

(Separatabdr. aus den württemb. naturw. Jahresh. Jahrg. XVII.)

Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tyrol.

Mit zwei Tafeln.

Von Prof. Dr. Albert Opperl.

München, Dezember 1860.

Es sind unter der grossen Anzahl Reisender, welche jeden Sommer von dem bayerischen Städtchen Füssen aus die österreichische Grenze überschreiten, verhältnissmässig wenige, welche die besuchte Strasse nach Reutte verlassen und ihren Weg das Thal der Vils hinauf fortsetzen. Hier liegt, nur 1 $\frac{1}{2}$ Stunden von Füssen entfernt, jedoch schon in der einsameren Gegend, das Städtchen Vils. An diesem Punkte, über dessen Gesteinsschichten ich einige Notizen zu geben wünsche, ist es dem Besucher so leicht gemacht, sich eine alpine Jura-Bildung zu beschauen und sogar zahlreiche Versteinerungen daraus selbst zu sammeln, dass wohl schon Mancher die kleine Seitentour gemacht haben würde, wenn er nur einige Kenntniss der Verhältnisse gehabt hätte. Und doch kommt es nur darauf an, es sich einen Nachmittag kosten zu lassen, von Füssen nach Vils zu gehen und in diesem Städtchen nach dem Platze zu fragen, an welchem die Versteinerungen gefunden werden. Derselbe ist bald erreicht, denn es erhebt sich der niedere felsige Hügel unmittelbar hinter den letzten Häusern in einer Entfernung von weniger als 5 Minuten, auch ist der Punkt leicht zu erfragen, da er von Zeit zu Zeit von Geologen besucht wird. An Ausbeute fehlt es nie. Das Gestein ist gefüllt mit fossilen Resten und selbst mit kleinem Hammer und Meissel lassen sich aus den weissen Kalken viele der zierlichen Brachiopoden mit Leich-

tigkeit befreien. Mehr Anstrengung verursacht es, den rothen Kalk auszubrechen und es erfordert schon grösseres Geschick, die Versteinerungen aus demselben zu befreien, da das marmorartige Gestein härter oder vielmehr fester ist, als die grösstentheils in Kalkspath verwandelten Fossile. Die meisten der zahlreichen Cephalopoden lösen sich nicht sauber heraus und viele der Brachiopoden-Schalen kommen nur zerbrochen zum Vorschein. Dies sind besondere Schwierigkeiten, welche sich der Ausbeute entgegenstellen. Zwar war ich eine Woche an Ort und Stelle, hatte auch einige tüchtige Arbeiter, doch erhielt ich aus dem rothen Kalke nur wenige gute Stücke, während sich die weissen Lagen überaus ergiebig an Fossilen zeigen. Bei länger fortgesetzter Ausbeute liesse sich gewiss aus dem rothen Kalke noch manche wichtige Leitmuschel gewinnen, es ist sogar denkbar, dass *Terebratula diphya* darin vorkomme. Indem ich die auf der einen Excursion gesammelten Resultate schon jetzt veröffentliche, hoffe ich zu denselben durch wiederholte Besuche des interessanten Punktes später noch weitere Beiträge und Ergänzungen hinzufügen zu können.

§. 1. Die Hauptmasse der Felsen, aus welchen der niedrige, hinter Vils gelegene, nur theilweise bewachsene Hügel besteht, wird durch weissen und graulich-weissen Kalk gebildet, welcher an manchen Stellen oolithisch wird, an andern Stellen zahlreiche feine Crinoideentrümmer einschliesst. In der engsten Verbindung mit diesem graulich-weissen Kalk, welchem seither der Name Vilser Kalk ausschliesslich zukam, steht ein anderer wesentlich verschieden aussehender Kalkstein. Es ist der letztere ein rother, marmorartiger, harter Kalk, abweichend von dem graulich-weissen Kalk, nicht allein durch seine Härte, Farbe u. s. w., sondern auch, was hier von besonderer Bedeutung ist, durch seine Versteinerungen.

Ich will versuchen über das Vorkommen der fossilen Reste, welche sich in den Kalken des Vils-Hügels finden, einige An-

gaben zu machen, indem ich dabei die eine Bildung „weissen Kalk von Vils,“ die andere „rothen Kalk von Vils“ nenne.

§. 2. **Versteinerungen des weissen Kalkes von Vils.**

Die Münster'sche Sammlung besitzt acht verschiedene Arten von Versteinerungen, über deren Fundort zwar noch einige Zweifel bestehen, deren Erhaltungsweise jedoch so sehr mit derjenigen der Fossile von Vils übereinstimmt, dass es äusserst wahrscheinlich wird, dass dieselben aus dem weissen Vilser Kalke stammen, nicht aber aus den Gebirgen von Salzburg,* wie Münster ursprünglich angegeben hatte. Münster besass diese Vorkommnisse schon frühzeitig und durch ihn erhielt zuerst Leopold von Buch** Kenntniss von den Arten, welche er *Terebratula pala* und *antiplecta* nannte. Von den sechs weiteren mit Münster'schen Etiketten versehenen Species erwähnt Buch nur noch eine einzige unter der Bezeichnung *Terebratula concinna* Sow.*** Es hat sich gezeigt, dass diese letztere eine besondere, dem Vilser Kalk eigenthümliche Art ist, welche künftig unter dem Namen *Rhynchonella Vilsensis* angeführt werden wird. Auch die übrigen von Münster auf den Etiketten bemerkten Bezeichnungen haben ihre Gültigkeit verloren und konnten nicht wieder zur Geltung gebracht werden. †

* Eine der Etiketten wurde von Münster noch selbst corrigirt. Man sieht darauf von seiner Hand „Vils in Tyrol“ statt Salzburg geschrieben.

** Buch, Akad. der Wissensch. Berlin 1834. Ueber Terebrateln pag. 80, pag. 114.

*** Buch, loc. cit. pag. 80, pag. 114.

† Einige Exemplare von *Rhynchonella myriacantha* Desl. tragen auf der Münster'schen Etikette den Namen *Terebr. senticosa* Schloth. *Rhynchonella trigona* Quenst. sp. liegt unter der Bezeichnung *Terebratula triangularis* in der Münster'schen Sammlung, ein Name, der sich nicht wieder aufnehmen lässt, nachdem Quenstedt seither einen andern dafür gegeben. *Terebratula Vilsensis* und *bifrons* waren gleichfalls vorhanden, waren aber von Münster irrthümlich als eine einzige Varietät der *Terebratula antiplecta* unterschieden worden. Eine der *Terebr.*

Ausser L. v. Buch war es auch Prof. Quenstedt, welcher Vorkommnisse aus Schichten, die den weissen Vilser-Kalken entsprechen, neu benannt hat. Insbesondere *Rhynchonella trigona*,* eine schöne und interessante Art, während der Name *Terebratula inversa* Quenst.** (als eine Bezeichnung, welche schon zuvor von Quenstedt selbst an eine von der Vilser verschiedene Art vergeben wurde) durch *Terebratula Vilsensis* ersetzt werden musste.

Von weiteren Arten aus dem weissen Vilser Kalk wird in der Literatur nichts Erwähnenswerthes angeführt. Es ist zwar kein Zweifel, dass solche in den Sammlungen existiren, doch findet sich keine eingehende Beschreibung der ganzen Fauna. Auch mir ist es nicht gelungen, sämtliche Erfunde, welche ich von Vils mitbrachte, sicher zu bestimmen, doch werde ich wenigstens einige besondere und neue Arten in dieser Arbeit dem seither Bekannten hinzufügen. Im Ganzen beträgt die Specieszahl der von mir in den weissen Kalken von Vils gesammelten fossilen Reste 24. Sie fanden sich sämmtlich in einem und demselben, meiner Ansicht nach zu einer einzigen Zone gehörigen Gestein, dem weissen Kalke von Vils, dessen Mächtigkeit sich leider nicht sicher bestimmen liess. Zwar wird der kleine Hügel beinahe ganz von solchem Kalke gebildet, allein es ist nicht bekannt, wie weit die Ablagerung noch in die Tiefe reicht. Den Petrefacten nach zu urtheilen, ist die Neigung der Schichten des massigen Kalkes von der horizontalen Richtung etwas, aber nur wenig abweichend, während eine eigentliche Schichtung kaum zu bemerken ist. Es sind einzelne dichtgefüllte Muschelbänke, welche die Gleichmässigkeit des Ganzen unterbrechen und wesentlich zur Orientirung über die Lagerungsverhältnisse beitragen. Zwar keilen sich solche

Calloviensis nahe stehende Art endlich hatte Münster mit der Sowerbyschen *Terebr. obovata* vereinigt.

* Quenstedt 1852 Handb. pag. 458 tab. 36 fig. 34. Aus den Alpenkalken von Grossau von Dr. Rominger gesammelt.

** Quenstedt, *ibid.* pag. 465 tab. 37. fig. 21.

an mehreren Stellen aus, auch sind in der Hauptmasse der dortigen Kalke die fossilen Reste seltener, und weiter vertheilt, allein an manchen Stellen bilden die Muschelconglomerate wahre Zwischenschichten von einiger Ausdehnung in horizontaler Richtung. Die Fossile häufen sich hier in solcher Anzahl an, dass für das einschliessende Gestein nur geringer Raum übrig bleibt und die ganze Bank nur aus Versteinerungen zu bestehen scheint. Sehr verschiedenartig sind nun aber die einzelnen Arten der Zahl nach vertreten. Ammoniten und Reste von Conchiferen gehören zu den Seltenheiten, von Gasteropoden fand ich nur ein einziges Exemplar, und wenn schon kalkige Theile von Crinoideen ganze Bänke zu füllen scheinen, so traf ich doch nur zwei deutliche Säulenglieder eines Pentacriniten in den weissen Kalken an. Dagegen verdienen die Einschlüsse die Bezeichnung einer Brachiopoden-Fauna, denn es steigt die Zahl der in dem Felsen eingeschlossenen Terebrateln und Rhynchonellen auf das Unglaubliche, und wenn schon einzelne Arten von Brachiopoden weit häufiger vorkommen als die übrigen, so besteht doch eine gewisse Mannigfaltigkeit unter den hier vertretenen Formen.

In einer in den letzten Jahren von meinem Freunde Fraas veröffentlichten Arbeit * „über die Ablagerung von Petrefacten im Jura“ findet sich eine Zusammenstellung der Zahlenverhältnisse, nach welchen die einzelnen Species jurassischer Versteinerungen an der schwäbischen Alb in ihren Schichten vorkommen. Man wird später den Werth solcher Zahlen sicher in noch höherem Grade schätzen lernen, als dies vorerst der Fall ist. Sie bilden die Basis für manche Vergleiche und sogar für weitere Schlüsse über die Verbreitung der Arten und Gattungen. Am sichtbarsten zeigte sich die Wichtigkeit solcher Zahlenverhältnisse bei den Vorkommnissen fossiler Säugethiere der tertiären Bildungen, denn es ist hier vor Allem die Kenntniss der Zahl der Individuen, Arten und Gattungen, durch welche wir das

* O. Fraas, über die Ablagerung von Petrefacten im Jura. 1856. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Zwölfter Jahrgang, pag. 43.

