

Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze.

Von
M. Vacek.

Einleitung.

Die fossilreiche Localität Cap S. Vigilio, zwischen den Orten Garda und Torri del Benaco am linken Ufer des Gardasees gelegen, bildet seit ihrer Entdeckung durch Benecke (Trias und Jura in den Südalpen, Benecke's Beiträge I, 1866) den Gegenstand fortgesetzter Aufmerksamkeit von Seite der Geologen. Umsomehr musste sie Diejenigen interessieren, welchen die geologische Aufnahme der sedimentären Ablagerungen der Etschbucht zufiel, da die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio in Folge ihrer weitgehenden Uebereinstimmung mit gewissen Faunen der classischen Juragebiete Mitteleuropas die Möglichkeit bietet, einen besonders im westlichen Theile der Etschbucht sehr verbreiteten Oolithhorizont seinem Alter nach genau zu fixiren und so einen festen Halt bei der Beurtheilung der mächtigen Stratenfolge in der Etschbucht zu gewinnen. Die Fauna, welche weitaus überwiegend eine Ammonitenfauna ist, liegt bei Cap S. Vigilio in einer der obersten, circa 1^m starken Bank des hier mächtig entwickelten oolithischen Complexes und ist auf diese eine Lage beschränkt. Der weitaus grösste Theil des Oolithcomplexes ist sehr fossilarm und führt nur da und dort in grösserer Menge Brachiopoden.

Bisher wurde die Fauna von Cap S. Vigilio nur theilweise durch ihren ersten Entdecker Benecke bekannt. Seit dem Jahre 1866 haben sich jedoch die Materialien, als Frucht langjähriger, sorgfältiger Aufsammlungen, sehr bedeutend vermehrt, und der erste Theil der vorliegenden Arbeit enthält die Resultate der paläontologischen Untersuchung derselben. Die Beschreibung der einzelnen Formen wurde überall gleichmässig durchgeführt, gleichgiltig, ob sie bekannten Arten angehören oder neu sind, und hiebei auf die Aenderungen, welche die Formen mit dem Alter erleiden, sowie auf die Varianten derselben möglichst Rücksicht genommen. Jeder, der sich mit paläontologischen Studien beschäftigt hat, wird wissen, wie schwierig es ist, über die Identität von Formen abzuurtheilen, die von verschiedenen Fundpunkten unter der gleichen Benennung in der Literatur eingeführt sind. Diese Schwierigkeit resultirt aber in den allermeisten Fällen aus der unvollständigen Darstellung. Da die Art ohnehin bekannt ist, begnügt man sich mit einigen gelehrten Bemerkungen über Aehnlichkeit und Verschiedenheit und verabsäumt dabei das Wichtigste, nämlich eine genaue Darstellung der vorliegenden Form, die sich ein Zweites, wenn er sie zum Zwecke eines sorgfältigeren Vergleiches braucht, gewöhnlich erst in natura zu verschaffen suchen muss. Wer die Beschreibung einer bestimmten Fauna versucht, von dem muss man verlangen, dass er sie in erster Linie in allen Details darstellt, denn nur die genaue Darstellung gibt dem Leser das Mittel in die Hand, die gewählte Artbezeichnung voll zu beurtheilen und sie in jedem Falle auf ihren wahren Werth zurückzuführen. Die skizzenhafte Beschreibung ist an den meisten Missverständnissen in der paläontologischen Literatur schuld und macht einen grossen Theil derselben unbrauchbar. Leider sind

es gerade die sogenannten Leitfossilien, von denen das Gesagte in erster Linie gilt. Wegen ihrer Häufigkeit gewöhnlich schon in der ältesten Literatur bekannt, sind sie hier meist ungenügend charakterisirt. Nun treten die häufigen Formen gewöhnlich obendrein in einer Menge von Spielarten auf, auf die alle die vage Originalcharakteristik nur zur Noth passt. Eine ganz exacte Artbezeichnung wird sonach sehr schwierig, wenn nicht überhaupt unmöglich. Was aber möglich ist, ist die exacte Beschreibung und erschöpfende Charakteristik einer vorliegenden Form, und auf diese, das Sachliche, kommt es wohl auch in erster Linie an. Der Artrame dient nur als Fingerzeig für den Systematiker.

Die gleichen Grundsätze wie bei der Beschreibung mussten dann auch selbstverständlich bezüglich der Abbildungen eingehalten werden, und ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich der Direction der k. k. geolog. Reichsanstalt für die liberale und uneingeschränkte Verwendung des Tafelmateriales meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Bei der Gruppierung der Formen, speciell der Ammoniten, welche in der Fauna weitaus dominiren, habe ich mich möglichst auf die Fauna als solche beschränkt und mich bestrebt, dem Leser eine klare Vorstellung von den Beziehungen der in der Fauna vertretenen Elemente zu einander zu vermitteln, ohne mich auf systematische Fragen mehr als unumgänglich nöthig einzulassen. Der Endzweck der paläontologischen Wissenschaft ist nicht eine der Induction entbehrende Systematik, sondern die wirkliche Erkenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten, die erst dann feststehen, wenn alle Uebergänge zwischen zwei Formen gekannt sind, nicht nur, wie üblich, vermuthet werden. Man muss daher wohl erst die einzelnen Formen und ihre Varianten genau kennen, die Beziehungen kleiner und kleinster Formenkreise sicher festgestellt haben, bevor man daran geht, diese kleinen Kreise in der einzig richtigen, inductiven Weise zu grösseren zu vereinigen, während man heute eher den umgekehrten Weg geht, indem man die grossen Gruppen, in welche man die Gesamtmasse der Ammoniten von vorneherein getrennt hat, immer mehr in kleinere Formenkreise zu zerschlagen gezwungen ist, um sich schliesslich, nach unvermeidlichen endlosen Irrungen, den kleinsten Kreisen zu nähern. Die Grundlage einer gesicherten Systematik können wohl nur Monographien von Localfaunen sein. Erst wenn solche in grosser Zahl vorhanden sind, wird eine sichere Basis für systematische Versuche gegeben sein, und das Gepräge des Vagen, Unbestimmten und Provisorischen, welches die Charakteristiken der meisten heute aufgestellten Ammonitengattungen an sich tragen, verschwinden.

Der zweite, vergleichend-stratigraphische Theil der vorliegenden Arbeit beschäftigt sich vorwiegend mit dem Studium der oberen Liasegrenze. Derselbe entwickelte sich zunächst aus dem Bestreben, darüber Klarheit zu erhalten, ob die Fauna mit *Harp. oyalinum* von Cap S. Vigilio noch dem Lias zuzurechnen sei, wie es die englisch-französische Schule behauptet, oder ob sie dem braunen Jura angehöre, wie die deutsche Schule annimmt. Die hüben und drüben geltenden Schulmeinungen führen aber von selbst auf die weitere, allgemeinere Frage, gibt es überhaupt natürliche Grenzen in der Formationsreihe oder ist es nur rein Sache der Convenienz und der historischen Entwicklung der Stratigraphie, ob man die Formationsgrenzen da oder dort ziehe. In diesem Sinne soll der zweite Theil der vorliegenden Arbeit ein Beitrag zur Beantwortung dieser für den Fortschritt in der Stratigraphie, wie mir scheint, hochwichtigen Frage sein und dem Leser als Führer auf der Wanderung durch die Literatur über die meisten bekannten Juragebiete Europas dienen, am Schlusse welcher Wanderung es ihm kaum schwerfallen dürfte, die in den Südalpen sich bietenden stratigraphischen Verhältnisse an der oberen Grenze des Lias mit dem nöthigen Verständnisse zu betrachten.

Die benützten Materialien sind durchwegs Eigenthum der k. k. geolog. Reichsanstalt, und erliegen die Originalen zu den Abbildungen in deren Sammlung. Die Benützung einer kleinen Suite, die jedoch nichts Neues lieferte, verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn E. Nicolis in Verona.

Wien, im Jänner 1886.

I. Beschreibend - paläontologischer Theil.

Cephalopoden.

*Nautilus (Aganides) Montf.**Nautilus cf. sinuatus* Sow.

Taf. I, Fig. 1, 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	43 ^{mm}	130 ^{mm}
Nabelweite	4.5	11
Höhe der letzten Windung . .	26	78
Breite " " "	24	75

Beschreibung. Ein ziemlich weitnabeliger Aganide mit flachen Flanken und rundeckiger, abgeflachter Externseite, der in seinen Merkmalen dem *N. sinuatus* Sow., wie ihn d'Orbigny (Terr. jur., pag. 157, Taf. 32) charakterisirt, sehr nahe steht, sich aber hauptsächlich durch die geringere Tiefe des lateralen Lobus der Scheidewandlinie unterscheidet. Der Querschnitt der Windungen hat die Form eines zugerundet abgestumpften Pfeiles, indem die flachen Flanken einerseits aus der Gegend des unteren Drittels gegen den Externrand abfallen, andererseits nur sehr mässig gegen den Nabelrand neigen, um sodann senkrecht gegen den Nabeltrichter abzufallen. Die Scheidewandlinie steigt senkrecht aus dem Nabel auf, macht über der Nabelkante eine Ausbuchtung nach vorne, beschreibt sodann mit scharfer Wendung auf der flachen Flanke einen tiefen Sinus nach rückwärts und geht, nach abermaliger rascher Wendung an der Rundkante des Externrandes, gerade über diesen, einen rundeckigen Sinus auf der Externseite bildend. Dieser Verlauf der Scheidewandlinie ist von jenem des *N. sinuatus* Sow. nur graduell verschieden und weicht zumal in der Jugend ab, wo der charakteristische Aganidensinus nur schwach ausgebildet ist, so dass das Jugendstadium dem echten Nautilen mit seichem Seitenlobus sehr nahe kommt. Der Siphon liegt ziemlich genau $\frac{1}{3}$ Windungshöhe vom Externrande entfernt. Die dünne Schale ist nur an wenigen Stellen erhalten und zeigt auf der abgeflachten Externseite in der Jugend eine feine, scharfe Gitterung, später eine feine, wellige Längsstreifung, welche jedoch auf der Wohnkammer nicht mehr zu beobachten ist. Die Flanken sind glatt, zum Unterschiede von dem typischen *N. sinuatus*.

