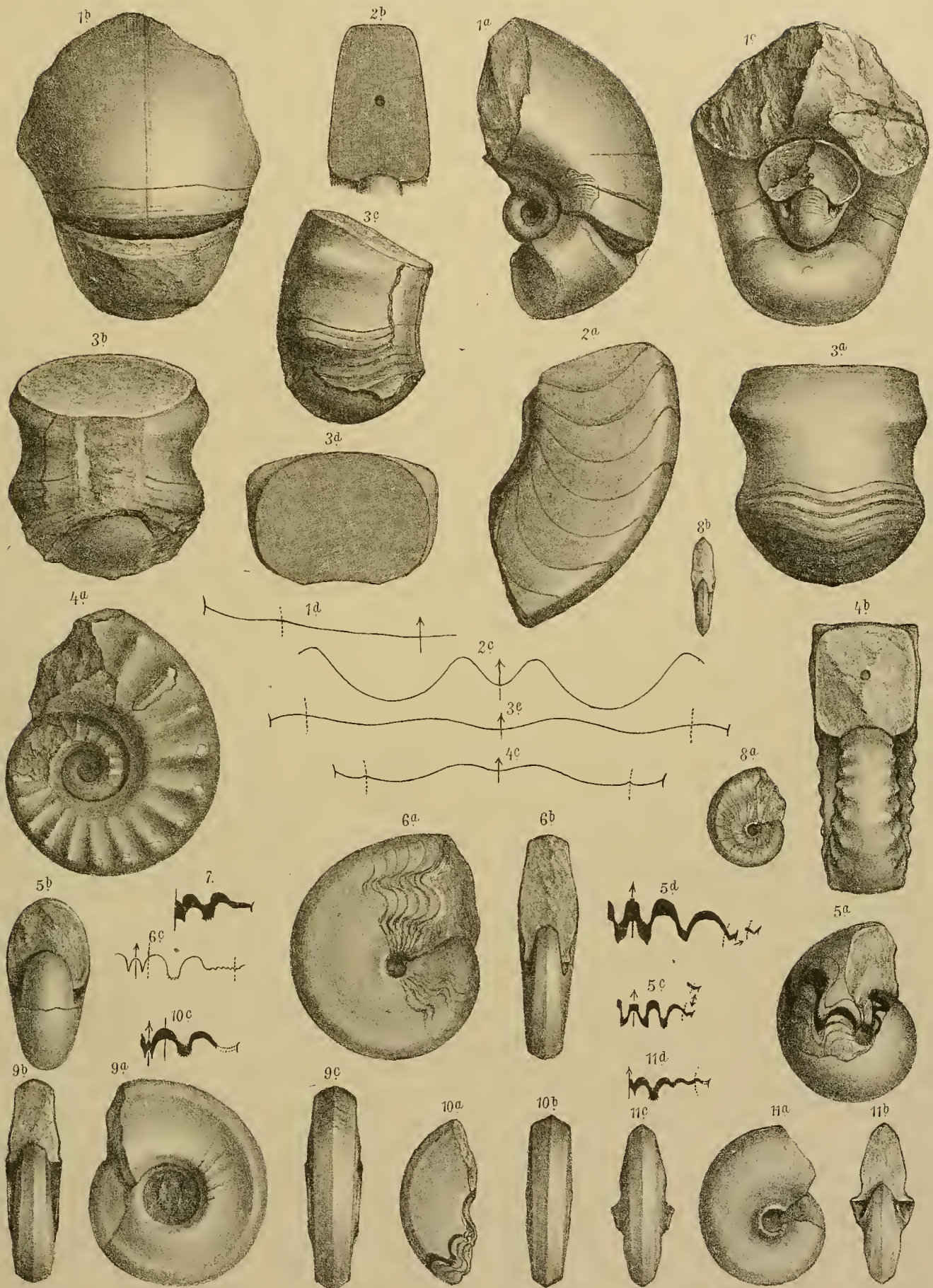
*Fauna der Djulfa-Schichten*

*Nautilus, Pleuronautilus, Gastrioceras, Hungarites, Otocerus.*

## TAFEL XVIII (IV).

Fig. 1.	<b>Nautilus cornutus</b> Golov. Steinkern, Fragment, <i>a</i> Lateral, <i>b</i> Ventralseite, <i>c</i> von innen, <i>d</i> Suturlinie . . . . .	pag. 211
Fig. 2.	<b>Nautilus parallelus</b> Abich. Steinkern, Fragment, <i>a</i> Seitenansicht, <i>b</i> reconstruirter Querschnitt, <i>c</i> Suturlinie . . . . .	pag. 213
Fig. 3.	<b>Pleuromutilus spec. indet. ex. aff. Wynnei</b> Waagen. <i>a</i> Ventralseite, <i>b</i> von innen, <i>c</i> Lateralseite, <i>d</i> Querschnitt am Ende der Wohnkammer, <i>e</i> Suturlinie . . . . .	pag. 214
Fig. 4.	<b>Pleuromutilus Verae</b> Arth. Steinkern mit theilweise erhaltener Schale, <i>a</i> Flankenansicht, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Suturlinie . . . . .	pag. 216
Fig. 5.	<b>Gastrioceras Abichianum</b> Möll. sp. Steinkern, Fragment, <i>a</i> Seitenansicht, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Suturlinie vom Anfang, <i>d</i> vom Ende der letzten Windung . . . . .	pag. 219