Bild der untergegangenen Faunen erhalten. Zwar wird es bei manchen Schichten nicht möglich sein, auch nur für die wichtigsten Repräsentanten der früheren Faunen einigermaßen sichere Anhaltspunkte zu gewinnen. Doch sind in manchen Fällen die Verhältnisse auch günstiger und es sollte unter diesen Umständen Alles versucht werden, um numerische Nachweise zu erhalten, wozu es jedoch der sorgfältigsten, oft sogar sehr langer und mühevoller Ausbeute bedarf. Fraas hatte bei den obenerwähnten Versuchen Gelegenheit, ein überaus reiches Material zu sichten und er hat sich auch dabei der Mühe unterzogen, für mehrere Schichten die Zahl der Individuen zu bestimmen, in welcher die fossilen Arten zum Theil unter seinen Augen ausgegraben wurden.

Einfacher und leichter war ein ähnlicher Versuch bei den Einschlüssen des weissen Vilser Kalkes, da derselbe eine sehr gleichartige Ablagerung darstellt. Die Versteinerungen sind dort alle in derselben Weise erhalten, auch konnten sie alle auf die gleiche Art gewonnen werden, indem sie während und nach der Zerspaltung des anstehenden Felsens aus dem festen Gesteine gelöst wurden. Ich glaube desshalb in der nachfolgenden Liste durch die Zahl der Individuen auch so ziemlich richtig das Zahlenverhältniss auszudrücken, in welchem die einzelnen Arten in der Gesteinsschicht bei Vils verbreitet liegen. Dagegen unterlasse ich ähnliche Angaben über die Zahl der von mir gesammelten Vorkommnisse des rothen Kalkes, und zwar aus verschiedenen Gründen, insbesondere da ich nicht die gleiche Masse, sondern ungleich weniger von dem rothen Kalke ausbrach und überhaupt von den Fossilien des letzteren bei Weitem keine genügende Anzahl besitze, um daraus Schlüsse über die Vertretung der einzelnen Arten nur mit einiger Sicherheit ziehen zu können.

Liste der Fossile aus dem **weissen Kalke** von Vils.

	Zahl der Expl.
<i>Ammonites</i> (Exemplare unbestimmter <i>Heterophyllen</i>)	5
<i>Ammonites nov. spec.</i>	1
<i>Ammonites</i> (ähnlich dem <i>Amm. hecticus</i> Rein.)	2

<i>Ammonites</i> (ähnlich dem <i>Amm. aspidoides</i> Opp.) . . .	6
<i>Ammonites</i> (ähnlich dem <i>Amm. convolutus</i> Quenst.) . .	2
<i>Ammonites</i> nov. sp.	1
<i>Trochus</i> nov. sp.	1
<i>Mytilus</i> nov. sp.	1
<i>Astarte Calloviensis</i> Opp.	3
<i>Lima</i> (unbest. Species mit glatter Schale)	1
<i>Lima</i> (unbest. Species mit gestreifter Schale)	2
<i>Ostrea</i> unbest.	1
<i>Terebratula Vilsensis</i> Opp.	25
<i>Terebratula bifrons</i> Opp.	10
<i>Terebratula antiplecta</i> Buch.	850
<i>Terebratula</i> cf. <i>Calloviensis</i> var. <i>Algoviana</i>	50
<i>Terebratula pala</i> Buch (<i>Waldheimia</i>)	850
<i>Terebratula margarita</i> Opp. (<i>Waldheimia</i>)	13
<i>Rhynchonella</i> cf. <i>myriacantha</i> Desl.	50
<i>Rhynchonella Vilsensis</i> Opp.	500
<i>Rhynchonella trigona</i> Quenst.	25
<i>Rhynchonella solitaria</i> Opp.	1
<i>Cidaris basilica</i> Opp. Bruchstücke von Stacheln . . .	10
<i>Pentacrinus</i> (Stielglieder)	2

§. 3. **Versteinerungen aus dem rothen Kalke von Vils.** Es kamen bei der Ausbeute der harten rothen Kalke 16 Arten zum Vorschein, von welchen sich wiederum mehrere vorerst nicht bestimmen lassen. Die bestimmbaren Arten dagegen waren bisher zwar von anderen zum Theil weit entfernten Localitäten, nicht aber von Vils bekannt. Wie sich überhaupt über das Vorkommen des rothen Kalkes bei Vils in der Literatur nur Weniges bemerkt findet, so werden auch keine bestimmten Versteinerungen aus demselben angeführt. Nur einen Nautilus erwähnt Escher* aus diesen Lagen. Ich kann deshalb unmittelbar zu der Aufzählung der von mir selbst gemachten Erfunde übergehen.

* Escher von der Linth, 1853, Geologische Bemerkungen über das nördl. Voralberg und einige angrenzende Gegenden pag. 9.

Liste der Fossile aus dem **rothen Kalke** von Vils.

Sphenodus, zahlreiche Exemplare von Zähnen ähnlich dem
Sphenodus longidens Agass.

Belemnites, Bruchstück nicht bestimmbar.

Ammonites Hommairei d'Orb.

Ammonites Zignodianus d'Orb.

Ammonites, verschiedene Bruchstücke zu *Amm. taticus* und
vielleicht noch zu anderen Arten von *Heterophyllen* gehörig.

Ammonites cf. contractus Pusch (non Sow.)

Ammonites, ähnlich Pusch's *A. Schaflariensis* jedoch enger
genabelt.

Ammonites, ein *Fimbriat* in mehreren jungen Exemplaren
ohne Schale erhalten.

Ammonites n. sp.

Pleurotomaria n. sp.

Pecten Vilsensis Opp.

Terebratula Bouei Zeuschner.

Terebratula sp. ind.

Terebratula sp. ind.

Rhynchonella contraversa Opp.

Rhynchonella spoliata? Suess.

Crinoideenglieder.

Obschon die Zahl der bei Vils gesammelten Species, welche in den beiden Listen angeführt werden, nicht gross ist, so geht doch aus ihrer Vergleichung hervor, dass der rothe Kalk andere Versteinerungen einschliesst, als der weisse, dass sogar keine der sicher bestimmaren Arten des rothen Kalkes sich auch im weissen Kalke fand und umgekehrt. Betrachten wir dagegen die fossilen Reste beider Ablagerungen in Beziehung auf ihre weitere Verbreitung, so finden wir, dass mehrere derselben auch an andern Localitäten vorkommen. Es entsteht hier die Frage, ob dieser Umstand uns die Schlüssel zur Deutung der Vilsener Kalke zur Bestimmung ihres Alters und zu Parallelen mit auswärtigen Bildungen schon jetzt liefert. Theilweise möchte ich dies zugeben und deshalb im Nachfolgenden den Versuch machen,

auf einige Erörterungen über die wirklichen und die muthmasslichen Aequivalente der rothen und weissen Vilser Kalke einzugehen.

§. 4. **Ueber das Alter des weissen Kalkes von Vils im Vergleiche mit ausser-alpinen und mit alpinen Bildungen.** Es findet sich unter den Fossilen des weissen Kalkes von Vils eine Anzahl von Arten, welche sehr viele Verwandtschaft und Aehnlichkeit mit ausser-alpinen Vorkommnissen besitzen, ohne dass sich jedoch bisher deren wirkliche Identität hätte erweisen lassen. Es kommen Formen von Ammoniten vor, welche dem *Ammonites convolutus*, andere welche dem *Ammonites hecticus* Rein. der Kelloway-Gruppe gleichen. Unter den Brachiopoden gibt es zwei Arten, welche ganz den Typus von *Terebratula bivallata* und *Dumortieri* Desl. aus dem französischen Callovien besitzen, während ich die seither gewöhnlich *Rhynchonella senticosa* Schloth. genannte Art zu der von Deslongchamps aus der Kelloway-Gruppe beschriebenen *Rhynchonella myriacantha* stellen muss, da sie mit letzterer mehr übereinstimmt als mit *Rh. senticosa* Schloth.

Ich glaube jedoch, dass die Bestimmungen der eben genannten fünf Arten keine völlige Sicherheit gewähren, und es noch fraglich bleibt, ob dieselben wirklich Species der Kelloway-Gruppe darstellen. Jedenfalls ist die grösste Vorsicht nöthig und ich ziehe vor, bei der Altersbestimmung der Vilser Schichten von den eben genannten Arten wenigstens vorerst abzusehen. Dagegen schliesst die Liste zwei Species ein, über deren richtige Benennung, sowie über deren Vorkommen in ausser-alpinen Kelloway-Schichten die Zweifel beseitigt scheinen. Es sind dies *Terebratula pala* Buch und *Rhynchonella trigona* Quenst. zwei ausgezeichnete Formen, deren eine *T. pala* im schwäbischen Jura in der Zone des *Amm. macrocephalus* gefunden wird, während *Rh. trigona* von E. Deslongchamps auch ausser den Alpen an verschiedenen französischen Localitäten nachgewiesen wurde. Zwar ist von letztgenannter Species ein schärferer Horizont, den sie vielleicht einnimmt, nicht be-

kannt, doch ist soviel gewiss, dass sie, ebenso wie *T. pala* der Kelloway-Gruppe angehört.

Eine oder zwei Arten, welche in entfernten Ablagerungen gemeinsam vorkommen, haben schon häufig zu richtigen Parallelen geführt. Es kann dies auch hier der Fall sein, doch wären zur Befestigung einer bestimmten Annahme weitere Thatsachen sehr wünschenswerth, um so mehr als die Vergleiche alpiner Schichten mit ausser-alpinen Bildungen in den meisten Fällen grosse Schwierigkeiten darbieten. Auch kann es sich vorerst nur um die Einreihung der weissen Kalke von Vils in eine Etage, nicht aber um deren scharfe Parallele mit einer enger begrenzten Zone handeln.

Wenn ich mich somit der schon zuvor von Andern ausgesprochenen Annahme, dass die weissen Vilser Schichten in die Kelloway-Gruppe gehören, anschliesse, so geschieht dies, indem ich mich dabei nur auf die schwache Basis des Vorkommens zweier gemeinsamer, obschon bezeichnender Arten stütze. Zugleich aber glaube ich, dass es noch unmöglich ist, auf Grund der bisher gegebenen Anhaltspunkte, den weissen Kalk von Vils mit einer ausserhalb der Alpen festgestellten Zone zu identificiren.

Es ist diese Ablagerung eine alpine Zone, jedoch in diesem Gebiete ein weit verbreiteter Horizont, welchen wir schon jetzt nach seinen paläontologischen Merkmalen Zone der *Terebratula pala*, *antiplecta*, der *Rhynchonella trigona* und *Rh. Vilsensis* benennen können. Es hat sich besonders aus den Untersuchungen der österreichischen Geologen die Thatsache ergeben, dass der weisse Kalk von Vils nicht auf die Umgebungen dieses Städtchens beschränkt ist, vielmehr hat sich die paläontologisch bestimmbare Ablagerung als eine weit verbreitete Zone erwiesen. Ebendeshalb darf dieselbe endlich von der localen Bezeichnung befreit und nach ihren paläontologischen Charakteren benannt werden, da letztere es waren, durch welche die Vertretung der Zone in verschiedenen Gegenden nachgewiesen werden konnte, im Gegensatz zu Schichten oder Formationstheilen, welchen

häufig in Ermanglung jeder genauern Definition ein Localitätsname zur Bezeichnung gegeben wird.