Vergleiche und Bemerkungen. Wie schon gesagt, steht die vorliegende Form von Cap S. Vigilio dem *N. sinuatus* Sow. äusserst nahe, so dass man die Frage der Identität stark in Erwägung ziehen muss, omehr, als jene Charaktere, auf deren nicht vollständige Uebereinstimmung man einen Unterschied gründen könnte, solche sind, die mit dem Alter des Individuums einer Aenderung unterliegen. Mein Untersuchungsmaterial ist leider zu klein, um die Frage mit Sicherheit zu entscheiden, so dass es vorderhand angezeigt scheint, über die Identität nicht abzusprechen, sondern nur die Stellung zu präzisiren, welche die vorliegende Form in der ziemlich reichen Formengruppe einnimmt, die an *N. sinuatus* anschliesst.

Die Form, welche ursprünglich von Sowerby (Min. Conch., pag. 244, Taf. 194) als *N. sinuatus* beschrieben wurde, stammt aus dem Inf. Oolite von Yeovil. Die später von d'Orbigny (Terr. jur., pag. 157, Taf. 32) unter der gleichen Bezeichnung eingehender beschriebene Form stammt aus der sogenannten Molière von Calvados, die nach Oppel (Jura, pag. 354) „Einschlüsse aus Leitmuscheln der Zonen des *A. torulosus* und des *A. Murchisonae*“ führt, sodann der Oolith-Ablagerung von Cap S. Vigilio so ziemlich im Alter gleichkommt. Die Abbildung d'Orbigny's, die sodann bei einem Vergleiche zunächst in Betracht käme, stellt aber ein ziemlich altes Individuum dar, bei dem der laterale Sinus allerdings auffallend tief ist. Wenn aber, wie oben mitgetheilt wurde, dieser Sinus mit dem Alter des Individuums an Intensität zunimmt, so würde der Unterschied, der sich nach diesem Charakter zwischen der Form von Calvados und der vorliegenden von Cap S. Vigilio ergibt, allerdings von geringer Bedeutung sein.

Besser eignet sich zum Vergleiche das von Sowerby l. c. abgebildete, aus dem jüngeren Jnf. Oolite stammende Exemplar. Dieses zeigt schon bei gleicher Grösse mit dem vorliegenden von Cap S. Vigilio

eine grössere Intensität des lateralen Sinus. Noch viel auffallender wird die diesen Charakter betreffende Differenz bei den unter der Bezeichnung *N. aganiticus* Schllh. aus dem mittleren und oberen Jura bekannten hiehergehörigen Formen, bei denen schon in der ersten Jugend (Vergl. Quenstedt, Cephalop., pag. 58, Taf. II, Fig. 6) der laterale Sinus auffallend schmal und tief ist. Der Charakter des schmalen und tiefen lateralen Sinus scheint sich also bei den geologisch älteren Formen erst in höherem Alter einzustellen, während er bei den geologisch jüngeren schon im zarten Jugendstadium auftritt. Derselbe dürfte daher bei Prüfung von Formenreihen wohl Beachtung verdienen.

Als weiter in Gestalt nahe verwandt zu erwähnen wäre *N. Jourdani Dumortier* (Dép. jur. Bass. du Rhône, IV. Lias supér., pag. 44, Taf. 7) von la Verpillière. Doch ist bei diesem der laterale Sinus viel seichter, die Schale auf den Flanken nicht glatt, sondern kräftig längsgestreift, der Nabel viel weiter, die Lage des Siphos eine tiefere.

N. cf. sinuatus ist auf Cap S. Vigilio selten. Es fanden sich nur die zwei, auf Taf. I. abgebildeten und Bruchstücke zweier weiterer Exemplare.

Lytoceras Suess.

Von dieser für die alpinen Juraablagerungen so charakteristischen Ammoniten-Gattung fanden sich unter der Fauna von Cap S. Vigilio 6 Arten, welche drei verschiedenen Formenreihen angehören.

Lyt. Francisci Opp. ist ein echter Fimbriate und gehört in die an *Lyt. fimbriatum* anschliessende Formenreihe. *Lyt. ophioceras* Ben. und *Lyt. rugulosum* n. sp. gehören in die Formenreihe des *Lyt. jurensis*. Die übrigen drei Arten endlich, *Lyt. rubescens* Dum., *Lyt. rasile* n. sp. und *Lyt. sp. ind.* sind Formen aus jener Gruppe der glatten Lineaten mit charakteristischen Einschnürungen, welche an *Lyt. quadrirulcatum* anschliesst.

Von diesen 6 Arten sind 3 aus dem obersten Lias bekannt, die 3 übrigen neu.

Lytoceras Francisci Oppel.

Taf. II, Fig. 1-4.

1856. *Am. fimbriatus* Sow., Hauer, Cephalop. d. Lias, Denkschriften d. k. Ak. d. Wiss. Bd. XI, pag. 62, Taf. 22, Fig. 1, 2.

1865. *Am. Francisci*, Oppel, Die tithonische Etage, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XVII, pag. 551.

1880. *Lyt. Cereris*, Meneghini, Lias supér. Pal. Lombard. IV. sér. pag. 105, pl. 21, fig. 2, 3.

1881. *Lyt. Francisci*, Meneghini, Foss. du Medolo. Pal. Lomb. IV. sér. App. pag. 55.

Zahl der untersuchten Exemplare: 18.

Dimensionen:

Durchmesser	30mm	60mm	130mm	455mm
Nabelweite	15	21	46	140
Höhe des letzten Umgangs	12	23	52	200
Breite „ „ „	11	20	44	120

Beschreibung. Ein auffallend rasch anwachsender, hochmündiger Fimbriate, sehr evolut, so dass die Windungen einander nur berühren. Der eiförmige Querschnitt der Windungen zeigt die grösste Breite in circa $\frac{2}{3}$ der Höhe, also näher an der Siphonalseite. Wie obige Masse zeigen, sind die Windungen in der Jugend etwas breiter, nahezu rund, im erwachsenen Zustande ist das Verhältniss der Höhe zur Breite nahezu 5:3, scheint aber, je nach dem Individuum, innerhalb enger Grenzen etwas zu schwanken.

Der Kern ist glatt, die Schale nach Art der Fimbriaten mit zweierlei radialen Rippen verziert, von denen die stärkeren auf den Flanken und Externseite festonnirt, die schwächeren interpolirten glatt sind. Die ersteren gehen sämmtlich bis an die Naht und sind hier etwas nach vorne gezogen. Die schwächeren verlieren sich gegen die Naht oder verschmelzen bündelartig mit den stärkeren. Die Zahl der interpolirten feineren Rippen variiert, je nach dem Individuum, von 2 bis 7, scheint jedoch bei demselben Exemplare auf allen Windungen constant zu bleiben. Mit dem Alter des Individuums werden die Rippen immer stärker und treten in demselben Masse weiter auseinander. Allmählig treten auch deutliche Längsrippen auf, welche die Radialrippen rechtwinklig verqueren und so eine Art regelmässiges Gitterwerk erzeugen. Bei Jugendexemplaren sind diese Längsrippen durch eine zarte Längsstreifung angedeutet, die nur bei guter Erhaltung sichtbar ist. Die Längsstreifen entsprechen den einzelnen Vorsprüngen der Festons der stärkeren Rippen wie eine von diesen zurückgelassene Spur, verlieren sich demnach allmählig wie die Festonnung selbst gegen die Naht hin.

Die Suturlinie, ganz und gar vom Typus der Fimbriaten, ist reich gegliedert. Der erste Lateral ist auffallend gross und bedeckt mit seinen Zweigen $\frac{2}{3}$ der Windung. Die äusseren Zweige dringen bis an die Siphonallinie vor und schliessen den Siphonallobus ganz ein. Der zweite Lateral ist verhältnismässig klein. Der Antisiphonal ragt, da die Form sehr evolut ist, mit seinen etwas nach rückwärts hängenden Horizontalästen weit über die Suturlinie hinaus. Die Sättel sind zweipaarig.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Form wurde zuerst durch v. Hauer (l. c.) beschrieben und abgebildet und als eine Spielart von *Lyt. fimbriatum* Sov., „ausgezeichnet durch sehr rasche Grössenzunahme und auffallende Höhe der Umgänge“, aufgefasst. Opperl schied sie zuerst (l. c.) unter der Bezeichnung *A. Francisci* als selbstständige Art aus. Das Gleiche that später Moneghini (l. c.) unter der Bezeichnung *Lyt. Cereris*, welchen Namen er bei Beschreibung der Ammonitenfauna des Medolo zu Gunsten der unterdessen aufgefundenen älteren Oppel'schen Bezeichnung einzieht.

Mit *Lyt. Francisci* dürfte wohl eine von Dumortier (Lias supér., pag. 273, pl. 58, Fig. 4, 5) als *A. dilucidus* Opperl beschriebene und in einem Fragmente abgebildete Form von la Verpillière ident sein. *A. dilucidus* ist bei Opperl (Jura, pag. 372), trotzdem er ihn als neue Art einführt, leider so gut wie gar nicht charakterisiert, sondern auf Quenstedt's *A. lineatus opalinus* verwiesen. Nach Quenstedt's allerdings auch nicht sehr präziser Darstellung (Jura, pag. 307) dürfte *A. lineatus opalinus* eine dem *Lyt. jurense* (d'Orbigny, Terr. jurass. pl. 100) sehr nahe stehende Form sein, so wie sie Branco (Unt. Dogger Deutsch-Lothrg. Abhdlg. z. Spealkarte v. Elsass-Lothrg. Bd. I, Heft 1, pag. 63, Taf. 1, Fig. 8) charakterisiert. Diese hat jedoch keine Ähnlichkeit mit dem bei Dumortier abgebildeten Fragmente, das einem ganz evoluten, hochmündigen Fimbriaten angehört.