Fig. 6.	<b>Hungarites Raddei</b> Arth. Fast vollständiges, als Steinkern erhaltenes Exemplar, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Suturlinie. . . . .	pag. 234
Fig. 7.	<b>Hungarites Raddei</b> Arth. Suturlinie eines zweiten Exemplares . . . . .	pag. 234
Fig. 8.	<b>Hungarites Raddei</b> Arth. Ein drittes, kleines Exemplar mit erhaltener Schale, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen . . . . .	pag. 235
Fig. 9.	<b>Hungarites pessoides</b> Abich sp. Steinkern, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Ventralseite . . . . .	pag. 235
Fig. 10.	<b>Hungarites nov. form. spec. indet.</b> Steinkern, Fragment, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> Ventralseite, <i>c</i> Suturlinie . . . . .	pag. 236
Fig. 11.	<b>Otoceras Fedoroffi</b> Arth. Steinkern, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Ventralseite, <i>d</i> Suturlinie . . . . .	pag. 241

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



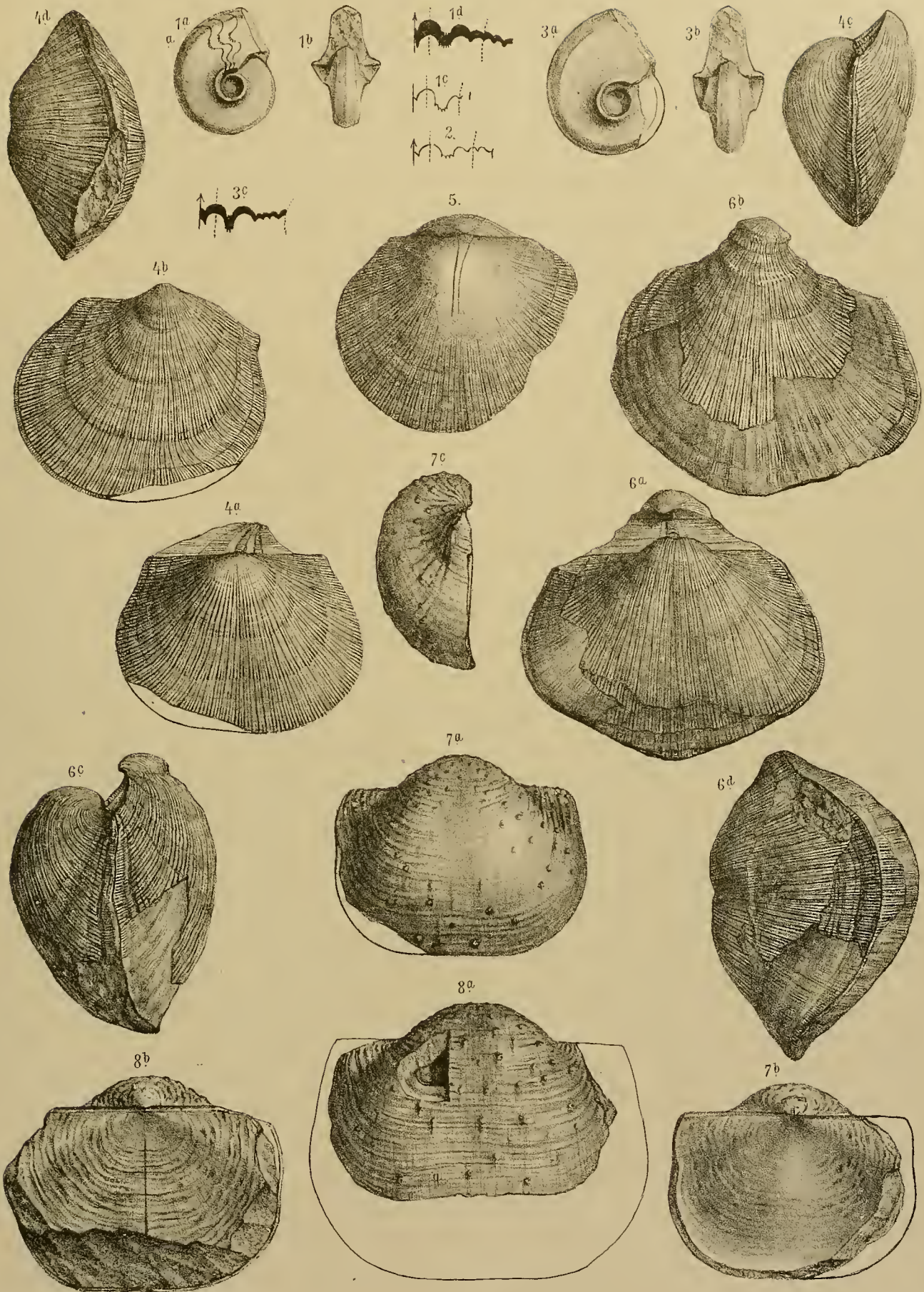
TAFEL XIX (V).