Ueber das Auftreten des weissen Vilser Kalkes in den Umgebungen von Vils und Reutte hat Herr Bergmeister Gumbel * schon vor mehreren Jahren interessante Profile veröffentlicht und denselben sehr werthvolle Notizen über die weitere Verbreitung dieser und der angrenzenden Formationsabtheilungen beigefügt. Nächst Vils treffen wir in der Literatur am häufigsten Punkte aus den Umgebungen von Windischgarsten ** (Prielerberg *** und Gunstberg †) angeführt, an welchen die Schichten der *Terebr. antiplecta* und *pala* der *Rhynchon. trigona* und *Vilsensis* entwickelt sind. Doch scheint in den östlichen Alpen die Zone wenig aufgeschlossen zu sein. Nach Leop. v. Buch †† würden Conglomerate, welche aus dem Caprun'er Thal stammen, nach Quenstedt ††† die Hochalpenkalke von der Grossau Reste von Fossilien einschliessen, deren Vorkommen für die Entwicklung des Vilser Kalkes an diesen beiden Localitäten sprechen würde; doch bedürfen obige Angaben noch weiterer Bestätigung.

F. v. Hauer †* erwähnt *Ter. pala* von Volano bei Roveredo und *Ter. antiplecta* von Vallunga bei derselben Stadt, wodurch wenigstens die Andeutung über die Vertretung der Zone in diesen südlicheren Distrikten gegeben wäre.

Ungleich bedeutender für die Kenntniss der Verbreitung,

* Gumbel, 1856, Beiträge zur Kenntniss von Vorarlberg und dem nordwestlichen Tirol, pag. 30. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt VII. Bd.

** Morlot, 1847, Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen, pag. 117.

*** Ehrlich, 1852, Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen, pag. 23.

† Hauer, 1853, Jahrb. der geol. Reichsanst. Ueber die Gliederung der Trias-Lias- und Jura-Gebilde in den nordöstl. Alpen. Separat-abdr., pag. 44—45.

†† Buch, 1834, Ueber Terebrateln. Separat-abdr., pag. 80.

††† Quenstedt, 1852, Handbuch, pag. 458.

†* Hauer l. c. pag. 55.

welche die Zone der *Ter. antiplecta pala* u. s. w. besitzt, sind dagegen die Mittheilungen der neuesten Untersuchungen Berg-rath v. Hauer's* und D. Stur's,** durch welche das Vorkommen der Zone an einer Anzahl von Localitäten in verschiedenen Gegenden Ungarns nachgewiesen wird. Zwar ist die Zahl der Leitmuscheln noch gering, denn es werden von den bezeichnenderen Arten nur *Terebratula pala*, *Rhynchonella trigona* und *Rhynch. senticosa* zum Theil vereinzelt von dieser und jener Localität genannt, dennoch ist die grosse Verbreitung der Aequivalente des weissen Vilser Kalkes in den Gebirgen des nördlichen Ungarns seit den Arbeiten der beiden Gelehrten nicht mehr zweifelhaft; um so weniger, als die überlagernden Schichten, welche in diesem Gebiete paläontologisch vortrefflich ausgestattet sind, allem Anscheine nach dem rothen Kalke von Vils entsprechen.

Hauer*** fand die Zone des weissen Vilser Kalkes bei seinen Aufnahmen im Sommer 1858 im nordöstlichen Ungarn in den Unghvarer und Marmaroschen Comitaten. Hier treten in den Umgebungen von Uj-Kemencze und Dolha an mehreren Stellen Kalksteine auf, welche ausser den Resten von Crinoideen zahlreiche Brachiopoden einschliessen. Die Gesteinsbeschaffenheit und die aufgefundenen Versteinerungen bewogen F. v. Hauer, diese Bildung den Vilser Kalken beizuzählen.

Zweifelsohne ist die Schicht im nordwestlichen Ungarn noch verbreiteter, woselbst sie im Sommer 1859 von Dionys Stur † an vielen Punkten nachgewiesen wurde. Die Lagen scheinen hier häufiger aufgeschlossen zu sein. Es sind meist weisse

* Hauer Sitzungsberichte der k. k. geol. Reichsanstalt 15. März 1859, pag. 56.

** Stur ibid 12. April 1859, pag. 67.

*** Hauer, 1859, Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 10. Jahrg., pag. 399.

† Stur, 1860. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, elfter Jahrg., pag. 17.

Crinoidenkalke, aus welchen jedoch nur wenige bezeichnende Arten (insbesondere *Terebr. pala*) angeführt werden. Stur scheint sie überall scharf erkannt zu haben, auch hebt er sie in seiner Abhandlung unter der Bezeichnung **Vilser Kalk** immer besonders hervor. Es versteht sich von selbst, dass sowohl Stur als Hauer unter diesem Ausdruck nur den weissen Vilser Kalk d. h. den Horizont oder die Zone der *Terebratula pala* und *antiplecta* der *Rhynchonella trigona* und *Vilsensis* u. s. w. verstanden, während der rothe Vilser Kalk einem anderen Niveau angehört und vermuthlich dem eigentlichen Klippenkalke entspricht, welcher im nordwestlichen Ungarn an vielen Punkten unmittelbar über der Zone der *Terebratula pala* nachgewiesen wurde. Ehe ich jedoch auf die zuletzt berührten Verhältnisse weiter eingehen kann, habe ich zuvor einige Worte über das Auftreten des rothen Kalkes bei Vils selbst und über dessen Lagerung zu den weissen Kalken zu bemerken.

§. 5. Auftreten des rothen Kalkes mit und in dem weissen Kalke von Vils. Bei der geringen Schichtung, welche sowohl der weisse, als der rothe Kalk bei Vils zeigen, werden Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse dieser Bildungen schwierig. Es könnte scheinen, als hätte sich der rothe Kalk gleichzeitig mit dem weissen niedergeschlagen, spräche nicht die auffallend abweichende Gesteinsbeschaffenheit und die gänzliche Verschiedenheit ihrer fossilen Reste dagegen. Wenn auch der rothe marmorartige Kalk an manchen Stellen eine etwas lichtere, bisweilen selbst eine sehr helle oder gelbliche Farbe besitzt, und neben dem weissen Kalke ansteht, oder sogar mit diesem denselben Fels bildet, so dürfen wir ohne bestimmtere Anzeichen deren gemeinsame Entstehungsweise dennoch schon aus den ebenerwähnten Gründen nicht annehmen.

Besonders merkwürdig fand ich die Verhältnisse an einer Stelle, an welcher der weisse Vilser Kalk von einer fussbreiten Masse des hier dunkelroth gefärbten Kalkes beinahe senkrecht durchschnitten wird. Es scheint als hätte der rothe Kalk eine Spalte im weissen Kalk ausgefüllt, jedoch erst nachdem letzterer vollständig abgelagert und fester Fels geworden war. Rechts

und links von der rothen gangförmigen Masse treten die weissen Brachiopodenschichten, mit *Ter. pala*, *antiplecta* und *Rh. Vilsensis* gefüllt, bis an die Grenze des rothen Kalkes, welcher in seinem Innern so verschiedenartige Reste birgt, dass auch ohne die grelle Farbe, schon durch die grosse Zahl der Ammoniten sich die abweichende Schicht zu erkennen geben würde. Dabei trennt sich die nahezu fussdicke gangförmige Masse des rothen Kalkes seitlich, wenigstens mitunter, sehr deutlich von dem weissen Kalk ab. Wie weit dieselbe in die Tiefe des Felsens hinabdringt, ist nicht bekannt. Beachtenswerth scheint mir der Umstand, dass auf einige Schritte Entfernung der rothe Gang nicht plötzlich, sondern langsam in den weissen Fels übergeht und zum Theil in feine Streifen aufgelöst, gleichsam mit dem weissen Gestein zusammenfliesst.

Ich verbrachte längere Zeit mit der Ausbeute der gangartigen rothen Kalkmasse, da sich diese Stelle äusserst ergiebig zeigte und mir die meisten der in §. 3 aufgezählten Fossile lieferte. Ich glaubte mich dabei überzeugen zu müssen, dass unmöglicherweise der rothe Kalk zuerst vorhanden gewesen sein konnte, er erschien mir vielmehr wie eine spätere Einlagerung. Nur für den Uebergang und das Zusammenfliessen des rothen in den weissen Kalk fehlt mir eine genügende Erklärung, während ich mich bei der Frage über das relative Alter dieser Schichten vorläufig ganz zu der Annahme hingewiesen sehe, den rothen Kalk als die jüngere Bildung zu betrachten.

§. 6. Vergleichung des rothen Kalkes von Vils mit anderen alpinen Bildungen. Klippen-Kalk. Kalk von Roveredo. Klaus-Schichten. In der kurzen Liste der fossilen Reste, welche ich in dem rothen Kalke von Vils sammelte, finden sich mehrere äusserst bezeichnende Species, wie *Ammonites Hommairei* d'Orb. und *Amm. Zignodianus* d'Orb. ferner *Terebratula Bouei* Zeuschner, deren Vorkommen einen wichtigen Horizont andeutet. Zwar würde man diese Arten in den jurassischen Ablagerungen Englands sowie in den ausser-alpinen Juraschichten Frankreichs und Deutschlands vergebens suchen, doch charakterisiren sie in andern Distrikten

eine Zone von grosser Verbreitung. Es ist diese Zone hauptsächlich in Gebieten vertreten, über deren geognostische Verhältnisse bisher nur vereinzelte Thatsachen gesammelt werden konnten, allein dennoch ist es möglich, manche der zum Theil sehr entfernten Bildungen wenigstens als annähernde Aequivalente des rothen Kalkes von Vils zu erkennen.

Aus §. 4 und 5 geht hervor, dass bei Vils der wohl bestimmte Horizont der *Terebratula pala*, *antiplecta*, *Rhynchonella trigona* und *Vilsensis*, wenigstens allem Anscheine nach die Basis des rothen Kalkes bildet, während an dieser Localität keine weitere Ueberlagerung durch jüngere Jurabildungen zu beobachten ist.

Betrachten wir nun die muthmasslichen Aequivalente des rothen Kalkes zuerst an solchen Localitäten, an welchen mit diesen zugleich auch die zunächst darunterliegende Zone der *Terebratula pala* entwickelt ist und als Anhaltspunkt für Vergleiche dienen kann.

Klippenkalk. Die Kalkablagerung, welche in den nördlichen Theilen Ungarns und den angrenzenden Distrikten zwischen Lias und Neocomien auftritt, wurde schon frühzeitig von Boué, Lill von Lilienbach, Pusch, Zeuschner, Beyrich, Rominger und Andern beschrieben. Es ist insbesondere eine Abtheilung dieser Formation, der Klippenkalk, welche durch ihre interessanten Versteinerungen die Aufmerksamkeit auf sich zog und zum Theil zu jenen Publikationen Veranlassung gab. Neue Beiträge zur Kenntniss dieser Bildungen wurden im vergangenen Jahre durch die Untersuchungen F. v. Hauer's und D. Stur's geliefert. Ich benütze im Nachfolgenden vorwiegend diese zuletzt erschienenen Arbeiten, da solche besonders in paläontologischer Beziehung sehr wichtige Ergänzungen des zuvor Bekannten enthalten.