Verglichen mit älteren Formen steht, wie schon v. Hauer richtig herausgefunden, *Lyt. Francisci* dem *Lyt. fimbriatum* Sov. sp. aus dem Mittelias nahe. Doch ergeben sich ziemliche Unterschiede in Bezug auf das Anwachsverhältnis und den Windungsquerschnitt. Auch die Schale von *Lyt. Francisci* zeigt viel feinere Sculptur, wiewohl sonst von gleichem Charakter. Der Steinkern von *Lyt. fimbriatum* zeigt nach d'Orbigny (Terr. jur. pl. 93) Einschnürungen, die bei *Lyt. Francisci* fehlen. Der Lobenbau stimmt wohl überein.

Näher als *Lyt. fimbriatum* Sov. steht dem *Lyt. Francisci* eine aus dem mittleren Lias des Mittelmeergebietes von Gemellaro (Sui fossili degli strati a Tereb. Aspasia della contrada rocce rosso Galati, Palermo 1884, pag. 13, pl. III, Fig. 20—23) als *Lyt. fimbriatoides* beschriebene Art, besonders was Schalenzeichnung und Lobenbau betrifft. Doch ist auch hier der Querschnitt der Windung abweichend nahezu kreisrund.

Von jüngeren Formen wäre zunächst *Lyt. Eudesianum* d'Orb. (Terr. jur. pl. 123) zu erwähnen, doch ist die Berippung, wiewohl im Charakter nahestehend, etwas derber, der Querschnitt der Windung ein anderer. Besser stimmt *Lyt. Adeloïdes Kudernatsch* (Abhandlg. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. I, Taf. 2, Fig. 14—16), besonders beim Vergleiche mit einer grösseren Anzahl von in der Sammlung d. k. k. geolog. Reichsanstalt erliegenden Exemplaren von Swinitza, die eine sehr ähnliche Sculptur und, zumal in höherem Alter, eine ovale Mündung zeigen.

Auch von Adneth und der Kammerkahralpe liegen mir hochmündige sehr evolute *Lytoceras*ten vor, die zu *Lyt. Francisci* gehören dürften. Auf Cap S. Vigilio gehört die Art zu den häufigeren.

Lytoceras rugulosum n. sp.

Taf. I, Fig. 3, 4.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Dimensionen:

Durchmesser	51 ^{mm}	43 ^{mm}
Nabelweite	16	14
Höhe der letzten Windung	22	18
Breite „ „ „	20	17

Beschreibung. Es liegen zwei Jugendexemplare einer für *Lytoceras* auffallend geschlossenen Form vor, mit nahezu auf die Hälfte umfassenden Windungen und tiefem Nabel. In der ersten Jugend zeigen die Windungen eine ziemlich regelmässige Rundung. Doch schon bei 30^{mm} Durchmesser macht sich eine steil zum Nabel abfallende Nattfläche bemerkbar, die sich mit dem Alter immer deutlicher durch eine Rundkante von der Flanke scheidet, während die Externseite in demselben Masse eine immer mehr ausgesprochene elliptische Zurundung erhält. Dadurch bekommt der Windungs-Querschnitt schliesslich die Form eines zugerundeten Spitzbogens, dessen grösste Breite im unteren Drittel liegt, und bei dem die Höhe die Breite um Einiges übertrifft. Ein auffallendes Merkmal bildet eine zarte, flache Runzelung auf den Flanken. Diese auch auf dem

Steinkerne sichtbare Runzelung wird schon bei 15^{mm} Durchmesser bemerkbar und hält bis circa 45^{mm} Durchmesser an, um sodann rasch zu verflachen, so dass darüber hinaus der Umgang vollkommen glatt wird. Die Schale ist dünn und zeigt sehr scharfe Querstreifen, die von der Naht bis zum Externrande eine leichte Sichelwindung machen und über die Externseite in einem nach vorne convexen Bogen verlaufen. Die feine Streifung ist zum Theil auch auf dem Steinkerne sichtbar.

Die Lobenlinie zeigt den Typus von *Lytoceras* sehr rein. Der Siphonallobus ist bedeutend kürzer als der erste Lateral und von den bis an die Siphonallinie vordringenden Seitenästen desselben eingeschlossen. Der zweite Lateral ist verhältnissmässig schwach entwickelt und von den beiden, einen stark hängenden Complex bildenden Auxiliären gedrängt. Die beiden Hauptsättel sind paarig durch accessorische Loben zerschlitzt, doch so, dass die beiden die Wurzel des grossen, ersten Laterals begrenzenden Sattelhälften einblättrig, die jenseits der accessorischen Loben liegenden zweiblättrig sind.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter den beschriebenen Formen ist es *Lyt. jurensis* Ziet., mit dem man die vorliegende Form von Cap S. Vigilio zunächst vergleichen müsste. Soweit indess die Angaben reichen, ist der Jugendzustand dieser Art glatt, auch sind die Loben durchschnittlich viel robuster, der Siphonal frei. Mit *Lyt. torulosum* Schüb. ist nur in der ersten Jugend einige Aehnlichkeit vorhanden. *Lyt. funiculum Dumortier* (Dép. jur. Bassin du Rhône, IV, Taf. 31, Fig. 6—7, excl. 4—5) hat einen anderen Querschnitt und ist viel offener.

Lytoceras ophi neum Bencke.

Taf. III, Fig. 1—4.

1866. *A. ophi neum*, Bencke, Trias und Jura in den Südalpen. Bencke's Beiträge I, pag. 172, Taf. VI, Fig 5.

Zahl der untersuchten Exemplare: 25.

Dimensionen:

Durchmesser	13 ^{mm}	32 ^{mm}	66 ^{mm}	120 ^{mm}	150 ^{mm}
Nabelweite	6	15	27	42	44
Höhe der letzten Windung	4	10	23	47	67
Breite " " " " "	3	8	16	36	42

Beschreibung. Ein in der Jugend langsam, in späterem Alter rascher anwachsender Lineate. Im ersten Jugendstadium ist die Form nahezu ganz evolut, wird aber mit dem Alter nach und nach immer involuter, so dass bei 120^{mm} Durchmesser der letzte Umgang genau $\frac{1}{2}$, bei 150^{mm} Durchmesser nahezu $\frac{1}{2}$ des vorhergehenden Umganges deckt. Der Querschnitt ist bei den Embryonalwindungen bis 7^{mm} Durchmesser ein reines Oval, bei dem die Höhe nur wenig die Breite überwiegt, wird aber in dem Masse, als die Form in späterem Alter involuter wird, immer höher und in Gestalt herzförmig. Die grösste Breite der Umgänge liegt dann im unteren Drittel derselben, nahe an der Nabelkante, jenseits welcher der Windungsquerschnitt mit steiler Zurundung zur Naht abfällt. Die Flanken sind sanft gewölbt, die Externseite spitzbogenartig zugerundet. Der Steinkern zeigt bis 80^{mm} Durchmesser sehr charakteristische, flache Einschnürungen, die auf den Flanken sanft nach vorne geschwungen sind und an der Vorderseite von entsprechenden Aufwulstungen begleitet werden. Von diesen Einschnürungen, resp. Wulsten, kommen etwa sechs auf einen Umgang. Auch auf den Zwischenräumen zwischen je zwei solchen Wulsten bemerkt man bei Jugendexemplaren eine sanfte Ripping, conform den Wulsten nach vorne geschwungen. In vorgerückterem Alter, bei ca. 40^{mm} Durchmesser, verschwindet zunächst die feinere Ripping, später, bei 80^{mm} Durchmesser, auch die Einschnürungen mit den sie begleitenden Wulstkanten, und die Umgänge werden glatt. Alle die angeführten Verhältnisse macht die Schale in etwas verstärkter Masse mit und zeigt ausserdem, wo sie gut erhalten ist, eine sehr feine, zarte Anwachsstreifung.

Die Lobenlinie entspricht im Baue der paarigen Loben dem Typus der *Lytoceras*. Der Siphonal ist verhältnissmässig kurz, erreicht so ziemlich nur die Länge der Hauptkörper, der Lateralloben, ist aber trotzdem ziemlich frei, d. h. nur wenig von den äusseren Seitenästen der ersten Laterale überwuchert. Der zweite Lateral ist stark entwickelt, beinahe von gleicher Länge wie der erste. Die Auxiliarloben sind auffallend hängend und verkümmert, die Sättel durchwegs zweipaarig.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Form wurde zuerst von Bencke (l. c.) als *A. ophi neum* beschrieben und abgebildet. Dieselbe hat in Form und Lobenbau sehr viel Aehnlichkeit mit der schon früher von Hauer (Cephalop. aus d. Lias d. Nordost-Alpen, Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XI, 1856, pag. 66, Taf. XX., Fig. 7—9) beschriebenen Art *Am. (Lyt.) altus* Hauer von Adneth. Leider ist keines der Exemplare

dieser Art, soweit sie im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt vorhanden sind, gut genug erhalten, um sich über die Beschaffenheit der inneren Windungen verlässlich zu belehren.

Eine zweite, sehr nahe stehende Art ist *Lyt. velifer Meneghini* (Monog. pal. Lias supér. Pal. lombarde IV. sér., pag. 106 und 191, Tab. 22, Fig. 2). Meneghini vergleicht die Art in erster Linie mit *Lyt. altum Hauer*; die angeführten Charaktere entsprechen in jeder Beziehung dem Jugendstadium von *Lyt. ophioneum*. Als weitere nahe stehende Formen seien erwähnt: *Lyt. Gauthieri Reynès* (Essay de géol. et pal. Aveyronnaises, pag. 97, Tab. IV, Fig. 2) aus dem Mittelias, sowie *Lyt. Philippis Hauer* (Medolo, Sitzber. d. Akad. 1861) (non Sow.), den später Meneghini (Medolo, 1881, pag. 39) als *Lyt. Grandonense* neubeschrieben hat. Allerdings ist die Beurtheilung derartiger Jugendstadien, zumal wenn sie im Steinkern vorliegen, eine missliche Sache.