*Fauna der Djulfa-Schichten*  
*Otoceras, Orthothes, Productus.*

TAFEL XIX (V)

Fig. 1.	<b>Otoceras trochoides</b> Abich sp. Engnabelige Varietät, Steinkern, kleines Exemplar, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Suture vom Anfang, <i>d</i> vom Ende der letzten Windung . . . pag. 241
Fig. 2.	<b>Otoceras trochoides</b> Abich sp. Suturlinie nach Abich Taf. XI, Fig. 3 <i>a</i> reducirt . . . . . pag. 241
Fig. 3.	<b>Otoceras trochoides</b> Abich sp. Weitnabelige Varietät, Steinkern, <i>a</i> von der Seite, <i>b</i> von vorn gesehen, <i>c</i> Suturlinie. . . . . pag. 242
Fig. 4.	<b>Orthothetes armeniacus</b> Arth. <i>a</i> Dorsalklappe, <i>b</i> Ventral-klappe, <i>c</i> Seitenansicht, <i>d</i> Stirnseite . . . . . pag. 246
Fig. 5.	<b>Orthothetes armeniacus</b> Arth. Dorsalseite angeschliffen, die Parallelsepten zeigend . . . . . pag. 246
Fig. 6.	<b>Orthothetes eusarcos</b> Abich sp. <i>a</i> Dorsal-, <i>b</i> Ventral-, <i>c</i> Lateral-, <i>d</i> Stirnansicht . . . . . pag. 248
Fig. 7.	<b>Productus intermedius</b> Abich. <i>a</i> Ventral-, <i>b</i> Dorsal-, <i>c</i> Lateralansicht . . . . . pag. 254
Fig. 8.	<b>Productus intermedius</b> Abich. Grosses Exemplar, <i>a</i> Ventral-, <i>b</i> Dorsalseite . . . . . pag. 254

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda nd. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