Hauer* gibt für die Jurabildungen des nordöstlichen Ungarns folgende Abtheilungen an.

* Hauer, l. c. Jahrb. geol. Reichsanst. X., pag. 415.

- 1) Vilser-Schichten von Uj-Kemencze und Dolha.
- 2) Klippen-Kalk Umgeb. von Palocsa, Kijo und Uglya.
- 3) Weisser Kalkstein, welchen Hauer mit den Stramberger-Schichten identificirt.

In dieser Zusammenstellung würde die unterste Abtheilung Nr. 1. dem weissen Vilser Kalk oder der Zone der *Terebratula pala* und *antiplecta* entsprechen, wie aus §. 5 hervorgeht. Nr. 2 wäre als das Aequivalent des rothen Kalkes von Vils zu betrachten. Vergl. d. folg. Seite. Dagegen muss ich von der Deutung der Ablagerung Nr. 3 hier absehen, verweise aber auf die neuerdings von E. Suess * sowie auf die schon 1844 von E. Beyrich ** gemachten Bestimmungen.

Für das nordwestliche Ungarn gibt D. Stur *** vielfache Belege über eine den Hauer'schen Angaben entsprechende Ordnung der Formationsglieder. In den von ihm untersuchten Flussgebieten der Waag und Neutra treten an vielen Punkten hellgefärbte Crinoideenkalke, die Aequivalente des weissen Vilser Kalkes, zu Tage. Manche der Durchschnitte zeigen noch die frühere Lagerung der Zone direkt auf Lias-Schichten, welche Stur Adnether Kalk nennt. Besonderen Werth erhalten jedoch Stur's Profile, weil durch sie der Beleg geliefert wird, dass in dem von ihm untersuchten Gebiete der Klippenkalk unmittelbar über dem (weissen) Vilser Kalk d. h. der Zone der *Ter. pala* liegt. Die über dem Klippenkalk folgende Abtheilung wird auch von Stur Stramberger Kalk genannt. Die nächst-jüngeren Schichten gehören dem Neocomien an.

Da ich mehrere von H. Dr. Rominger † aus dem Klippenkalk der Karpathen von Puchow mitgebrachte Arten in meiner Sammlung besitze, so hatte ich Gelegenheit, die Exemplare von

* Suess, 1858. Die Brachiopoden der Stramberger Schichten.

** Beyrich, 1844. Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. Karsten Archiv für Mineralogie Bd. XVIII.

*** Stur Jahrb. ibid XI, pag. 17.

† Vergl. Rominger, 1847. Beobachtungen über das Alter des Karpathensandsteins u. s. w. Bronn Jahrbuch, pag. 778.

Vils mit diesen zum Theil damit übereinstimmenden Natur-exemplaren (darunter *Ter. Bouei* und *Amm. tatricus*) zu vergleichen. Das Gestein ist ein ähnliches und nur in Beziehung auf die Farbe verschieden, indem die meisten Stücke von Vils intensiver roth gefärbt sind.

Hauer und Stur führen folgende Arten an, welche sie im Klippenkalk des nördlichen Ungarns sammelten:

Ammonites tatricus Pusch.

„ *Zignodianus* d'Orb.

„ *ptychoicus* Quenst.

„ *picturatus* d'Orb.

„ *charachtheis* Zeuschn.

„ *fasciatus* Quenst.

„ *tortisulcatus* d'Orb.

„ *athleta* Phill.

„ *plicatilis* Sow.

„ *triplicatus* Sow.

„ *inflatus binodus* (Rein.) Quenst.

„ *oculatus* d'Orb. (non Phill.)

„ *Adelae* d'Orb.

Aptychus lamellosus Parkins. -

„ *laevis* Meyer.

Rhynchonella Agassizi Zeuschn. sp.

Terebratula Bouei Zeuschn.

„ *diphya* Col.

„ *bisuffarcinata* Schloth.

Wie wir aus der §. 3 gegebenen Liste ersehen, fanden sich in dem rothen Kalk von Vils *Ammonites Zignodianus* d'Orb. *Amm. tatricus* Pusch. und *Terebratula Bouei* Zeuschn. Sie weisen durch ihr gemeinsames Vorkommen im Klippenkalk und im rothen Vilser Kalk auf den Synchronismus dieser Bildungen hin. Als weiterer Beweis für den letzteren könnte die übereinstimmende Gesteinsbeschaffenheit angeführt werden, doch ist die Entfernung beider Ablagerungen eine zu beträchtliche, um hierauf ein besonderes Gewicht legen zu können. Viel bedeutender für obige Parallele ist dagegen der Umstand, dass

der rothe Kalk von Vils und der Klippenkalk der Karpathen in den von einander so entfernten Distrikten eine gemeinsame Unterlage haben d. h. unmittelbar über einer Schicht auftreten, welche hier und dort eine und dieselbe, paläontologisch übereinstimmende Zone darstellt.

Rother Kalk von Roveredo. Wir haben bei Betrachtung des weissen Vilser Kalkes gesehen, dass in den Umgebungen von Roveredo Andeutungen für das Auftreten der Zone der *Terebratula pala* gegeben sind. Ebenso ist kein Zweifel vorhanden, dass auch die Aequivalente des Klippenkalkes hier vorkommen, denn Quenstedt* erwähnt *Terebratula diphya* mit den von ihm neubenannten *Amm. fasciatus* und *Amm. ptychoicus*, drei Arten, welche sich im Klippenkalk der Karpathen gleichfalls finden. Wir dürfen somit den rothen Kalk von Roveredo zu denjenigen Ablagerungen stellen, welche durch *Ter. diphya* charakterisirt, aller Wahrscheinlichkeit nach ein und dasselbe Niveau einnehmen und sich bei einer grossen horizontalen Verbreitung auf weite Entfernungen verfolgen, und durch ihre eigenthümlichen Einschlüsse wenigstens mit einem annähernden Grade von Sicherheit sich wieder erkennen lassen. Auch dürfen wir dem Seitherigen zufolge den Klippenkalk der Karpathen und den rothen Kalk von Roveredo geradezu unter der Bezeichnung Diphya-Kalk anführen. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört auch der rothe Kalk von Vils dazu. Anders verhält es sich mit den Klaus-Schichten, welche zwar manche Aehnlichkeit mit den ebenbetrachteten Ablagerungen zeigen, jedoch eine verschiedene Entstehungszeit zu besitzen scheinen.

Klaus-Schichten. Die jurassischen Bildungen, welche in den nordöstlichen Alpen Oestreichs über dem Lias auftreten, zerfallen in mehrere durch ihre mineralogischen und paläontologischen Merkmale von einander abweichenden Glieder. Hauer** unterscheidet folgende Abtheilungen:

* Quenstedt 1845 in Bronn Jahrb. pag. 683. Desgl. Cephal. pag. 271.

** Hauer 1853. Ueber die Gliederung der Trias- Lias- und Jura-

unterer Jura (Klaus-Schichten, Vilser Kalk)

oberer Jura (St. Veit, Krenkogel, Stollberg)

Die Nachweise über das Vorkommen des (weissen) Vilser Kalkes in den nordöstlichen Alpen wurden schon §. 4 angeführt. Seine Lagerung zu den Klaus-Schichten kennt man nicht, auch konnte bisher nicht entschieden werden, ob derselbe jünger oder älter ist als letztere und umgekehrt. Da jedoch die Klaus-Schichten einzelne Arten des Klippenkalkes einschliessen und auch mit dieser Bildung identificirt wurden, so gehe ich im Folgenden kurz auf die mineralogischen und paläontologischen Verhältnisse der Klaus-Schichten ein.

Nach Hauer sind die Klaus-Schichten braunroth oder ziegelroth gefärbte, oft oolithische Kalksteine, die besonders auf der Klaus-Alp bei Hallstadt durch ihren Petrefacten-Reichthum sich auszeichnen und ungleichförmig auf Dachsteinkalk oder weit älteren Gesteinen aufliegen.

Liste der fossilen Arten aus den Klaus-Schichten der nord-
östlichen Alpen: nach Hauer.

Ammonites tatricus Pusch.

„ *Zignodianus* d'Orb.

„ *Hommairei* d'Orb.

„ *ptychoicus* Quenst.

„ *haloricus* Hauer.

„ *subobtusus* Kudernatsch.

„ *Kudernatschi* Hauer.

„ *tripartitus* Raspail.

„ *Humphriesianus* Sow.

„ *subradiatus* Sow.

„ *Eudesianus* d'Orb.

„ *Erato* d'Orb?

Rhynchonella senticosa sp. Schloth.

„ *Hausmanni* sp. Zeuschn.

Terebratula Bouei Zeuschn.

„ *Simonyi* Suess.

Vergleichen wir die Arten dieser Liste mit den Vorkommnissen des rothen Vilser Kalkes so erhalten wir 4 Species, welche die beiden Ablagerungen gemeinsam einschliessen und zwar:

- Ammonites tatricus* Pusch.
- „ *Hommairei* d'Orb.
- „ *Zignodianus* d'Orb.
- Terebratula Bouei* Zeuschn.

Stellen wir dagegen die Arten des Klippenkalkes mit denen der Klaus-Schichten zusammen, so erhalten wir für diese beiden Bildungen folgende gemeinsame Species:

- Ammonites tatricus* Pusch.
- „ *ptychoicus* Quenst.
- „ *Zignodianus* d'Orb.
- Terebratula Bouei* Zeuschner.

Trotz dieser übereinstimmenden Arten ist dennoch der Synchronismus der Klaus-Schichten mit dem Klippenkalk und dem rothen Vilser Kalk sehr unwahrscheinlich. Vergl. §. 8. Ich hebe hier nur noch den bemerkenswerthen Umstand hervor, dass die für den Klippenkalk der Karpathen so bezeichnende *Terebratula diphya* in den versteinungsreichen Schichten der Klaus-Alp noch nicht nachgewiesen werden konnte. Doch kam die Species an einem andern Punkte der nordöstlichen Alpen Oestreichs, am Halse bei Weyer * zum Vorschein, in Schichten, über deren Alter keine genügenden Angaben gemacht wurden. Vielleicht dass sie die Aequivalente des rothen Vilser Kalkes bilden.