Lytoceras rubescens Dumortier.

Taf. I, Fig. 5, a, b.

1874. *Lyt. rubescens*, Dumortier, Dépôts jurass. du Bassin du Rhône, IV, Lias supér. pag. 144, Tab. 29, Fig. 4, 5.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Dimensionen:

Durchmesser	59 ^{mm}
Nabelweite	26
Höhe der letzten Windung . . .	19
Breite " " " "	17

Beschreibung. Ein langsam anwachsender Lineate, der bei 5 Windungen erst einen Durchmesser von 59^{mm} erreicht, trotzdem die Form sehr evolut ist, so dass die Windungen einander kaum auf $\frac{1}{10}$ der Höhe umfassen. Der Querschnitt der Windungen ist ein niederes Oval mit abgeflachten Seiten und, entsprechend der geringen Involubilität, sehr kleiner Einbuchtung auf der Innenseite. Der Kern zeigt seichte Einschnürungen, deren 4 auf einen Umgang kommen und die auf den Flanken eine seichte Ausbuchtung nach vorne machen. Jeder Einschnürung entsprechend, macht die Schale eine steil nach vorne abfallende, scharfkantige Stufe. Ausserdem ist die Schale an gut erhaltenen Stellen mit feinen radialen Streifen bedeckt.

Die Lobenlinie ist vom Typus der Lineaten. Der Siphonal ziemlich lang und frei, der zweite Lateral viel kürzer als der erste, der Nahtlobus kaum hängend, die Sättel durchweg zweipaarig.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Art wurde zuerst von Dumortier (l. c.) beschrieben und findet sich, nach seiner Angabe, sehr selten im oberen Lias der Rhônebucht. Auch unter dem ziemlich reichen Materiale von Cap S. Vigilio hat sich nur ein Exemplar dieser Art gefunden. Mit älteren Formen verglichen, hat *Lyt. rubescens* die meiste Ähnlichkeit mit dem unterliasischen *Lyt. Philippis Sow.* (Orbigny, Terr. jurass. Tab. 97, Fig. 6—9), doch ist die Mündung bei der letzteren Art höher. Mehr Verwandte finden sich unter den jüngeren Arten, wie z. B. *Lyt. polystoma Quenstedt* (Cephalop. Tab. 20, Fig. 8), aus den Macrocephalenschichten von Barrême, ferner die Formen aus der Gruppe des *Lyt. quadrisulcatum Orb.* Doch wachsen diese noch langsamer an und zeigen einen einfacheren Lobenbau.

Lytoceras rasile n. sp.

Taf. III, Fig. 5—8.

Zahl der untersuchten Exemplare: 20.

Dimensionen:

Durchmesser	115 ^{mm}	77 ^{mm}	55 ^{mm}	16 ^{mm}
Nabelweite	48	35	25	8
Höhe der letzten Windung . . .	41	26	17	5
Breite " " " "	45	27	23	5·5

Beschreibung. Ein langsam anwachsender, stark evoluter, glatter Lineate, mit nahezu kreisförmigem Windungsquerschnitte und flachen Einschnürungen auf den Umgängen. Bei einem Durchmesser von 115^{mm} zählt man nahezu 6 Windungen, die in allen Altersstadien die gleiche starke Evolution zeigen, indem jeder folgende Umgang den vorhergehenden nur auf etwa $\frac{1}{6}$ des Umfangs deckt. Bei dem nahezu kreisförmig gestalteten Windungsquerschnitte übertrifft, wie schon die obigen Masse zeigen, bei allen Exemplaren die Breite um ein Geringes die Höhe. Nur ausnahmsweise wird diese Differenz etwas auffallender, wie z. B. bei

dem dritten der oben gemessenen Exemplare. Die Schale ist in allen Altersstadien glatt und zeigt nur bei guter Erhaltung und entsprechender Beleuchtung eine feine Anwachsstreifung. Auch der Kern ist glatt und zeigt sehr flache, seichte Einschnürungen, von denen in der Jugend 3 bis 4, in späterem Alter 5 bis 6 auf den Umgang kommen. Die dünne Schale macht zum Theil diese seichten Einschnürungen auch oberflächlich mit und zeigt an solchen Stellen einen scharf markirten Absatz, der den Eindruck macht, als wäre der jüngere Theil der Röhre in den älteren dütenförmig eingeschoben. In seinem Verlaufe zeigt dieser Mundwulst über der Naht eine seichte Ausbuchtung nach rückwärts und neigt über der Flanke schief nach vorne, verläuft jedoch gerade über die Externseite. Da sämtliche Exemplare bis ans Ende gekammert sind, bleibt die Länge der Wohnkammer unbekannt.

Die Lobenlinie zeigt den *Lytocera*-Typus sehr rein, die Loben und Sättel paarig gebaut. Einen sehr constanten Charakter des *Lyt. rasile* bildet der auffallend lange Siphonallobus. Derselbe ist vollkommen frei und noch etwas länger als der erste Lateral, indem er mit seinen Endspitzen jene schiefe Linie erreicht, die man sich von der Seitenastspitze des Antisiphonals an den Endigungen der beiden Laterale vorbeigezogen denken kann. Die Hauptsättel sind paarig viellappig und durch accessorische Loben tief zerschlitzt, die beiden kleinen Auxiliarloben auffallend hängend und von dem stark über die Nahtlinie vortretenden Seitenaste des Antisiphonals eingesperrt.

Vergleiche und Bemerkungen. Nach den eben angeführten Merkmalen erscheint *Lyt. rasile* als einer der ältesten Repräsentanten aus der Formengruppe des *Lyt. quadriseleatum* und steht äusserst nahe dem *Lyt. municipale* Opp. sp. aus den Tithon von Stramberg (Zittel, Cephalop. d. Stramberger Schichten, pag. 72, Taf. 8, Fig. 1—5), so dass man, trotz der gewaltigen Differenz im geologischen Alter des Lagers, beinahe Anstand nehmen muss, die beiden Formen für spezifisch verschieden zu nehmen. Nach Zittel's Angabe (l. c. pag. 73) geht die Form überdies mit ganz gleichen Charakteren sogar bis ins obere Neocom und stellt sonach einen sehr langlebigen constanten Typus dar. Wenn hier die Form unter einem selbstständigen Namen aufgeführt wird, so geschieht dies nur, um späteren mit der minutiösesten Sorgfalt vorzunehmenden Arbeiten nicht vorzugreifen.

Aus älteren Ablagerungen kennt man, meines Wissens, bisher keine hieher gehörige Form.

Lytoceras n. sp. ind.

Taf. I, Fig. 6, 7.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Dimensionen:

Durchmesser	135 ^{mm}
Nabelweite	50
Höhe der letzten Windung	46
Breite „ „ „ „	58

Beschreibung. Ein ziemlich rasch anwachsender, stark evoluter, glatter Lineate, welcher dem *Lyt. rasile* besonders in der Jugend nahe steht, jedoch im Querschnitte der Windungen und in der Lobenlinie sich von diesem gut unterscheidet. Während bei *Lyt. rasile* der Querschnitt der Windung in allen Altersstadien nahezu ein Kreis ist, macht sich bei der vorliegenden Form schon bei einem Durchmesser von 50^{mm} eine Art senkrecht zum Nabel abfallende Nahtfläche bemerkbar, die mit der Alterszunahme immer deutlicher wird und durch eine immer mehr ausgesprochene Rundkante sich von der Flanke scheidet. Dadurch erhält der Querschnitt, da die Externseite regelmässig zugerundet erscheint, immer mehr Nierenform. Die Schale ist sehr dünn und zeigt, wo sie gut erhalten ist, auf der Externseite eine sehr zarte, nur bei entsprechender Beleuchtung sichtbare Gitterung, die sich gegen den Nabel zu verliert, so dass die Nahtfläche nur feine Anwachsstreifung zeigt. Der Steinkern zeigt, ähnlich wie bei *Lyt. rasile*, sehr flache Einschnürungen, deren circa 4 auf den Umgang kommen. Ihnen entsprechen in der Schale niedrige, leistenförmig vortretende Mundwülste, die nahezu gerade radial verlaufen und nur auf der Nahtfläche etwas nach rückwärts gezogen erscheinen. Die Lobenlinie stimmt in ihren einzelnen Elementen gut mit *Lyt. rasile* bis auf den Siphonallobus. Dieser ist viel kürzer als der erste Lateral und von den äusseren Seitenästen desselben nahezu eingeschlossen. Nach diesem Charakter lassen sich selbst Bruchstücke der beiden Arten gut auseinanderhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter den beschriebenen Arten wäre *Lyt. amplum* Oppel (Pal. Mith. Bd. I, pag. 145, Taf. 45) als ein naher Verwandter der vorliegenden Form zu nennen. Besonders die Lobenlinie stimmt sehr gut, doch wächst die Oppel'sche Art noch etwas rascher an und zeigt keine Ein-

schnürungen. Da überdies die Abbildung Oppel's nach einem grossen Exemplare auf $\frac{1}{2}$ reducirt ist, ist bei dem geringen Materiale von Cap S. Vigilio ein sorgfältiger Vergleich nicht möglich.

Phylloceras Suess.

Diese in den Ablagerungen von alpinem Charakter so häufige und für dieselben sehr charakteristische Gattung ist am Cap S. Vigilio durch 6 Arten vertreten, von denen 2 neu sind. Durch diese 6 Arten erscheinen von den 5 Formenreihen, welche Zittel (Paläontologie, pag. 437) nach dem Vorgange Neumayr's unterscheidet, vier vertreten, und zwar: 1. Die Formenreihe des *Phyll. ultramontanum* durch die typische Form selbst, und *Phyll. Zignodianum*, 2. die Formenreihe des *Phyll. Capitanei* durch *Phyll. Nilssoni Hebr.*, 3. die Formenreihe des *Phyll. taticum* durch den Typus selbst und die neue Art *Phyll. chonomphalum*, 4. die Formenreihe des *Phyll. Partschii* endlich durch die neue Art *Phyll. Gardanum*. Es fand sich sonach bisher nur für die Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* noch kein Vertreter.