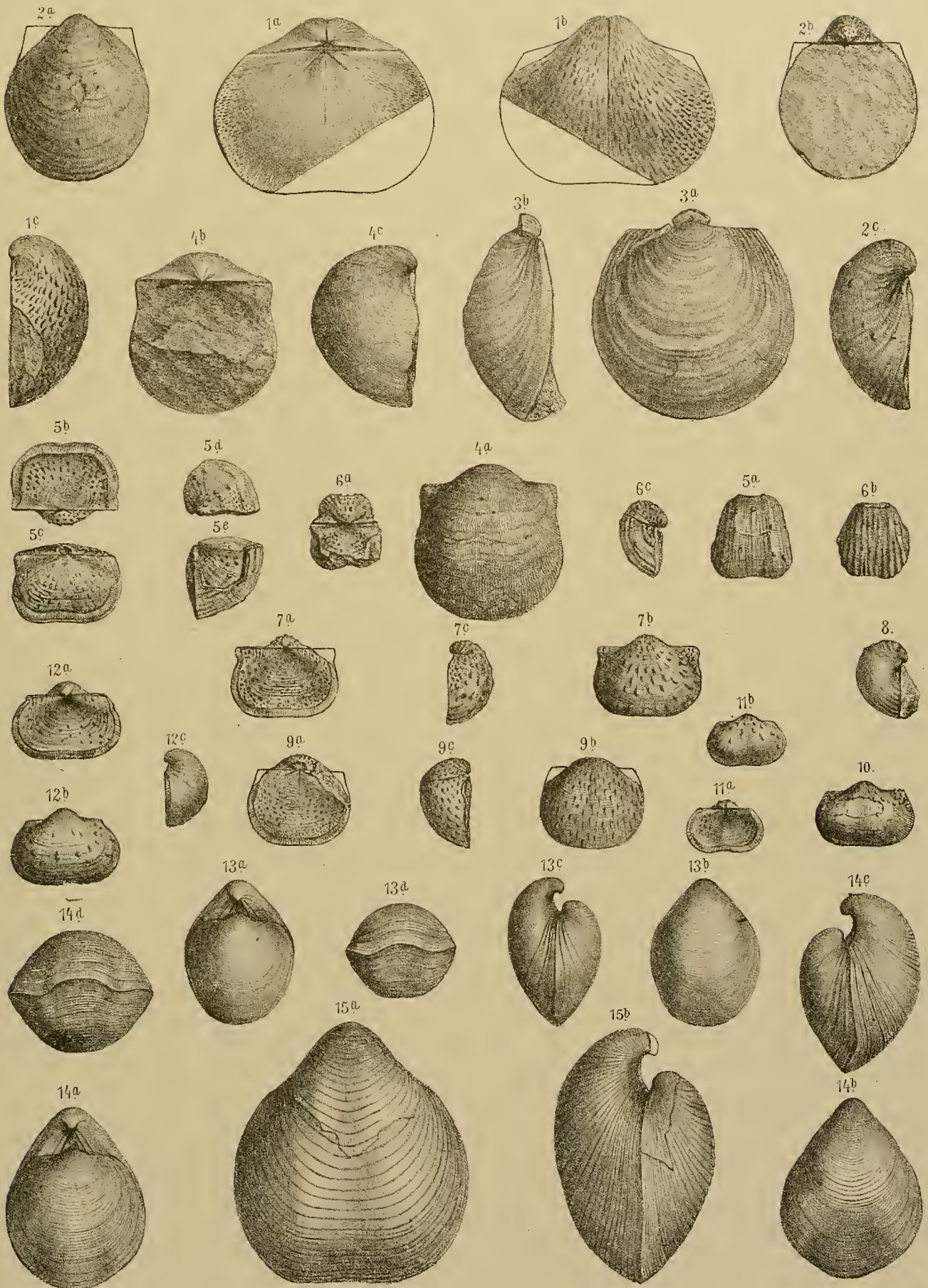
TAFEL XX (VI).