§. 7. **Diphya-Kalk. Oberer Jura des mittelländischen System's** L. von Buch. **Province jurassique hispano-alpine** Marcou. Obschon der geognostische Horizont, welchen *Terebratula diphya* einnimmt, gegen oben und unten noch keineswegs scharf begrenzt wurde, so können wir dennoch vorläufig unter der Bezeichnung Diphya-Kalk eine Anzahl von Bildungen vereinigen, indem wir dieselben als paläontologisch

* Hauer vorige Anmerk. pag. 56.

eigenthümlich ausgestattete Formationsabtheilung den Niederschlägen gleichen Alters anderer Distrikte gegenüberstellen. Verschieden von den Jurabildungen des englisch-französischen Beckens oder der schwäbischen Alb repräsentiren die Diphya-Kalke einen eigenen Typus jurassischer Ablagerungen von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung. Das Auftreten der *Terebratula diphya* führte schon frühzeitig zu Parallelen. So hat Zeuschner* 1844 auf den Synchronismus zwischen dem Klippenkalk des Tatra-Gebirges und den Diphya-Kalken des südlichen Tyrols hingewiesen. Später entwarf Suess** ein interessantes Bild über die weitere Verbreitung dieser Schichten. Da auch Vic. d'Archiac*** in dem sechsten und siebenten Bande der Progrès die Beschreibung zahlreicher Localitäten und Distrikte gibt, von welchen das Vorkommen der *Terebratula diphya* nach und nach bekannt geworden ist, so kann ich meine Angaben über die Diphya-Kalke auf einige allgemeine Betrachtungen beschränken, indem ich vor allem die grossen Verdienste hervorhebe, welche sich Professor Beyrich† durch seine scharfsinnige Darlegung der Verhältnisse erworben hat, unter denen die jurassischen Bildungen in Oberschlesien, Galizien, im nördlichen Ungarn und in Mähren auftreten. Beyrich beschreibt aus jenen Distrikten Jurakalke, welche besonders in Beziehung auf ihre Versteinerungen vollständig mit den Niederschlägen des oberen Jura's in Schwaben und in Franken übereinstimmen und in einzelnen Schichten die Fossile unserer Scyphien-Kalke sowie die Fauna des Nattheimer Coralrags einschliessen. In einiger Entfernung vom ältern Gebirge, jedoch mit diesem parallel laufend, erstrecken sie sich südlich vom böhmisch-mährischen Gebirge und östlich von den Sudeten, mit einzelnen

* Zeuschner in Bronns Jahrb. 1844 pag. 325.

** E. Suess 1852. „Ueber *Terebratula diphya*“ Sitzungsberichte der Akad. der Wissensch. in Wien math. naturw. Cl. Bd. 8. pag. 560.

*** Vic. d'Archiac 1856, 1857. Histoire des Progrès de la Géologie Bd. 6 u. 7.

† Beyrich 1844. Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. In Karsten's Archiv für Mineral. Bd. XVIII.

Unterbrechungen von Ernstbrunn und Nickolsburg über Stramberg nach Krakau und von hier aus gegen Norden bis Wielun.

Völlig verschieden treten dagegen die jurassischen Bildungen in den südlicher gelegenen Gebirgen auf, indem hier die alpine Zone der Diphya-Kalke (Klippenkalke) in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit zur Entwicklung kommt.

Beyrich betrachtet die nördlicher beobachteten Niederschläge als Littoralzone. Nach ihm erklären sich die grossen Abweichungen, welche die Diphya-Kalke zeigen, durch ihre Entstehungsweise, entfernter vom Ufer, weiter im Innern des Beckens. Wenn auch nicht unmittelbar am Ufer, so haben sich doch jene Spongiten- und Korallen-Schichten in nicht allzugrosser Entfernung von den alten Continenten abgesetzt, jedenfalls aber unter anderen Bedingungen als die Diphya-Kalke. Doch war es dasselbe Meer, in welchem nach Beyrich sowohl die Littoralzone als der Klippenkalk entstanden, eine Ansicht, auf welche grosses Gewicht zu legen ist. Sie stimmt mit den Resultaten Marcou's sehr nahe überein, weicht jedoch von den Annahmen Zeuschner's* ab, welcher die Verschiedenheit jener zwei Typen jurassischer Niederschläge ihrem Absatz in getrennten Becken zuschreibt.

Indem Beyrich auf die grosse Verbreitung der Diphya-Kalke besonders im südlichen Frankreich und den Gebirgen Italiens hinweist, stellt er sie zugleich den nördlicher gelegenen Jurabildungen gegenüber. Und in der That haben wir beim Vergleiche des schwäbischen und fränkischen Jura's mit dem unserer Alpen dasselbe Verhältniss, wie zwischen den Ablagerungen südwestlich und nördlich von Krakau, mit dem Klippenkalke von Puchow oder Rogoznik. Vielleicht dass jene entfernten Gebiete günstigere Verhältnisse für Parallelen zwischen Diphya-Kalken und oberem Jura nach fränkischem oder schwä-

* Zeuschner Ueber das Verhältniss des Fukoiden- (Karpathen-) Sandsteins zum Ammoniten-Kalke am nördlichen Abhang der Tatra. Bronn, Jahrbuch 1846 pag. 184.

bischem Typus darbieten (wofür besonders das Vorkommen von *Ter. diphya* und *Amm. taticus* in den Stramberger Kalken spricht).

In den Arbeiten L. v. Buch's finden wir manche Angaben über das Auftreten und die Fossile der *Diphya*-Kalke verschiedener Gegenden. Es scheint, dass er ihre Entstehung in einem von den nördlicheren Jurabecken gesonderten Meere annahm. In einer 1846 von ihm veröffentlichten Notiz* finden wir einen allgemeinen Ueberblick über die verschiedenartige Entwicklung der jurassischen Niederschläge nach ihrer geographischen Verbreitung. Dabei verdient erwähnt zu werden, dass das Auftreten der *Diphya*-Kalke sich auf die Ausdehnung eines der 3 Hauptdistrikte beschränkt, in welche L. v. Buch die jurassischen Bildungen der alten Welt geschieden hat und es ist anzunehmen, dass es die eigenthümliche Entwicklung der *Diphya*-Kalke war, welche ihn vorwaltend zur Abtrennung seines dritten Terrains bewog. Er nennt dasselbe „mittelländisches System,“ vertreten im südlichen Frankreich, der Lombardei, den Karpathen und der Krimm und stellt es dem ersten System des englisch-französischen Beckens, sowie dem zweiten in Russland ausgesprochenen Systeme gegenüber.

Hätten wir unter diesen Systemen die Niederschläge in besonderen Becken zu verstehen, so könnte die Frage nahe liegen, ob nicht etwa wenigstens die Liasmeere unter einander verbunden waren, indem der Lias des mittelländischen Systems mit den Bildungen des französisch-englischen Beckens weit mehr Uebereinstimmung zu zeigen scheint, als dies bei dem oberen Jura der Fall ist. Lassen sich doch z. B. die Mollusken aus der Zone der *Posidomya Bronni* in den Alpen zum grossen Theil wiedererkennen und zwar in einem und demselben Lager beisammen, dagegen getrennt von den Arten der tiefer liegenden liasischen Formationsglieder.

Eine weit bestimmtere Richtung hat J. Marcou** der

* Buch 1846. Lettre à la Société imperiale des naturalistes de Moscou. Bulletin Soc. imp. de Mosc. Bd. 19. pag. 244.

** J. Marcou 1857 - 60. Lettres sur les Roches du Jura et leur distribution dans les deux hémisphères.

zuvor behandelten Frage gegeben. Wie schon die Anschauungsweise Beyrich's, so weicht auch diejenige Marcou's von der Buch'schen und der Zeuschner'schen Auffassung in wesentlichen Punkten ab. Vor allem versuchte Marcou durch Berücksichtigung der von Forbes in den jetzigen Meeren gesammelten Erfahrungen über die Verbreitung der lebenden Organismen nach homoiozoischen Gürteln und innerhalb dieser nach einzelnen Provinzen Anhaltspunkte für die Beurteilung der untergegangenen Faunen, insbesondere der jurassischen zu gewinnen. Marcou nimmt 4 in Europa auftretende Meeres-Provinzen der Juraperiode an, und nennt dieselben 1) *Province normando-bourguignonne*, 2) *Province hispano-alpine*, 3) *Province criméo-caucasienne*, 4) *Province moscovite*. Die drei erstgenannten Provinzen fallen in den homoiozoischen Central-Gürtel des Jura-Meeres „(Bande homoiozoïque centrale“ Marc.), während die „*Province moscovite*“ von Marcou einem anderen, unmittelbar nördlich angrenzenden Gürtel „Bande homoiozoïque neutrale du nord“ zugetheilt wird. Die Provinzen 2 und 3 entsprechen ungefähr dem mittelländischen Jura-System oder Jura-Becken Buch's, Provinz 1 und 4 dagegen dessen beiden übrigen Jura-Systemen; doch gibt Buch nur ganz allgemeine Andeutungen über die Ausdehnung seiner Terrains. Bestimmter hat Marcou seine jurassischen Provinzen begrenzt und deren Ausdehnung durch ein besonderes Kärtchen veranschaulicht. Ich halte diesen Versuch, homoiozoische Gürtel und Provinzen auch für die Meere der früheren Perioden zu unterscheiden, für sehr wichtig und es hat J. Marcou denselben in seinen „Lettres“ mit vielem Geiste und mit grosser Schärfe durchgeführt, vorerst für die jurassischen Bildungen, in einer weiteren Arbeit „*Geographie antédiluvienne*,“ welche demnächst erscheinen wird, aber auch für die übrigen Formationen.

§. 8. **Schlüsse aus den fossilen Arten des rothen Vilsener Kalkes, des Klippenkalkes und der Klaus-Schichten über das Alter dieser Bildungen.** Bei Betrachtung der paläontologischen Verhältnisse des weissen Vilsener Kalkes ergab es sich, dass unter den fossilen Resten zwei Arten existiren,

deren eine in den Macrocephalus-Schichten Württembergs, deren andere in den Kelloway-Schichten der Depart. Maine et Loire und Ardèche vorkommen. Diese Thatsachen genügen zwar nicht als sicherer Beweis, sprechen jedoch einigermaßen für die Ansicht, dass der weisse Vilsener Kalk der Alpen gleichzeitig mit denjenigen Niederschlägen ausserhalb der Alpen entstand, welche der Kelloway-Gruppe zugetheilt werden.

In dem rothen Vilsener Kalk fand sich dagegen bisher keine einzige Art, welche sich mit einer der Juraversteinerungen identificiren liesse, wie wir sie von der schwäbischen Alb oder aus den Niederschlägen des englisch-französischen Beckens kennen. Dennoch halte ich das Vorkommen solcher gemeinsamer Species nicht für unmöglich, da aus den Klippenkalken und aus anderen Bildungen derselben Zone (Diphyka-Kalk) in der Literatur Arten angeführt werden, deren Vorkommen (im Bestätigungsfalle) zu bestimmten Parallelen führen müsste.

Die Fauna der Diphyka-Kalke besteht beinahe überall vorwaltend aus zahlreichen Arten von Ammoniten, mit welchen häufig eine Belemniten-Species, *Terebratula diphyka* und einige andere Brachiopoden vorkommen. Zeuschner* hat von letzteren schöne Abbildungen gegeben, während d'Orbigny** mehrere Ammoniten-Species gleichfalls durch vortreffliche Figuren veranschaulichte. Es sind aber gerade die Ammoniten und Terebrateln, welche den Horizont besonders charakterisiren, indem eine ziemlich beträchtliche Anzahl ausgeprägter Formen hier auftritt und diesem Horizonte eigenthümlich, von andern Regionen nicht bekannt ist.