Phylloceras ultramontanum Zittel.

Taf. V, Fig. 15–20.

1869. *Phyll. ultramontanum*, Zittel, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XVI, pag. 66.

Zahl der untersuchten Exemplare: 40.

Dimensionen:

Durchmesser.	6 ^{mm}	11 ^{mm}	25 ^{mm}	36 ^{mm}	53 ^{mm}	85 ^{mm}
Nabelweite	1.7	2	3	5	6	8
Höhe der letzten Windung	3	5	12.5	20	29	47
Breite „ „ „	2	3	8	11	18	22

Beschreibung. Die Exemplare von Cap S. Vigilio stimmen in allen Merkmalen auf das beste mit der von Zittel (l. c.) gegebenen Charakteristik. Im Embryo ist die Form evolut, breitmündig, später durch überwiegendes Höhenwachsthum der Windungen hochmündig, flach und eng genabelt, doch nur so, dass noch immer die inneren Windungen ein wenig sichtbar bleiben. Die Flanken sind in der Jugend auffallend flach, später sanft gewölbt, und zwar so, dass die grösste Breite des Durchschnittes etwas unter der halben Höhe des Umganges liegt. Eine Nabelkante ist besonders bei beschalteten Jugendexemplaren gut markirt. Jenseits derselben fallen die Umgänge senkrecht zum Nabel ab, so dass eine deutliche Suturfläche vorhanden ist. Der Steinkern ist mit scharfen Furchen versehen, von denen bis 50^{mm} Durchmesser regelmässig 4, später bis 5 auf den Umgang kommen. Dieselben entspringen radial an der Nabelkante, machen hierauf bis etwas über die Mitte der Flanke eine sanfte Bogenwendung nach vorne und verschimmen hier in einer nach vorne gerichteten zungenförmigen Fläche, jenseits deren sie, winkelig gebrochen, in einem nach hinten convexen Bogen der Externseite zustreben, über welche sie, an der Siphonallinie merklich unterbrochen, in einem nach vorne gerichteten Sinus hinwegsetzen.

Bei Jugendexemplaren ist mit Ausnahme der eben erwähnten geknickten Furchen der Kern glatt. Erst bei einem Durchmesser von ca. 35^{mm} stellt sich allmählig auf der Externseite, den Furchen parallel, eine mit dem Alter des Individuums immer stärker werdende und in derselben Masse immer tiefer vom Externrande her auf die Flanken greifende Runzelung ein. Die Schale ist in der Jugend glatt und zeigt nur eine feine Anwachsstreifung, welche, mit dem Verlaufe der Furchen correspondirend, auf den Flanken eine Z-förmige Wendung macht. Von den Furchen merkt man bei beschalteten Exemplaren am Nabel sowohl wie auf den Flanken nichts, da dieselben hier von entsprechenden Verdickungen der Schale eben aufgefüllt werden, und die Schalenoberfläche daher über den Furchen eben so glatt erscheint wie an anderen Stellen. Nur im oberen Drittel der Windung und auf der Externseite zeigen auch die Schalenexemplare, entsprechend jeder Furche des Kernes, eine tiefe, scharfe Rinne, die in einem zugerundet winkligen, nach vorne gerichteten Sinus über die Externseite verläuft und an der Vorderseite von einer wulstigen Anschwellung der Schale begleitet ist. Es ist, als wäre an dieser Stelle die zur Ausfüllung der Rinne bestimmte Schalenverdickung von ihrem richtigen Platze gerückt. Die in späterem Alter auf der Externseite auftretende Runzelung macht die Schale in verstärktem Masse mit.

Die Lobenlinie ist verhältnissmässig einfach. Der Siphonallobus halb so lang wie der erste Lateral und sehr frei, da der Siphonalsattel auffallend breit ist. Der erste Lateralstiel ist zweiblättrig, sowie auch

die beiden folgenden Sättel, während die übrigen Auxiliarsättel einblättrig endigen. Die Reihe der Auxiliarlöben, bis an die Nabelkante gerechnet in der Zahl 6, nimmt genau die untere Hälfte der Flanke ein. Man zählt schon bei 11^{mm} Durchmesser 5 Auxiliaren, bei 20^{mm} Durchmesser schon wohlentwickelt 6, welche Zahl auch bei 80^{mm} Durchmesser noch nicht überschritten wird.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Art wurde zuerst von Zittel (l. c.) von Zaskale bei Szaflary beschrieben, wo sie in genau derselben Gesellschaft (*Harp. opalinum*, *Phyll. tatricum*, *Sim. scissum*, etc.) erscheint wie am Cap S. Vigilio. In der gleichen Gesellschaft erscheint sie auch in den Centralapenninen (Zittel in Benecke's Beiträgen II, pag. 138) sowie auch im Bakonyer Walde. Das von Zittel (l. c. Tab. 13, Fig. 1) aus dem Mergelkalke vom Passo dei Vitelli bei Piobico abgebildete *Phyll. Circe Heß.*, in welchem Neumayr (Jurastudien, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871, pag. 339) eine Jugendform von *Phyll. ultramontanum* vermuthet, ist wohl sehr nahe verwandt, weicht aber im Querschnitte sowie in Bezug auf die Intensität der Knickung der Furchen einigermaßen ab.

Phylloceras cf. Zignodianum d'Orbigny.

Taf. IV, Fig. 8—11; Taf. V, Fig. 14.

1842. *Amm. Zignodianus*, d'Orbigny, Terr. jurass. pag. 491, Tab. 182, Fig. 1—5.

1871. *Phylloc. Zignodianum*, Neumayr, Phylloc. d. Dogger u. Malm. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt XXI, pag. 339.

Zahl der untersuchten Exemplare: 6.

Dimensionen:

Durchmesser	14 ^{mm}	37 ^{mm}	69 ^{mm}
Nabelweite	2	5	7
Höhe der letzten Windung	7	19	38
Breite „ „ „	4.5	13	26

Beschreibung. Ein flacher Heterophylle, der dem *Phyll. ultramontanum* nahe steht, sich jedoch durch einige Charaktere gut unterscheidet. In den Embryonalwindungen stark evolut, bekommt die Art mit dem Alter einen im Verhältnis zum Durchmesser sehr engen Nabel, doch immerhin noch so, dass die vorhergehende Windung gut sichtbar bleibt. Die Flanken sind sehr sanft gewölbt, und da dieselben im unteren Drittel des Querschnittes etwas gegen den Nabel abfallen, erscheint dieser weniger tief und die Nabelkante nicht so scharf markirt als bei *Phyll. ultramontanum*. Andererseits ist auch die Externseite besser gerundet als bei der genannten Art (Taf. IV, Fig. 11). Der Steinkern zeigt ähnliche, doch etwas weniger stark geknickte Furchen wie *Phyll. ultramontanum*, die auch insofern abweichen, als sie nicht, wie bei der genannten Art, auf der Externseite stark nach vorne neigen, sondern mehr radial gerade verlaufen, wodurch *Phyll. cf. Zignodianum* einen auffallend verschiedenen Habitus erhält.

Bis zu einem Durchmesser von circa 45^{mm} ist die Form glatt. Später stellt sich in beschaitem Zustande eine sehr sanfte Runzelung der Externseite ein, die sich auf den Flanken in der Nähe der Knickstellen der Furchen allmähig verliert. Die Zahl der Runzeln ist circa 20 zwischen je zwei Furchen, scheint jedoch mit dem Alter des Individuums zuzunehmen. Die Schale zeigt eine feine, auf den Flanken schwach sichelförmig geschwungene Streifung und schwillt im unteren Theile der Furchen ähnlich an wie bei *Phyll. ultramontanum*, so dass im beschaitem Zustande die Furchen erst in der oberen Hälfte der Windungshöhe sichtbar werden. Die Lobenlinie stimmt ganz mit der Zeichnung d'Orbigny's (l. c. Fig. 5). Der erste Lateralsattel ist ausgesprochen diphyllisch, ebenso die beiden folgenden Sättel, während die übrigen Auxiliarsättel einblättrig endigen. Die Auxiliarlöben, bis an die Suturlinie gerechnet in der Zahl 6, nehmen gut die untere Hälfte der Flanke ein. Die Position des zweiten Laterals entspricht genau der Knickstelle der Furchen. Verglichen mit *Phyll. ultramontanum* ergibt sich im Lobenbaue gar kein Unterschied.

Vergleiche und Bemerkungen. Trotz der grossen Aehnlichkeit, welche die vorliegende Form mit dem von d'Orbigny aus dem Calloven Südfrankreichs beschriebenen *Phyll. Zignodianum* zeigt, ist die Uebereinstimmung doch keine vollkommene, indem durch die geringere Intensität der Runzelung der Habitus der vorliegenden Form ein etwas anderer wird. Umso vollständiger stimmt dagegen der Lobenbau speciell auch in dem von Neumayr (l. c. pag. 339) besonders hervorgehobenen Punkte, dass der erste Lateral diphyllisch endigt. Neumayr führt (l. c. pag. 340) *Phyll. Zignodianum* auf *Phyll. ultramontanum* als Stammform zurück. Die vorliegende Art zeigt jedoch, dass diese Annahme nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, da sie in der Fauna von Cap S. Vigilio gleichzeitig mit *Phyll. ultramontanum* auftritt, die Trennung der beiden, allerdings nahe verwandten Arten also schon hier als vollzogen sich darstellt.

Phylloceras Nilssoni Hébert.

Taf. IV, Fig. 1—7.

1866. *Amm. Nilssoni*, Hébert, Porte de France, Bull. soc. géol. Fr. XXIII, pag. 526, Fig. 3.
 1881. *Phyll. Nilssoni*, Meneghini, Lias supér. Pal. lomb. IV, pag. 96, Tab. 18, Fig. 7—9.