*Fauna der Djulfa-Schichten*  
*Productus, Marginifera, Reticularia.*

## TAFEL XX (VI).

- Fig. 1. **Productus Abichi** Waagen.  
*a* Dorsal-, *b* theilweise reconstruirte Ventralansicht, *c* Lateralseite . . . . . pag. 252
- Fig. 2. **Productus hemisphaerium** Kut. var. **armeniaca** Arth.  
 Kleines Exemplar mit erhaltener Schale, *a* Ventral-, *b* Dorsal-, *c* Lateralansicht pag. 256
- Fig. 3. **Productus hemisphaerium** Kut.  
 Grosses Exemplar mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 256
- Fig. 4. **Productus hemisphaerium** Kut.  
 Von der Kama, zum Vergleiche. Eigenthum des Paläont. geol. Institutes der  
 Universität Breslau . . . . . pag. 256
- Fig. 5. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.  
*a* Exemplar in natürlicher Grösse mit erhaltener Schale, *b--e* in zweifacher  
 Vergrößerung: *d, e* Lateralansicht. Das Exemplar ist dort auseinander ge-  
 sprengt, wo die Dorsalklappe sitzt; ein Theil der Schleppe liegt frei; *b, c, e*  
 dasselbe Präparat so gestellt, dass die Aussenseite der kleinen Klappe gegen  
 oben (*b*), deren Abdruck gegen unten sieht (*c*) . . . . . pag. 262
- Fig. 6, 7. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.  
*a* Ansicht der Ventral-, *b* der Dorsalklappe, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 262
- Fig. 8. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.  
 Schalenexemplar, von der Seite den löffelförmigen Ausschnitt zeigend . . . . . pag. 262
- Fig. 9. **Marginifera spinosocostata** Abich sp. var. **ciliata** Arth.  
 Schalenexemplar, *a* Ventral-, *b* Dorsal-, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 264
- Fig. 10. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.  
 Schalenexemplar, grosse Klappe . . . . . pag. 265
- Fig. 11. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.  
 Schalenexemplar, *a* Dorsal, *b* Ventralklappe . . . . . pag. 265
- Fig. 12. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.  
 Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventral-, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 265
- Fig. 13, 14. **Reticularia** cfr. **pulcherrima** Gemm.  
 Schalenexemplare, *a* Dorsal-, *b* Ventral-, *c* Lateral-, *d* Stirnansicht . . . . . pag. 268
- Fig. 15. **Reticularia Waageni** Lóczy.  
 Schalenexemplar, *a* Ventral-, *b* Lateralansicht . . . . . pag. 269

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



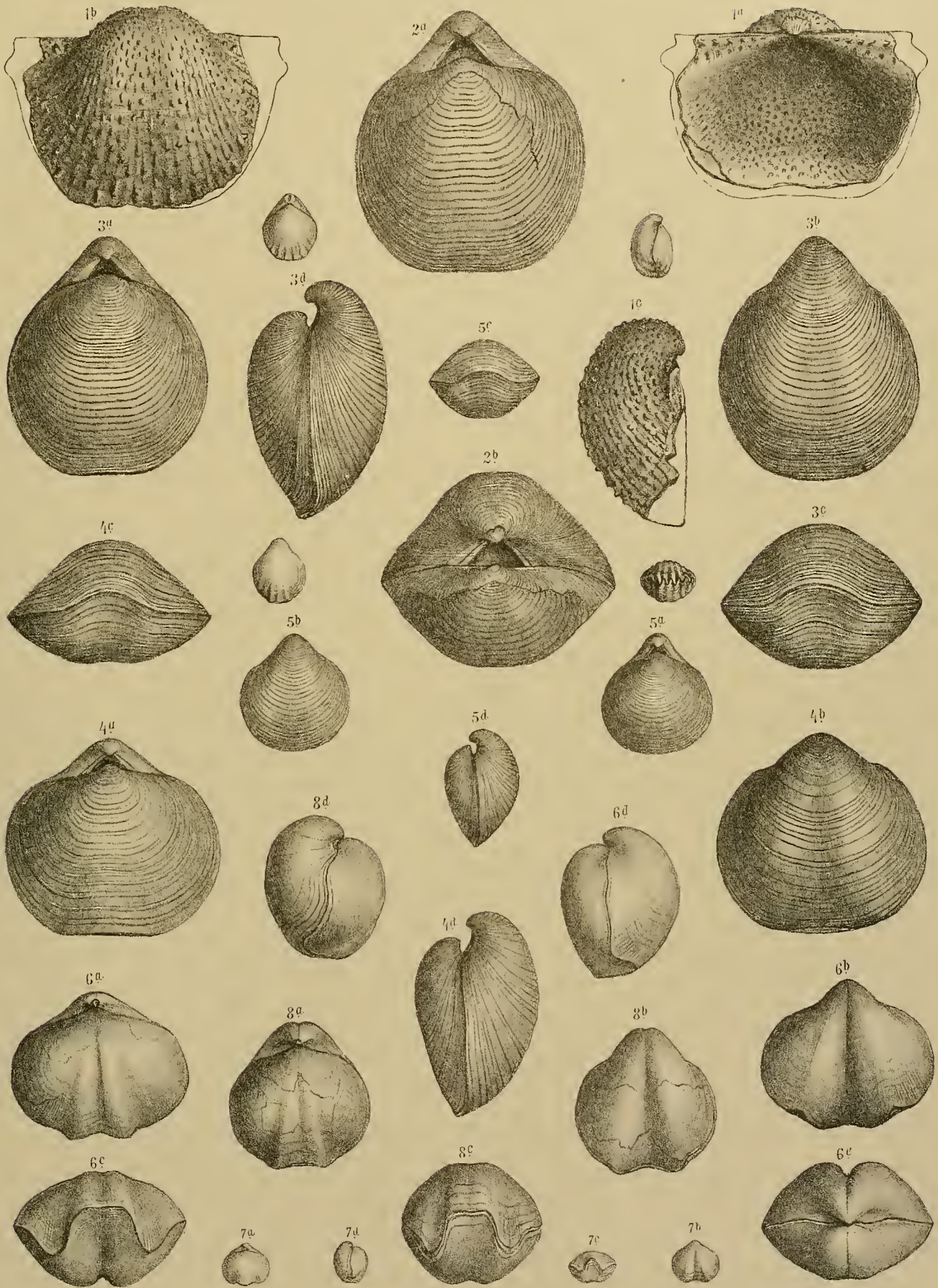
TAFEL XXI (VII).