Auffallend ist es jedoch, wenn mitten in einer Liste solcher, den Diphyka-Kalken angehörender Species einzelne Arten angeführt werden, welche vielleicht aus dem Kelloway-Rock von Yorkshire beschrieben, oder aus den Oxford-Thonen, den Ornatenthonen u. s. w. bisher allein bekannt waren. Solche gemein-

* Zejszner 1846. Nowe lub niedokładnie opisane gatunki skamieniałości tatrów. Warschau.

** d'Orbigny Palaeont. française Terr. jurass.

same Arten würden rasch die Frage über das Alter der Diphya-Kalke entscheiden.

Leider ist aber gerade derjenigen Literatur, welche über Diphya-Kalke handelt, nur bedingtes Vertrauen zu schenken. Es ist kein Zweifel, dass bei der zum Theil mangelhaften Erhaltung der Arten in den harten Kalken die Bestimmungen mit manchen Schwierigkeiten verbunden sind; gleichwohl ist es häufig der Fall, dass trotz der grössten Unsicherheit die Arten dennoch identificirt und mit Species-Namen angeführt werden, als wären sie sicher bestimmbar gewesen. Dieser Umstand veranlasst mich, einen beträchtlichen Theil der Literatur zu übergehen, und mich darauf zu beschränken, nur einige Schlüsse über das Alter des Klippenkalkes und der Klaus-Schichten mit zu Grundlegung der auf den vorhergegangenen Seiten gegebenen Listen zu ziehen.

Die fossilen Arten des Klippenkalkes und der Klaus-Schichten, welche Hauer und Stur anführen, lassen sich in Beziehung auf ihre Bedeutung als Leitmuscheln in 2 Abtheilungen gruppiren, deren eine solche Arten umfasst, welche ausschliesslich für die Diphya-Kalke bezeichnend von Bildungen ausserhalb des mittelländischen Jura-Systems bisher nicht bekannt geworden sind, während die zweite Abtheilung aus Arten besteht, welche schon längst aus den jurassischen Niederschlägen des englisch-französischen Beckens, der schwäbischen Alb oder Frankens bekannt, zugleich auch mit den Fossilen des Diphya-Kalkes erwähnt werden.

Zergliedern wir nach diesem Gesichtspunkte zuerst die Liste der Fossile, welche Hauer und Stur* aus dem Klippenkalke der Karpathen angegeben haben, so theilt sich die Reihe:

Nro. 1. in Fossile des Klippenkalkes, deren Verbreitung sich auf die Ausdehnung des mittelländischen Jura-Beckens, oder der in §. 7 angeführten Meeres-Provinzen 2 u. 3,

* l. c. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1859, 1860. X. Jahrg. pag. 399. XI. Jahrg. pag. 17.

(Province hispano-alpine und criméo-caucasienne Marcou)
beschränkt:

- Ammonites tatricus* Pusch. *)
- „ *Zignodianus* d'Orb.
- „ *ptychoicus* Quenst.
- „ *picturatus* d'Orb.
- „ *carachtheis* Zeuschn.
- „ *fasciatus* Quenst.
- „ *Adelae* d'Orb.
- Rhynchonella Agassizi* Zeuschn.
- Terebratula Bouei* Zeuschn.
- „ *diphyia* Col.

Nro. 2. Fossile des Klippenkalkes, welche zugleich im englisch-französischen Becken, an der schwäbischen Alb u. s. w. (Province normando-bourguignonne Marc.) vorkommen:

- Ammonites athleta* Phill.
- „ *tortisulcatus* d'Orb.
- „ *plicatilis* Sow.
- „ *triplicatus* Sow.
- „ *inflatus binodus* Quenst.
- „ *oculatus* d'Orb.
- Aptychus lamellosus* Parkins.
- „ *laevis* v. Meyer.
- Terebratula bissuffarcinata* Schloth.

Zerlegen wir in derselben Weise die von Hauer** aus den Klaus-Schichten angeführte Reihe von fossilen Arten, so erhalten wir wiederum zwei Gruppen und zwar:

Nro. 3. Fossile der Klaus-Schichten, deren Verbreitung sich auf die Ausdehnung des mittelländischen Jura-Beckens,

* In meiner früheren Arbeit „die Juraformation“ habe ich *Amm. tatricus* aus dem englisch-französischen Becken angeführt. Dieses Vorkommen mag sich auf die von d'Orbigny abgebildete Form beziehen, von welcher ich jedoch Pusch's *Amm. tatricus* künftig abtrennen werde. *Amm. tatricus* Pusch wird sogar in manchen Schriften aus dem Lias erwähnt, wofür ich jedoch selbst nie eine Bestätigung fand.

** Hauer Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt Jahrg. IV.

oder der in §. 7 angeführten Meeres-Provinzen 2 u. 3 („Province hispano-alpine und criméo-caucasienne“ Marc.) beschränkt.

- Ammonites tatricus* Pusch.
„ *Zignodianus* d'Orb.
„ *Hommairi* d'Orb.
„ *ptychoicus* Quenst.
„ *haloricus* Hauer.
„ *subobtusus* Kudernatsch.
„ *tripartitus* Raspail.
Rhynchonella Hausmanni Zeuschn.
Terebratula Bouei Zeuschn.
„ *Simonyi*? Suess.

Nro. 4. Fossile der Klaus-Schichten, welche zugleich im englisch-französischen Becken, an der schwäbischen Alb u. s. w. vorkommen.

- Ammonites Kudernatschi* Hauer.
„ *Humphriesianus* Sow.
„ *subradiatus* Sow.
„ *Eudesianus* d'Orb.
„ *Erato* d'Orb.
Rhynchonella senticosa Schloth.

Wie sich von selbst versteht, lässt sich auf Grund der in den Listen Nro. 1 und Nro. 3 aufgezählten Arten kein Vergleich mit der Fauna auswärtiger Bildungen ziehen, während in den Listen Nro. 2. und Nro. 4. diejenigen Arten vereinigt sind, aus deren Betrachtung sich Schlüsse über das Alter ihrer Bildungen ergeben.

Fossile des Klippenkalkes nach der Liste Nro. 2.

Es werden hier 9 Arten angeführt, deren erste:

Ammonites athleta Phill., wohl schon an hunderten von Localitäten Englands, Frankreichs und Deutschlands aufgefunden, hier immer der obersten Zone der Kelloway-Gruppe angehört.

Ammonites tortisulcatus d'Orb. beginnt in der Zone des *Am. athleta*, ist hier jedoch überaus selten. Exemplare, welche sich bisher nicht von diesem tiefer liegenden Vorkommen unterscheiden liessen, finden sich in einem etwas höhern Niveau und zwar in den weissen

Kalken, welche an der schwäbischen Alb die Basis der Spongiten-schichten des oberen Jura bilden.

Ammonites plicatilis Sow. *triplicatus* Sow. *inflatus binotus* Quenst. *oculatus* d'Orb. *Aptychus lamellosus* Parkins. *laevis* h. Meyer. *Terebratula bisuffarcinata* Schloth. Diese 7 Arten gehören sämmtlich dem obern Jura an und finden sich grösstentheils in dessen Mittelregion, in den Spongitenschichten, oder etwas tiefer.

Betrachten wir die Kelloway-Gruppe als unterste Etage des oberen Jura, so ergeben sich die in der Liste Nro. 2 aufgezählten fossilen Reste des Klippenkalkes sämmtlich als: Species des oberen Jura.

Fossile der Klaus-Schichten nach der Liste Nro. 4.

Ich übergehe eine der in der Liste enthaltenen 6 Arten, *Rh. senticosa*, bei der es zweifelhaft ist, welchem Lager sie angehört.

Ammonites Kudernatschi Hauer* eine Heterophylle, mit welchem allem Anscheine nach eine Species des französischen Unterooliths (*Am. heterophylloides* Opp.** identisch ist.

Ammonites Erato Kudernatsch*** (d'Orb.?) Hauer hält es für wahrscheinlich, dass diese Species zu *Am. oolithicus* d'Orb. zu stellen sei. (Gleichfalls eine Species des Unterooliths).

Ammonites Humphriesianus Kudernatsch (non Sow.) ist gleichbedeutend mit *Am. rectelobatus* Hauer und mit *Am. Deslongchampsii* d'Orb. die Figuren Kudernatsch's und Hauer's stimmen mit denjenigen der letztgenannten Art, welche d'Orbigny aus dem französischen Unteroolith abbildete, überein.

Ammonites subradiatus Sow. eine häufige und verbreitete Species des Unteroolith's.

Ammonites Eudestianus d'Orb. gleichfalls aus dem Unteroolith.

Das Vorkommen des *Am. oolithicus*, *Deslongchampsii* und *subradiatus* spricht für eine Vertretung der Zone des *Am. Parkinsoni* d. h. der obersten Abtheilung des Unterooliths; während die übrigen Arten derselben Etage angehören, so ist dagegen nicht bekannt, ob sie zugleich einen besonderen Horizont charakterisiren.

* Hauer 1854. Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen der österreichischen Alpen pag. 44. Sitzungsber. der Akad. Wissensch. Wien. Bd. XII.

** Die Juraformation pag. 373.

*** Kudernatsch 1852. Die Ammoniten von Swinitza tab. 2. fig. 4, 5. pag. 10. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1. Bd. 2. Abthl. N. 1.

Wir dürfen demnach die in der Liste Nr. 4 angeführten Arten der Klaus-Schichten als Fossile des Unterooliths betrachten.

Fassen wir, wie dies soeben ausgeführt wurde, nur diejenigen fossilen Reste des Klippenkalkes und der Klaus-Schichten ins Auge, welche eine weitere Verbreitung besitzen und in den Jurabildungen des englisch-französischen Beckens oder der schwäbischen Alb nachgewiesen werden konnten, so ergibt sich aus den seitherigen Vergleichen, dass

die eben erwähnten Arten

des Klippenkalkes dem oberen Jura,

der Klaus-Schichten. . . . dem Unteroolith

angehören. Verlassen wir uns auf diese Bestimmungen, so liegt die weitere Folgerung sehr nahe, dass

der Klippenkalk zum oberen Jura,

die Klaus-schichten zum Unteroolith

gehören. Da der rothe Vilser Kalk nach §. 6 als das muthmassliche Aequivalent des Klippenkalkes zu betrachten ist, so dürfen wir diesen ersteren als Glied des oberen Jura deuten. Zugleich ist bei der getrennten Lage der Klaus-Schichten in einer tieferen Etage anzunehmen, dass der weisse Vilser Kalk das Niveau zwischen Klaus-Schichten und Klippenkalk einnimmt.

Es sind dies gewiss beachtenswerthe Resultate, gegen deren Zuverlässigkeit nur der eine Umstand spricht, dass aus den Klaus-schichten, dem rothen Vilser Kalk und dem Klippenkalk einige sehr bezeichnende Arten wie *Terebratula Bouei* Zeuschn. u. *Ammonites Zignodianus* d'Orb. gemeinsam angeführt werden. Möglich, dass die hiedurch entstehenden Widersprüche sich mit der Zeit lösen werden, jedenfalls gestatten uns die bis jetzt gemachten Beobachtungen die Annahme, dass die jurassischen Niederschläge, welche in den Alpen und Karpathen zwischen dem oberen Lias und den Stramberger Schichten auftreten, in mehrere nach ihren organischen Resten bestimmbare Zonen zerfallen, deren schärfere Unterscheidung nach paläontologischen

Merkmale vielleicht bald gelingen wird; ist ja sogar die Hoffnung vorhanden, sie in Parallele mit den Formationsgliedern der übrigen Jurasyeme zu bringen.