Zahl der untersuchten Exemplare: 55.

Dimensionen:

Durchmesser	8 ^{mm}	28 ^{mm}	62 ^{mm}	65 ^{mm}	155 ^{mm}	163 ^{mm}
Nabelweite	2	4	6·5	9	7	11
Höhe des letzten Umgangs	4	15	33	35	90	93
Breite „ „ „	3	10	19	20	48	46

Beschreibung. Ein typischer Heterophylle aus der Formengruppe des *Phyll. Capitanei*. Wie obige Masse zeigen, variiert die Form von Cap S. Vigilio innerhalb enger Grenzen in Bezug auf Wölbung der Flanken und Nabelweite, die im Allgemeinen etwas grösser ist als bei *Phyll. Capitanei*. Im Embryonalzustande und der ersten Jugend ist die Form ziemlich evolut und breitmündig, ein Charakter übrigens, der, wie es scheint, dem Jugendstadium aller Heterophyllen zusteht. Mit zunehmendem Alter wird die Form immer involuter und hochmündig und es entwickelt sich eine deutliche, steil gegen den Nabel abfallende Nahtfläche, wodurch der Nabel die Gestalt eines Napfes mit flach concavem Boden erhält (Taf. IV, Fig. 7).

Mit Ausnahme der Embryonalwindungen und bis zum Durchmesser von circa 120^{mm} anhaltend, sind die Flanken der Steinkerne mit flachen Furchen verziert, deren constant 5 auf einen Umgang kommen. Dieselben entspringen an der Nabelkante und verlaufen nicht radial, sondern neigen mit leichter Schwingung nach vorne (Taf. IV, Fig. 2). Die Furchen sind auf der unteren Hälfte der Flanke schärfer ausgeprägt als gegen den Externrand hin, wo sie stark verflachen. Mit dem Alter des Individuums werden die Furchen immer undeutlicher und verschwinden endlich ganz, wo dann die Form dem *Phyll. heterophyllum Soc.* sehr ähnlich wird, von dem sie sich jedoch auch dann noch durch die Beschaffenheit der Lobenlinie sehr gut unterscheidet. Bei beschalteten Exemplaren merkt man von den Furchen sehr wenig, da sie durch eine correspondierende Schalenwucherung eben ausgeglichen werden. In dem Masse aber, als die Furchen sich gegen den Externrand herausheben, tritt dieses Plus an Schalensubstanz in Form eines flachen Wulstes über das Niveau der Schalenoberfläche, so dass beschaltete Exemplare auf der Externseite fünf schwache Wülste zeigen, die den Furchen des Kernes entsprechen. Die Schale ist mit feinen, scharfen, schwach sichelförmig geschwungenen Streifen bedeckt, die gegen den Nabel sich verjüngen und enger schaaeren, ohne jedoch sich zu bündeln oder theilweise zu verlieren. Diese scharfe Streifung der Schale beginnt ausgesprochen erst bei 20^{mm} Durchmesser, während das Jugendstadium glatt ist und nur eine feine Anwachsstreifung zeigt.

Die Lobenlinie, ganz vom Typus der Heterophyllen, unterscheidet sich in gar nichts von jener des *Phyll. Capitanei*. Der Siphonallobus ist nur halb so lang als der erste Laterallobus. Der erste Lateralsattel unsymmetrisch dreiblättrig, der zweite Lateralsattel zweiblättrig. Die drei letzten Auxiliarsättel endigen ausgesprochen einblättrig. Die Auxiliarloben, für die erwachsene Form und bis an die Nabelkante gerechnet, in der Zahl 6, nehmen genau die untere Hälfte der Flanke ein, während sie z. B. bei *Phyll. heterophyllum* auf das untere Drittel beschränkt sind. Die Zahl 6 der Auxiliarloben gilt, wie gesagt, nur für die erwachsene Form. Bei Jugendexemplaren ist sie viel geringer. So zeigt ein Jugendstadium von 7^{mm} Durchmesser nur 2 Auxiliaren. Bei 10^{mm} Durchmesser zählt man schon entschieden 3, bei 15^{mm} Durchmesser 4, bei 20^{mm} Durchmesser 5 und erst bei 80^{mm} Durchmesser entschieden 6 Auxiliarloben, welche Zahl auch bei dem grössten vorliegenden Exemplare von 163^{mm} Durchmesser sich noch nicht ändert. Es scheint, dass das Intervall, in dem zu den vorhandenen Auxiliaren je ein neuer hinzutritt, mit dem Alter des Individuums immer grösser wird.

Vergleiche und Bemerkungen. *Phyll. Nilssoni* wurde zuerst von Hébert aus dem oberen Lias von Aveyron (l. c.) beschrieben. Die Exemplare, welche aus der erwähnten Gegend Südfrankreichs in der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt liegen, stimmen in jeder Beziehung mit der beschriebenen Art von Cap S. Vigilio. Ebenfalls ganz übereinstimmende Exemplare liegen ferner von Pian d'Erba in der Lombardei, sowie aus Schichten mit *Harp. Murchisonae* aus dem Bakonyer Walde vor. Die Formen, welche Professor Meneghini (l. c.) aus den Centralapenninen abbildet, entfernen sich durch grössere Zahl der Furchen, breitere Rundung der Externseite sowie etwas engeren Nabel einigermassen von der typischen Form des *Phyll. Nilssoni*. Unter dem Materiale von Cap S. Vigilio findet sich nur ein einziges Exemplar, welches die eben erwähnten abweichenden Charaktere zeigt und sich dadurch der Art *Phyll. Capitanei* nähert, während die grosse Masse dem reinen Typus von *Phyll. Nilssoni Héb.* entspricht.

Phylloceras tatricum Pusch.

Taf. V, Fig. 1–6.

1837. *Ann. tatricus*, Pusch, Polens Paläontologie pag. 155, Tab. 13, Fig. 11a, b.1869. *Phyll. tatricum*, Zittel, Bemerk. über *Phyll. tatricum* etc. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt XIX, pag. 61, Tab. 1, Fig. 1–3.1871. *Phyll. tatricum*, Neumayr, Phylloceraten d. Dogger u. Malm, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt XXI, pag. 322, Tab. XVI, Fig. 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 60.

Dimensionen:

Durchmesser	10 ^{mm}	18 ^{mm}	45 ^{mm}	85 ^{mm}	112 ^{mm}
Nabelweite	1	1·5	2	2·5	3
Höhe der letzten Windung	5	10	26	51	69
Breite „ „ „	4	8	20	38	54

Beschreibung. Ein auffallend eng genabelter Heterophylle mit stark gewölbten Flanken und sehr regelmässig zugerundeter Externseite. Der Querschnitt der Windungen ist eine regelmässige Eiform, deren Schmalseite einwärts sieht, indem die Flanken in der unteren Hälfte sehr gleichmässig gegen den Nabel abfallen, so dass von einer Nabelkante keine Spur ist. Trotzdem der Nabel auffallend eng ist, sind die Embryonalwindungen doch ziemlich evolut. Der Steinkern ist in der Jugend glatt. Später über 40^{mm} Durchmesser bemerkt man äusserst seichte, radiale Furchen, die in der Nabelgegend entspringen, sich auf der Flanke sanft nach vorne schwingen und auf der Externseite von einem sehr schwachen, davorliegenden Wulst begleitet sind. Bei erhaltenen Exemplaren stellen sich, der vorderen Abdachung der eben erwähnten Aufwulstung entsprechend und so den Wulst kräftig verstärkend, Wucherungen der Schale ein, die besonders auf der Externseite kräftig entwickelt sind, sich aber, allmählig verjüngend, bis auf die untere Flankenhälfte verfolgen lassen. Hingegen sieht man bei Schalenexemplaren nichts von den Furchen des Steinkernes. Sonst ist die Schale sehr dünn und zeigt bei guter Erhaltung schon bei Jugendexemplaren eine zarte radiale Streifung, deren Verlauf der übrigen Verzierung conform ist. Mit dem Alter wird diese Streifung immer deutlicher, besonders auf der Externseite.

Die Lobenlinie ist einfach und ganz vom Charakter der Heterophyllen. Der Siphonallobus ist kräftig entwickelt und frei. Der erste Lateralsattel endigt ausgesprochen diphyllisch, ebenso der Siphonal- und zweite Lateralsattel, wie auch, jedoch nicht mehr so klar ausgesprochen, die beiden ersten Auxiliarsättel. Die übrigen Auxiliarsättel endigen ausgesprochen einblättrig. Die Auxiliarloben, bei 70^{mm} Durchmesser und bis an die Naht gerechnet in der Zahl 8, nehmen so ziemlich die untere Hälfte der Flanke ein. Bei 30^{mm} Durchmesser zählt man nur 7, bei 13^{mm} Durchmesser 6, bei 7^{mm} Durchmesser 5 Auxiliaren.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art von Cap S. Vigilio entspricht in allen Charakteren der Darstellung, welche Zittel (l. c.), nach sorgfältiger Ausscheidung aller nicht zugehörigen Elemente, von *Phyll. tatricum Pusch* entwirft. Als einzigen kleinen Unterschied könnte man die etwas stärkere Wölbung der Flanken bei der Form von Cap S. Vigilio betrachten, wenn man sie mit dem von Zittel abgebildeten Exemplare vergleicht. Indessen zeigt sich diese Wölbung in vollkommen übereinstimmender Art an Exemplaren von *Phyll. tatricum* aus Szafary, welche im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt liegen. Ich erwähne diesen Umstand hauptsächlich deshalb, weil Dumortier (Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, Lias supér. pag. 272, Tab. 57, Fig. 9, 10) eine Form aus den Schichten mit *Harp. opalinum* von la Verpillière, die ganz mit der Form von Szafary übereinstimmt, eben wegen der grösseren Wölbung der Flanken, unter der neuen Bezeichnung *Amm. vorticosis* beschreibt, dagegen als *Amm. tatricus* eine andere Form von derselben Lagerstätte anführt (l. c. pag. 271, Tab. 57, Fig. 5, 6), die auffallend flache Flanken, eine grössere Anzahl von Wülsten auf der Externseite und, soweit die etwas mangelhafte Zeichnung ein Urtheil gestattet, eine trichterförmige Nabelfläche zeigt, wodurch sie mit der nächsten Art, *Phyll. chononphalum n. sp.*, und nicht mit dem echten *Phyll. tatricum* übereinzustimmen scheint. In Bezug auf die verwandten Formen vergl. Neumayr, Formenreihe des *Phyll. tatricum* l. c.