*Fauna der Djulfa-Schichten*  
*Productus, Reticularia, Spirigera, Nothothyris.*

TAFEL XXI (VII).

- Fig. 1. **Productus Geinitzianus** var. **Geranus** Eisel (lit.).  
Mit erhaltener Schale von der Trebnitz bei Gera, aus der Privatsammlung  
des Herrn R. Eisel in Gera. *a* Ventral-, *b* Dorsalklappe, *c* Seitenansicht . . . pag. 254
- Fig. 2. **Reticularia Waageni** Lóczy.  
Grosses Exemplar mit theilweise erhaltener Schale, *a* Dorsalseite, *b* Ansicht  
der Wirbelregion. (vergl. Taf. XX, Fig. 15) . . . . . pag. 269
- Fig. 3. **Reticularia Waageni** Lóczy.  
Kleines Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventral-*b*klappe, *c* Stirnregion, *d* Seiten-  
ansicht . . . . . pag. 269
- Fig. 4, 5. **Reticularia indica** Waagen.  
Zwei Schalenexemplare, *4a*, *5a* Dorsal-, *4b*, *5b* Ventralseite, *4c*, *5c* Stirnregion,  
*4d*, *5d* Lateralansicht . . . . . pag. 270
- Fig. 6, 7. **Spirigera protea** var. **quadrilobata** Abich.  
Zwei Schalenexemplare, *6a*, *7a* Dorsal-, *6b*, *7b* Ventralseite, *6c*, *7c* Stirnregion,  
*6d*, *7d* Lateralansicht . . . . . pag. 274
- Fig. 8. **Spirigera protea** var. **multilobata** Abich.  
Höhere und dickere Varietät. Schalenexemplar (vergl. Taf. XXII, Fig. 1).  
*a* Dorsal-, *b* Ventralseite, *c* Stirnregion, *d* Lateralansicht . . . . . pag. 275
- Fig. 9. **Nothothyris djoulfensis** Abich sp.  
Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventralseite, *c* Seitenansicht, *d* Stirnregion . . . pag. 284

Die Originalstücke befinden sich im Paläontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda nd. Nat. gez. u. lit.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,  
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





TAFEL XXII (VIII).