§. 9. Ich führe zum Schlusse einige fossile Arten der Vilser Kalke an.

2. Fossile des weissen Vilser Kalkes.

Astarte Calloviensis Opp.

Die Umrise der wenig gewölbten Schalen sind zwar nicht genügend erhalten, um sie ringsum verfolgen zu können, doch wird ihr Verlauf durch die concentrischen Furchen angedeutet, deren sich auf jeder Schale 10 finden, d. h. bei Exemplaren, welche von den Wirbeln bis zum gegenüberliegenden Schalenrande 6 Linien messen. Bei grössern Individuen war ihre Zahl noch beträchtlicher. Die Muschel hat eine ovale Form und erinnert an die kleine *Posidomya Bronni* des oberen Lias, scheint jedoch eine weit dickere Schale zu besitzen.

In der Nähe der Wirbel stehen die Furchen gedrängter als in der Mitte der Schalen, woselbst sie nahezu $\frac{1}{2}$ Linie Zwischenraum unter sich lassen. Doch verlaufen sie überall ziemlich regelmässig. Von dem Schlosse ist nichts erhalten. Da sich die Species in einigen Exemplaren in dem weissen Kalke von Vils fand, so habe ich sie hier angeführt und neu benannt, doch wäre es wünschenswerth, noch weitere Merkmale für ihre Unterscheidung zu erhalten.

Terebratula Vilsensis Opp.

Tab. 2, Fig. 1. a—h.

Kleine Species von 5''' Länge, 5''' Breite und 4''' Dicke, von ausgesprochen 5eckiger Form. In der Medianlinie der Stirngegend bildet die Rückenklappe eine stark hervortretende Falte, welcher ein tiefer gerundeter Sinus der Bauchklappe entgegen kommt. Zwei hohe Falten begrenzen den letzteren, ihnen

entsprechen zwei Sinus-artige Vertiefungen der Rückenklappe. Die Seitenflügel werden gleichfalls durch gewölbte Falten gebildet. Diesen Verhältnissen zufolge darf *Terebratula Vilsensis* zur Gruppe der *Terebratula Bentleyi* Dav. gestellt werden, doch unterscheidet sie sich von letzterer durch ihre gewölbtere Rückenklappe und ihre weit stärkeren Falten, welche ihr besonders von der Stirnseite betrachtet, ein ganz anderes Aussehen verleihen. Von *Terebratula coarctata* weicht unsere Species noch ausserdem durch die Beschaffenheit der Schale ab, auf der zwar die Punctuation sehr deutlich sichtbar ist, während im Uebrigen ihre Oberfläche gänzlich glatt erscheint.

E. E. Deslongchamps bildet in dem Bulletin der Société Linn. de Normandie Bd. IV. (Extr. pag. 7, Tab. 2, Fig. 1, 2) eine Terebratel aus den Eisenerzen der Kelloway-Gruppe von la Voulte (Ardèche) ab, welche einige Aehnlichkeit mit *Ter. Vilsensis* besitzt. Doch ist die Deslongchamps'sche Species weit länger, auch weicht dieselbe durch schwächere Falten von der alpinen Art ab, weshalb sich die Uebertragung der Deslongchamps'schen Bezeichnung *Terebratula bivallata* auf die benachbarte Species des weissen Vilser Kalkes nicht vornehmen lässt.

Quenstedt Handb. der Petrefk. pag. 465 versucht eine ähnliche Art des oberen Jura, welche in Württemberg zu den seltensten Vorkommnissen gehört, *Ter. inversa* zu nennen, überträgt jedoch diesen Namen auf derselben Seite zugleich auch auf eine davon verschiedene alpine Art, welche möglicherweise mit der Species von Vils identisch ist. Wollen wir nun überhaupt die Benennung *Terebratula inversa* wieder aufnehmen, so können wir dieselbe nur für das zuerst angeführte schwäbische Vorkommen anwenden. *Ter. coarctata alba* Quenst. Jura mag mit letzterer identisch sein. Indem ich somit die Terebratel von Vils neu benenne, beschränke ich die Bezeichnung *Ter. inversa* auf die Species des oberen Jura's Schwabens.

Terebratula bifrons Opp.

Tab. 2, Fig. 2, a—e.

Die Falten der Schale treten in der Stirngegend ungefähr in derselben eigenthümlichen Weise auf wie bei der seltenen von Davidson zuerst beschriebenen *Terebratula sub — Bentleyi* oder *galeiformis*. Doch ist bei *Terebratula bifrons* die Stirne abgestumpft und die mittlere Vertiefung in der Bauchschale breiter, als bei der englischen Species, welche überdies die 3—4fachen Dimensionen erreicht.

Das Vorkommen mit der stark gefalteten *Terebratula antiplecta* führt leicht dazu, die kleinere und sehr seltene *Terebratula bifrons* zu übersehen. Doch besteht keine eigentliche Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Arten, um so weniger als die jungen Individuen von *Terebratula antiplecta* äusserst flach sind, weder die eigenthümliche Stirn noch den stark gebogenen Wirbel mit der weiten Oeffnung besitzen, während *Terebratula bifrons* gerade in Beziehung auf die letztgenannten Verhältnisse beinahe der *Terebratula galeiformis* gleichkommt.

Da die vergrösserten Abbildungen eine weitere Beschreibung ersetzen, so beschränke ich mich darauf, hier nur noch auf eine in den französischen Kelloway-Schichten aufgefundene Species *Terebratula Dumortieri* Deslongch. * hinzuweisen, welche ihrem allgemeinen Habitus nach der *Terebratula bifrons* benachbart ist, deren Abbildung und Beschreibung jedoch eine Vereinigung beider nicht gestattet, da *Terebratula Dumortieri* durch einige sehr bestimmte Merkmale von der Terebratula von Vils abweicht.

Terebratula cf. Calloviensis d'Orb. var. **Algoviana**.

Ich unterscheide die der *Terebratula Calloviensis* nahe stehende Terebratula von Vils vorläufig als Varietät, da sie bei

* Eug. E. Deslongchamps 1859. Notes sur le terrain Callovien Tab. I., Fig. 4—6, pag. 5. Bullet. Soc. Linn. de Normand. vol. IV.

beträchtlicheren Dimensionen weniger aufgebläht ist, als die französischen Exemplare. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass sie einer besondern Art angehört.

Terebratula antiplecta Buch.

1834. *Terebratula antiplecta* Buch. über Terebrateln pag. 80., Tab. 2, Fig. 38.

Terebratula antiplecta gehört mit der folgenden Art zu den häufigsten Versteinerungen, welche der weisse Kalk von Vils einschliesst.

Terebratula pala Buch. (Waldheimia).

1834. *Terebratula pala* Buch. über Terebrateln pag. 114, Tab. 3, Fig. 14.

1857. *Terebratula Geisingensis* Opp. die Juraformation, pag. 573.

1857. *Terebratula pala* Quenst. der Jura, Tab. 66, Fig. 19, 20.

Ich habe hier eine Verwechslung zu berichtigen, zu welcher mich früher die Buch'sche Abbildung von *Terebratula pala* verleitete, indem ich die mit letzterer identische Art aus den Macrocephalus-Schichten Schwabens als besondere Species unter der Bezeichnung *Terebratula Geisingensis* von *Terebratula pala* abtrennte.

Die Untersuchung des zahlreichen Materials von *Terebratula pala* von Vils überzeugte mich nun aber von deren Uebereinstimmung mit den schwäbischen Exemplaren, wesshalb ich meine *Terebratula Geisingensis* hier wiederum mit *Terebratula pala* vereinige.

Terebratula pala gehört zu den Waldheimien. Quenstedt bildet ein Knochengerüste eines schwäbischen Exemplars ab.

* *Terebratula Sandbergeri* Eug. Deslongch., welche ich (Juraform pag. 574) nach *Ter. Geisingensis* anführte, wird künftig als Bezeichnung einer besondern der *Ter. pala* verwandten Art aus der Kelloway-Grupp bleiben.

Sehr leicht erhält man dasselbe bei den Vorkommnissen von Vils, da es bisweilen beim Ausbrechen der Exemplare zum Vorschein kommt. Die von der undurchbohrten Klappe absteigenden Aeste zeichnen sich durch Feinheit aus, während die aufsteigenden Arme ungleich breiter sind.

Terebratula margarita Opp. (Waldheimia).

Tab. 2, Fig. 3, a—g.

Kleine Species, welche in der Jugend flach ist, später aber stark aufgebläht und beinahe kugelrund wird; indem die undurchbohrte Klappe sich nahezu ebenso stark wölbt, wie die durchbohrte. Bei einzelnen Exemplaren bemerkt man auf beiden Seiten der Stirn eine schwache Neigung zu Vorsprüngen oder Ecken. Ueberaus deutlich lässt sich die feine Punktation der Schale beobachten, auch bemerkt man, dass die einzelnen Punkte sehr bestimmt nach mehreren Richtungen in Reihen geordnet sind. Die Muschel besitzt keine Falten oder Rippen, dagegen treten die Anwachsstreifen in der Randgegend besonders bei ausgewachsenen Exemplaren ziemlich stark hervor.

Im Allgemeinen stimmt die Species in Beziehung auf Grösse und Form der Schalen mit *Terebratula tamarindus* Sow. (David's. Monogr. Brit. cretaceous Brachiop. Tab. 9, Fig. 26—31) ziemlich nahe überein, doch ergeben sich Unterschiede durch den Verlauf der Stirnlinie, welche bei *Terebratula margarita* in eine Ebene fällt, sowie durch die Form des Schnabels, welcher bei letztgenannter Art schwächer und mit feinerer Oeffnung versehen ist als bei *Ter. tamarindus*. Gehört zu den selteneren Arten des weissen Vilser Kalkes.

Rhynchonella myriacantha Desl.

Rhynchonella senticosa verschd. Aut. (non Schloth.)

1859. *Rhynchonella myriacantha* E. E. Deslongch. Notes sur le terrain callovien.

Unter den verschiedenen Formen Hemithiris-artiger Terebrateln scheint die von Deslongchamps aus dem französischen

Callovien beschriebene *Rhynchonella myriacantha* am besten mit der Species von Vils übereinzustimmen, weshalb ich letztere Bezeichnung wähle. Die Exemplare von Amberg (Schlotheims *T. senticosa*) besitzen andere Formverhältnisse.

Rhynchonella Vilsensis Opp.

Tab. 3, Fig. 3, a—f.

1884. *Terebratula concinna* Buch. über Terebrateln pag. 80, pag. 114
(non Sow.)