Phylloceras chonomphalum n. sp.

Taf. V, Fig. 7—13.

Zahl der untersuchten Exemplare: 35.

Dimensionen:

Durchmesser	8 ^{mm}	20 ^{mm}	44 ^{mm}	63 ^{mm}	71 ^{mm}	102 ^{mm}
Nabelweite	2	2	2·5	3	4	4·5
Höhe der letzten Windung	4	11	25	36	41	63
Breite „ „ „ „ „ „	3	7·5	15·5	23	26	48

Beschreibung. Im Gesamthabitus dem *Phyll. taticum* nahe verwandt, unterscheidet sich die vorliegende Art sehr wesentlich durch die Form des Nabels und den Querschnitt der Windungen (vergl. Taf. V, Fig. 13 u. 6). Während bei *Phyll. taticum* die Flanken von der Mitte an gleichmässig gegen den engen Nabel abfallen, sind die Flanken bei *Phyll. chonomphalum* eben und fallen im untersten Fünftel auf einmal schräg gegen den Nabel ab, so dass eine deutliche Rundkante entsteht und der Nabel so von einer trichterförmigen Suturfäche umgeben erscheint. Dieser flache Nabeltrichter ist besonders bei ausgewachsenen Individuen sehr deutlich, fehlt dagegen bei den Jugendexemplaren, die sich übrigens durch ihre flachen Flanken von den Jugendzuständen des *Phyll. taticum* sehr gut auf den ersten Blick scheiden. Der Nabel selbst ist, wie obige Masse zeigen, enge, doch immerhin etwas weiter als bei *Phyll. taticum*. Die Embryonalwindungen sind auffallend evolut und breit. Der Steinkern ist in allen Altersstadien glatt. Die Schale zeigt eine feine Radialstreifung, die in sehr sanftem Bogen nach vorne neigt und besonders bei älteren Exemplaren zumal auf der Externseite sehr deutlich wird, ähnlich wie bei *Phyll. taticum*. Jugendexemplare bis ca. 30^{mm} Durchmesser sind glatt und zeigen nur eine sehr feine Anwachstreifung. Ausser der Streifung zeigt die Schale in regelmässigen Abständen wulstartige Wucherungen, die jenen des *Phyll. taticum* sehr ähnlich sehen und hauptsächlich auf der Externseite deutlich entwickelt sind, während sie sich auf den Flanken allmählig verlieren. Dieselben beginnen über 30^{mm} Durchmesser zugleich mit der Streifung und correspondieren mit dieser im Verlaufe. Ihre Zahl nimmt mit dem Alter des Individuums zu, so dass man anfangs ca. 8, bei erwachsenen Individuen aber bis 14 auf den Umgang zählt. Auf dem Steinkerne entspricht diesen Schalenwucherungen weder Furche noch Wulst, sondern die Oberfläche des Kernes läuft unter der Schalenwucherung in allen untersuchten Fällen glatt hinweg.

Die Lobenlinie ist jener von *Phyll. taticum* sehr ähnlich. Ein kleiner Unterschied zeigt sich höchstens darin, dass der Siphonallobus etwas kürzer und durch die bis an die Siphonallinie vordringenden Horizontaläste der ersten Lateralloben ziemlich eingeengt ist. Die Auxiliarloben, bei 65^{mm} Durchmesser und bis an die Naht gerechnet in der Zahl 7, nehmen so ziemlich die untere Hälfte der Flanke ein, ganz wie bei *Phyll. taticum*. Bei 10^{mm} Durchmesser beobachtet man 5, bei 8^{mm} Durchmesser nur 4 Auxiliare. Der Siphonalsattel ist ausgesprochen diphyllisch, der erste Lateralsattel endet scheinbar dreiblättrig. Orientirt man aber die Axe des Sattelkörpers so, dass sie in der Verlängerung des etwas schief nach innen gestellten accessorischen Lobus verläuft, dann ist auch der erste Lateralsattel ausgesprochen diphyllisch, ebenso wie die drei folgenden Sättel. Die übrigen Auxiliarsättel endigen einblättrig.

Vergleiche und Bemerkungen. *Phyll. chonomphalum* gehört in die Formenreihe des *Phyll. taticum*. Ihm sehr nahe stehend, wo nicht mit demselben ident, ist die von Dumortier (Dépôts jurass. Bass. du Rhône IV, Lias supér. pag. 271, Tab. 57, Fig. 5 und 6) als *Phyll. taticum* beschriebene Form aus der *Opalinus-Zone* von la Verpillière. In seiner geologischen Beschreibung der Centralapenninen führt ferner Zittel (Benecke's Beiträge II, pag. 139) Steinkerne eines glatten, furchen- und faltenlosen *Phylloceras* an, das auch am Cap S. Vigilio vorkommt und mit der vorliegenden Art ident sein dürfte.

Unter der Bezeichnung *Phyll. trifoliatum* wurde von Neumayr (Phylloc. des Dogger und Malm, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1871, pag. 309) eine Form von Szaflary neubeschrieben und von derselben angeführt, dass sie auch in den Oolithen von Cap S. Vigilio am Gardasee vorkomme. Ein sorgfältiger Vergleich, den das seither viel reichere Materiale von beiden Punkten ermöglicht, zeigt jedoch, dass die beiden unter der obigen Benennung vereinigten Formen von einander sehr wesentlich verschieden sind und dass die Form von Cap S. Vigilio, von welcher die Lobenzzeichnung (Tab. 12, Fig. 2 l. c.) genommen ist und welche mit dem oben beschriebenen *Phyll. chonomphalum* ident ist, einer ganz anderen Formenreihe angehört als die Form von Szaflary, auf welche man die Bezeichnung *Phyll. trifoliatum* wohl beschränken muss.

Phylloceras Gardanum n. sp.

Taf. VI, Fig. 1—3.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Dimensionen:

Durchmesser	33 ^{mm}	56 ^{mm}	87 ^{mm}
Nabelweite	2	4	6
Höhe der letzten Windung	20	34	52
Breite " " " "	10	18	27

Beschreibung. Ein enggenabelter Heterophylle ohne Einschnürungen, mit besonders in der Jugend auffallend flachen Flanken und im Alter grobgerunzelter Externseite. Der Nabel ist im erwachsenen Zustande, ähnlich wie beim *Phyll. chonomphalum*, von einer trichterförmig gestalteten und von den flachen Flanken durch eine ausgesprochene Rundkante gut getrennten Suturfläche umgeben und erscheint in Folge dessen tief. Die Embryonalwindungen sind ziemlich evolut und breit. Später wächst der Querschnitt der Windungen sehr rasch in die Höhe und erscheint zunächst flach oval, in der Folge ähnlich dem Querschnitte des erwachsenen Stadiums von *Phyll. chonomphalum* (Taf. V, Fig. 13). Der Kern ist in der Jugend glatt. Bei circa 40^{mm} Durchmesser stellt sich jedoch zunächst an der Externseite beginnend eine flache Runzelung ein, die mit dem Alter des Individuums an Intensität zunimmt und, hiermit gleichen Schritt haltend, immer weiter auf die Flanken vorgeht. Die Entfernung der Runzelrücken beträgt auf der Externseite bei 40^{mm} Durchmesser etwa 2^{mm}, bei 80^{mm} Durchmesser das Doppelte. Die Runzeln verlaufen nicht genau radial, sondern neigen schwach nach vorne. Die Schale zeigt eine feine, mit dem Verlaufe der Runzeln correspondirende radiale Streifung, die auf der trichterförmigen Suturfläche wirbelartig nach vorne geschwungen ist.

Der Lobenbau ist sehr einfach, der Siphonallobus ziemlich lang und frei, die Lateralsättel ausgesprochen diphyllisch. Die Auxiliarloben, bei 45^{mm} Durchmesser und bis an die Suturlinie gerechnet, in der Zahl 6, nehmen nicht ganz die untere Hälfte der Flanke ein.

Vergleiche und Bemerkungen. Eine der vorgeschriebenen sehr nahe verwandte Art ist *Phyll. subotusum Kudernatsch* (Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. I, 1852, 2. Abth., pag. 7, Tab. II, Fig. 1—3). Dieselbe unterscheidet sich jedoch sehr gut durch die weniger ausgesprochene Trichterform des Nabels, breitere Rundung der Externseite und speciell durch abweichenden, viel reicher gegliederten, wiewohl im Grundplane übereinstimmenden Lobenbau. Einen auffallenden Unterschied bedingt hauptsächlich der von den Seitenrändern der ersten Laterale eingeschlossene Siphonal, sowie die tetraphyllische Ausbildung der Sättel bei *Phyll. subotusum*.

Ein noch jüngerer Verwandter als die eben erwähnte Art von Swinitza ist *Phyll. Beneckeii Zittel* (Cephalop. d. Stramberger Schichten, pag. 69, Tab. 8, Fig. 6) aus den Stramberger Schichten von Koniakau. Dieses zeigt dieselben flachen Flanken, dieselbe trichterförmige Nabelfläche und engen Nabel, sowie eine ähnliche, erst mit einem gewissen Alter beginnende Runzelung der Externseite. Im Lobenbau schliesst sich die erwähnte Tithonart jedoch mehr an *Phyll. subotusum Kud.* an, indem auch bei ihr die Sättel tetraphyllisch endigen.