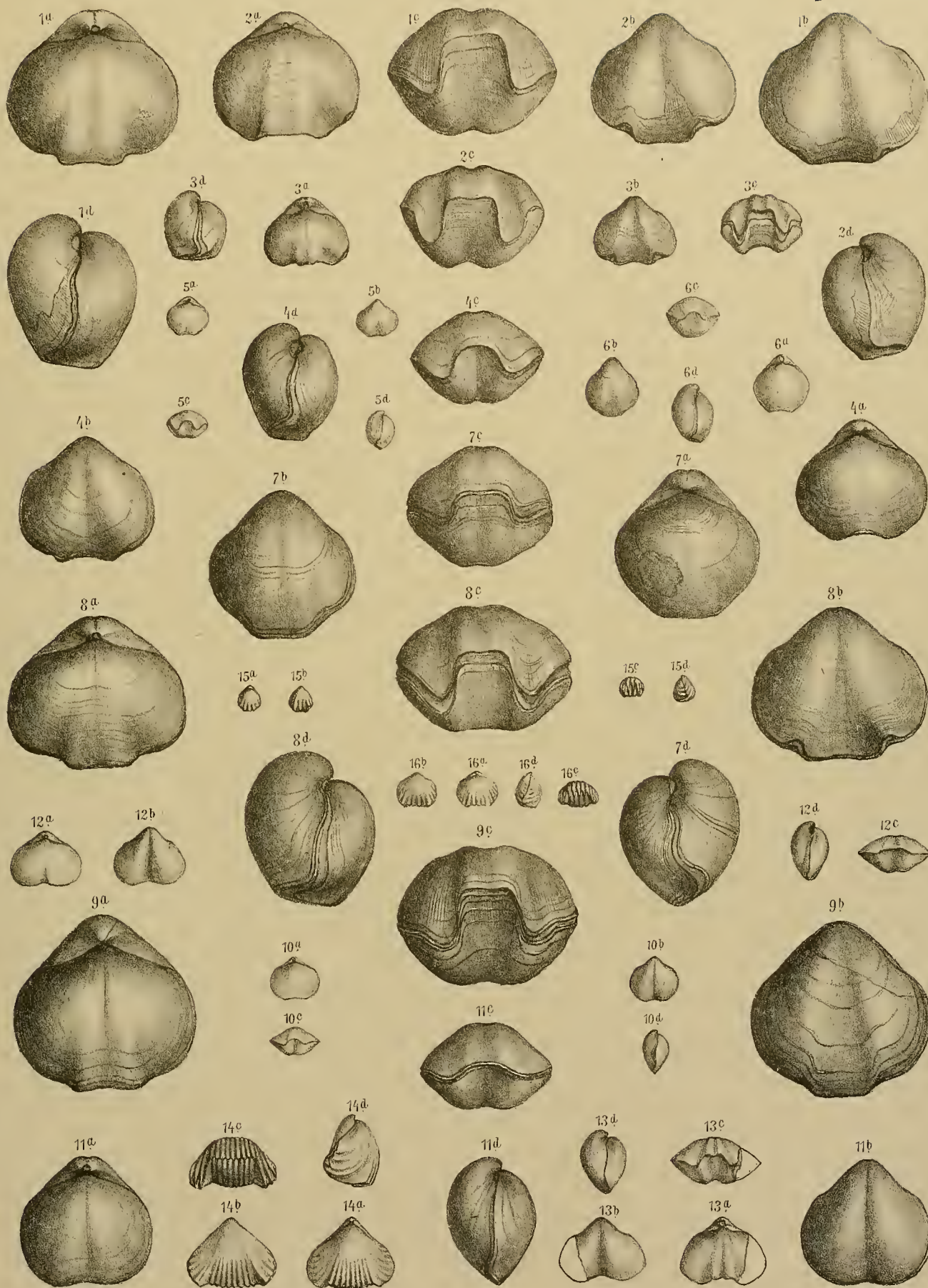
*Fauna der Djulfa-Schichten*  
*Spirigera, Uncinulus.*

TAFEL XXII (VIII).

Fig. 1 <i>a-d</i> . <b>Spirigera protea</b> var. <b>multilobata</b> Aich.	
Breitere und flachere Varietät (vergl. Taf. XXI, Fig 8) mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 275
Fig. 2 <i>a-d</i> und 3 <i>a-d</i> . <b>Spirigera protea</b> var. <b>alata</b> Abich.	
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 275
Fig. 4 <i>a-d</i> und 5 <i>a-d</i> . <b>Spirigera globularis</b> Phill.	
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 276
Fig. 6 <i>a-d</i> und 7 <i>a-d</i> . <b>Spirigera subtilita</b> var. <b>armeniaca</b> .	
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 277
Fig. 8 <i>a-d</i> und 9 <i>a-c</i> . <b>Spirigera felina</b> Arth.	
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 279
Fig. 10 <i>a-d</i> , 11 <i>a-d</i> und 12 <i>a-d</i> . <b>Spirigera Abichi</b> Arth.	
mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 280
Fig. 13 <i>a-d</i> . <b>Spirigera nov. spec. indet.</b>	
mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 282
Fig. 14 <i>a-d</i> und 15 <i>a-d</i> . <b>Uncinulus Jabiensis</b> Waag.	
mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 282
Fig. 16 <i>a-d</i> . <b>Uncinulus Wichmanni</b> Rothpl.	
Steinkern mit theilweise erhaltener Schale . . . . .	pag. 283

Auf der Tafel bezeichnet *a* stets die Dorsal-, *b* die Ventralseite, *c* die Stirnregion, *d* die Lateralansicht.

Die Originale befinden sich im Paläontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda nd. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