Rhynchonella Vilsensis ist in ausgewachsenem Zustand eine ziemlich aufgeblähte Muschel von rundlichem Umfang und 7''' Länge, 7—8''' Breite und 6''' Dicke. Die Zahl ihrer bis in die Wirbelgegend reichenden Rippen variiert etwas, beträgt durchschnittlich 15, bisweilen aber 2—3 mehr oder weniger. Charakteristisch ist die unsymmetrische Stirnbildung, welche jedoch die Ungleichseitigkeit wie sie bei *Rhynchonella inconstans* vorkommt, nicht erreicht. Doch variiren auch in dieser Beziehung die Exemplare sehr, indem die einen ähnlich der *Rhynchonella concinna* beinahe symmetrisch werden*, andere aber eine Stirnbildung besitzen, beinahe so ungleich wie die der *Rhynchonella Royeriana*. Dennoch existiren keine vollständigen Uebergänge zu *Rhynchonella concinna* und *Royeriana*, welche letztere Arten sich durch die weit beträchtlichere Anzahl ihrer Rippen und durch ihre ungleich bedeutenderen Dimensionen von *Rhynchonella Vilsensis* unterscheiden.

Rhynchonella Vilsensis ist eine der häufigsten Arten des weissen Vilsers Kalkes und findet sich schon frühzeitig in der Literatur erwähnt, obschon ihr gewöhnlich der Sowerby'sche Name *Ter. concinna* beigelegt wird. Die Vergleichung eines zahlreichen Materials englischer und französischer Vorkommnisse von *Rhynchonella concinna* Sow. mit den Exemplaren von

* Fig. 3, d. f. Doch sind die Muscheln in umgekehrter Stellung abgebildet, indem durch ein Versehen die Bauchschale gegen oben gestellt wurde.

Vils, hatten das Resultat, die letzteren als besondere Art zu unterscheiden und sie von der *Rhynchonella* des Grossooliths abzutrennen. Ich wählte den Species-Namen *Rh. Vilsensis*, welchen die Muschel besonders verdient, da sie in den weissen Kalken von Vils in grosser Menge vorkommt.

***Rhynchonella trigona* Quenst. sp.**

1852. *Terebratula trigona* Quenst. Handb. pag. 458 Tab. 36 Fig. 34.

1859. *Rhynchonella trigona* Deslongch. Mem. Soc. Linn. de Normand. T. XI. Tab. 5. Fig. 9, 10, und Bullet. de la Soc. Lin. T. IV. Tab. II. Fig. 8.

Ein interessantes und wichtiges Resultat, welches uns die Untersuchungen von E. Deslongchamps über die Brachiopoden der Kelloway-Gruppe geliefert haben, ist der Nachweis des Vorkommens von *Rhynchonella trigona* in den französischen Bildungen dieser Etage. Zuvor war die Species nur aus den Alpen bekannt gewesen. Quenstedt hatte sie abgebildet und von Grossau erwähnt, während sie in einigen neueren Schriften auch von Vils angeführt wurde. Allein es erhielt die Species erst ihre jetzige Bedeutung durch die Kenntniss ihrer Verbreitung auch ausserhalb der Alpen und zwar in einer bestimmten Etage, indem wir durch das Auftreten dieser Species im Callovien von Montreuil-Bellay (Maine et Loire) und la Voulte (Ardèche) einen Fingerzeig für die Deutung der Zone erhalten, in der sie in unsern Alpen zu Vils, Windischgarsten und Grossau sowie im nördlichen Ungarn gefunden wurde.

***Rhynchonella solitaria* Opp.**

Tab. 3, Fig. 2. a—d.

Die ziemlich flache Muschel erscheint schon in geringer Entfernung von der Stirn beinahe glatt, doch ist unter der Lupe eine schwache Radialstreifung vorhanden, von der es jedoch bis zu weitem Erfunden ungewiss bleibt, ob sie ähnlich wie bei *Rhynchonella Wrighti* Dav. ganz der Schalenoberfläche angehört, oder mit der den *Rhynchonellen* eigenthümlichen

Faserung der Schale zusammenfällt. Erst in der Stirngegend erheben sich gerundete Rippen, deren 4—5 auf der schwach hervortretenden Mittelregion stehen, während auf jeder Seite zwei noch kürzere Rippen gleichsam nur noch angedeutet sind. Die Muschel besitzt den Umfang eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen breitere Seite in der Stirnlinie liegt. Der Schnabel der durchbohrten Schale ging an dem einzigen bisher aufgefundenen Exemplare verloren. Denkt man sich denselben restaurirt so besitzt die Muschel 5''' Länge, 5 1/2''' Breite und 3''' Dicke. Ich wollte das abgebildete Exemplar, welches sich unter den von mir in den weissen Kalken von Vils gesammelten Fossilien ganz vereinzelt vorfand, nicht unerwähnt lassen, vielleicht dass die Species späterhin an andern Localitäten häufiger angetroffen wird.

Cidaris basilica Opp.

Es liegen nur Bruchstücke dicker Stacheln vor, welche auf ihrer Aussenseite glatt erscheinen, jedoch gewöhnlich so fest mit dem Gesteine verwachsen sind, dass meist nur die spathige Innenseite zum Vorschein kommt. Das Gehäuse ist gänzlich unbekannt, doch unterscheide ich die Art, da sie sich durch den bedeutenden Durchmesser ihrer Stacheln, welcher bei manchen Exemplaren auf 9 Linien steigt, auszeichnet.

b. Fossile des rothen Vilsener Kalkes.

Pecten Vilsensis Opp.

Zahlreiche, ziemlich regelmässige, concentrische Vertiefungen und Erhöhungen machen sich in der Wirbelgegend bemerklich, setzen sich aber kaum 1/2 Zoll weit, d. h. nicht bis zur Mitte der Schale fort. Von hier an wird die Oberfläche nach und nach glatt. Die flachen Schalen wölben sich nur in der Wirbelgegend etwas stärker, woran besonders ihre mittlere Parthie Theil nimmt, während diese Wölbung der Peripherie zu aufhört. Die Species scheint in den rothen Kalken häufig vorzukommen,

wenigstens fand ich mehrere Exemplare davon, leider aber immer nur Bruchstücke. Eines derselben erreichte vom Wirbel bis zum Rande 14 Linien Länge, die Breite war etwas geringer, lässt sich jedoch an den Fragmenten nicht durch Messen bestimmen.

Terebratula Bouei Zeuschn.

1834. *Terebratula resupinata* (pars) Buch über Terebateln pag. 117
(non Sow.)
1837. *Terebratula resupinata* Pusch Polens Palaeontologie pag. 23
Tab. 4, Fig. 6. (non Sow.)
1846. *Terebratula Bouei* Zeuschn. Bronn's Jahrb. pag. 172.
1846. *Terebratula Bouei* Zeuschn. Nowe lub neidokladnie opisane
Gatunki skamieniości Tatrowych pag. 27. Tab. 3, Fig. 1.

Nächst *Terebratula diphya* ist *Terebratula Bouei* eine der verbreitetsten Arten der in §. 7. beschriebenen Ablagerungen, doch gehören die Schichten, aus welchen sie angeführt wird, wie es scheint nicht einem einzigen Horizonte an. Zu Vils fanden sich einige Bruchstücke der Muschel in den rothen Kalken.

Rhynchonella contraversa Opp.

Tab. 3, Fig. 1, a—c.

So wenig eine Scheidung der Gattung *Rhynchonella* in Arten mit Rippen und in solche ohne Rippen sich rechtfertigen liesse, so gibt es doch unter den glattschaligen Arten einige Formen, welche so viel Eigenthümliches besitzen, dass die Vermuthung einer generischen Verschiedenheit sehr nahe gelegt ist. *Rhynchonella tatrixa* Zeuschn. sp. und *Rhynchonella dilatata* Suess gehören unter diese Gruppe. Es sind Arten, bei welchen keine Rippen vorhanden sind, indem die grössere Klappe einen breiten aber glatten Sinus bildet, welcher sich der vortretenden Rückenklappe entgegen in die Höhe zieht.

Ich gehe auf eine weitere Beschreibung dieser Arten hier nicht ein. *Rhynchonella contraversa* weicht von denselben durch den breiten Sinus der Rückenklappe ab, während sich die Bauchklappe in der Stirngegend entsprechend diesem Sinus

stärker erhebt. Es ist dies gerade das umgekehrte Verhältniss wie bei den ebenerwähnten zwei Arten. Auffallend ist dabei die Uebereinstimmung zwischen der Form der Rückenschale von *Rh. tatica* und derjenigen der Bauchschale von *Rh. contraversa* und umgekehrt der Rückenschale der letzteren mit der Bauchschale der ersteren, sofern wir diese Muscheln von der Stirn- gegenend betrachten. Auch die schwache Erhöhung auf der Mitte des Sinus, welche Suess bei der Abbildung der *Rh. tatica* andeutet, ist bei den Exemplaren von *Rh. contraversa* vorhanden, nur dass solche bei letzteren auf der kleinen Klappe Platz nimmt, bei ersterer sich auf der Bauchschale erhebt.

Rhynchonella contraversa besitzt einen fünfeckigen Umfang, die zwei längsten Seiten laufen von den Wirbeln ab, unter sich einen Winkel bildend, welcher anfangs mehr als 90 Grad beträgt, später spitzer wird. Die dicken Schalen von faseriger Structur lassen sich auch bei undeutlichen Bruchstücken durch ihre glatte Oberfläche von den Schalen der damit vorkommenden Terebrateln unterscheiden. Der Wirbel der durchbohrten Schale hebt sich wenig empor und zeigt wenigstens bei einigen Exemplaren noch die Oeffnung, obschon ziemlich undeutlich. *Rhynchonella contraversa* findet sich sehr häufig im rothen Kalke von Vils. Ich brachte Exemplare davon mit, eine weit grössere Anzahl wurde beim Ausbrechen der harten Kalke zertrümmert.

Erklärung der Tafeln.

Tab. 2.

Fig. 1. *Terebratula Vilsensis* Opp. Aus dem weissen Kalke von Vils. Fig. 1, a, b, c vergrössert. Fig. 1, d, e in natürlicher Grösse.

Fig. 2. *Terebratula bifrons* Opp. Aus dem weissen Kalke von Vils. Fig. 2, a, b, c vergrössert. Fig. 2, d e in natürlicher Grösse.

Fig. 3. *Terebratula margarita* Opp. Aus dem weissen Kalke von Vils. Fig. 3, a, b, c vergrössert. Fig. 3, d, e, f, g in natürlicher Grösse.

Tab. 3.

Fig. 1. *Rhynchonella contraversa* Opp. Aus dem rothen Kalke von Vils. Fig. 1, a, b, c vergrössert. Fig. 1, d, e in natürlicher Grösse.

Fig. 2. *Rhynchonella solitaria* Opp. Aus dem weissen Kalke von Vils. Fig. 2, a, b, c vergrössert. Fig. 2, d in natürlicher Grösse.

Fig. 3. *Rhynchonella Vilsensis* Opp. Aus dem weissen Kalke von Vils. Fig. 3, a, b, c vergrössert. Fig. 3, d, e, f drei Exemplare in natürlicher Grösse, von der Stirnseite, jedoch durch ein Versehen mit der grössern Klappe gegen oben gekehrt.