Die aufgeblähten Formen des *Phyll. seroplicatum Hauer* (Heterophyllen, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., XII, 1854, pag. 862, Tab. 1), *Phyll. viator d'Orbigny* (Terr. jurass., I, pag. 471, Tab. 172) und *Phyll. Rouyanum d'Orbigny* (Terr. créf. Tab. 39, Fig. 4, 5), die wegen der ähnlichen radialen Runzelung von Neumayr (Phyll. d. Dogger u. Malm, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871, pag. 346) mit *Phyll. subotusum Kud.* in verwandtschaftliche Beziehungen gebracht werden, weichen dagegen durch ihren ganz verschiedenen Nabelbau und die gerundeten Flanken ziemlich wesentlich von den drei oben in erster Linie verglichenen Formen ab und gehören wohl einer selbstständigen Formenreihe an.

Harpoceras Waagen.

Diese Gattung ist in der Ammonitenfauna von Cap S. Vigilio sehr zahlreich, und zwar hauptsächlich durch die echten Falcciferen vertreten, an welche sich eine kleine Formengruppe von a maltheenartigem Habitus anschliesst, die, wenn wir von ihrer systematischen Stellung im Allgemeinen zunächst absehen und nur ihr Verhältnis zu der vorliegenden Fauna im Auge behalten, eine Zwischenstellung einnimmt zwischen den typischen Falcciferen aus der Gruppe des *Harp. opalinum* einerseits und den auf Cap S. Vigilio nicht seltenen Opellien und *Insignis*-Formen andererseits. Dagegen fand sich kein Vertreter jener Formengruppe

von *Harpoceras*, welche einen arietenartigen Habitus zeigen (*Hildoceras*), wiewohl in der Fauna von Cap S. Vigilio Arten, die sonst für die Zone des *H. bifrons* bezeichnend sind, eine nicht gerade geringe Rolle spielen.

Die typischen Falcciferen von Cap S. Vigilio gehören zwei verschiedenen Formengruppen an. Die an Arten- und Individuenzahl reichere schliesst an *H. opalinum* an (Gruppe des *H. aalense* nach Zittel) und ist vertreten durch die Arten: *H. Murchisonae*, *H. opalinoïdes*, *H. opalinum*, *H. elegans*, *H. cf. lympharum*, *H. aalense* und *H. sp. ind.* Besonders die drei erstgenannten Arten bilden einen durch allmähliche Uebergänge auf das Engste mit einander verbundenen Formenkreis, bei dem man, wenn das Materiale einigermaßen grösser ist. Mühe hat, eine den einzelnen unterschiedenen Arten entsprechende Scheidung der Einzelformen durchzuführen.

Die Gruppe des *H. radians* ist hauptsächlich durch die häufige Art *H. costula* repräsentirt, welche sich an gewisse im mittleren Lias gemein vorkommende Harpoceren typen sehr innig anschliesst, ferner durch die nicht seltene Art *H. fluitans*. In dieselbe Gruppe gehört auch das auf Cap S. Vigilio äusserst seltene *H. maetra*.

Die Gruppe der Amaltheenartigen ist durch die Arten: *H. Eseri*, *H. amaltheiforme* und *H. klimakomphalum* repräsentirt, welche den Uebergang von den typischen Falcciferen zu *Oppelia* und der *Insignis*-Gruppe von *Hammatoceeras* vermitteln.

Die hier versuchte Gruppierung beschränkt sich, was ich noch einmal ausdrücklich bemerken will, rein nur auf das mir vorliegende Materiale von Harpoceren, ohne sich um die inzwischen erschienenen systematischen Arbeiten über *Harpoceras*, die von Douvillé (Sur quelques foss. de la zone à Amm. Sowerbyi des env. de Toulon, Bull. soc. géolog. Fr. 1885, 3^e Sér., Tom. XIII, pag. 12) und Haug (Monographie d. G. *Harpoceras*, Neues Jahrb. etc. 1885, Beilage-Bd. III, pag. 585) veröffentlicht wurden, vorerst zu kümmern.

Ich bin der Ueberzeugung, dass solche Arbeiten, für welche vorläufig das unumgängliche feste Fundament von Localmonographien fehlt, zu mindesten übereilt sind, und dass sie, statt Klärung in die Sache zu bringen, vielmehr nur das täglich wachsende Wirrsal der Ammonitidensystematik ins Unendliche vermehren, indem sie, wie die Thatsachen lehren, kaum trocken geworden, schon eine Menge der einschneidendsten Correcturen unvermeidlich machen. Die Systematik sollte am allerwenigsten ein Feld für unreife Experimente sein, über deren endlose Trümmer zu stolpern jedem folgenden Arbeiter zugemuthet wird. Zudem ist es eine ausgesprochene Verkehrtheit, wenn man für alle die Faunenmonographien, die nicht da sind, sondern zumeist erst kommen sollen, a priori eine flüchtig hergestellte Systematik schafft und dadurch der rubigen Erforschung der wahren verwandtschaftlichen Verhältnisse der Formen in der unverantwortlichsten Art präjudicirt.

Harpoceras opalinum Reinecke.

Taf. VI, Fig. 4—16.

1818. *Naut. opalinus*, Reinecke, Maris protog. N. et A. pag. 55, Taf. I, Fig. 1.
 1830. *Amm. primordialis*, Zieten, Verst. Würt. pag. 5, Taf. VI, Fig. 4.
 1842. *Amm. primordialis*, d'Orbigny, Terr. jur. pag. 235, Pl. 62, Fig. 1—4.
 1846. *Amm. opalinus*, Quenstedt, Cephal. pag. 115, Taf. VII, Fig. 10.
 1858. *Amm. opalinus*, Quenstedt, Jura, pag. 327, Taf. 45, Fig. 10.
 1874. *Amm. opalinus*, Dumortier, Lias supér. pag. 243, Pl. 49, Fig. 14—16.
 1878. *Ludwigia opalina*, Bayle, Atlas, Pl. 80, Fig. 1, 5, 6.
 1884. *Harpoceras opalinum*, Wright, Lias Ammon. pag. 463, Taf. 80, Fig. 6—8.

Zahl der untersuchten Exemplare: ca. 100.

Dimensionen:

Durchmesser	20 ^{mm}	26 ^{mm}	33 ^{mm}	60 ^{mm}	80 ^{mm}
Nabelweite	4·5	7	9	15	23
Höhe der letzten Windung	10	12	15	25	32
Breite „ „ „	5·5	6·5	7	14	15

Beschreibung. Wie die vorliegenden Masse zeigen, eine in Bezug auf Involubilität etwas variable Falcciferenform mit in der Regel mässig offenem Nabel und flachen, in der Mitte häufig etwas geblähten Flanken, die einerseits rasch spitzbogenartig zu einem gut abgesetzten Kiel zulaufen, andererseits steil schief zum Nabel abfallen, so dass eine scharf ausgesprochene Nabelkante und eine etwas concave Nahtfläche entsteht. Im Embryonalzustande fehlt die scharfe Nahtfläche und tritt erst bei ca. 10^{mm} Durchmesser allmählig auf. Ebenso wird dieselbe im vollkommen erwachsenen Zustande häufig etwas undeutlich, charakterisirt also nur ein gewisses mittleres Altersstadium. Aehnliches gilt auch von der Kielbildung. Der Kiel fehlt im Embryonalzustande und

verkümmert ebenfalls häufig im voll erwachsenen Zustande, ja findet sich nicht selten bei Steinkernen auf der Wohnkammer nur in Form eines schwachen, die Siphonallinie kennzeichnenden Wulstes rudimentär entwickelt. Dadurch erinnern erwachsene Formen stark an *Oppelia*, besonders wenn die Wohnkammer, die genau $\frac{1}{2}$ Windung lang ist, erhalten ist.

Die Verzierung der Flanken ist in ihrer Intensität ungemein variabel. In der Mehrzahl der Fälle sind die Steinkerne beinahe glatt. In anderen Fällen zeigen sich deutliche, mitunter schon ziemlich kräftige Sichelrippen (Taf. VI, Fig. 15, 16), einen deutlichen Uebergang zu *H. opalinoides* herstellend. Diese Rippen sind dann von zweierlei Art. Die stärkeren entspringen an der Nabelkante, machen in der Mitte der Flanke eine Wendung nach vorne und schwellen hier am stärksten an, wenden sich sodann gegen die Exterseite hin abermals sichelförmig stark nach vorne, und indem sie sich gegen die Siphonallinie verzüngen, verschwinden sie an derselben ganz und erscheinen so durch den glatten Kiel unterbrochen. Die Zahl der stärkeren Sichelrippen ist nicht constant, sie variiert zwischen 10 bis 15 auf den Umgang. Zwischen die stärkeren Rippen sind je 2 bis 4 schwächere interpolirt, die nur die äussere Flankenhälfte decken und sich gegen die Mitte der Flanke verlieren, zum Theil auch mit den stärkeren verfließen. Von diesen kräftiger verziernten Individuen, die schon einen ausgesprochenen Uebergang zu *H. opalinoides* bilden, bis zu den mit einer Rippung, so zu sagen nur angehauchten und ganz glatten, welche den Typus der Art bilden (Taf. VI, Fig. 4, 11), finden sich alle möglichen Uebergänge, ja die Mannigfaltigkeit ist in dieser Richtung so gross, dass man Mühe hat, selbst unter einer grossen Zahl von Individuen zwei vollkommen idente aufzufinden. Die eben besprochene Rippung kennzeichnet jedoch nur ein gewisses Alterstadium und geht bei allen Individuen mit einem gewissen Alter ganz verloren, so dass die erwachsene Form immer glatt wird. Merkwürdig ist das Zutreffen der Regel, dass je früher bei einem Individuum die Rippung auftritt, sie umso später aufhört, so dass die kräftig verziernten Individuen schon in den ersten Jugendstadien eine derbe Rippung aufweisen, während bei den glatteren Individuen die Rippung nur auf den dem mittleren Alter entsprechenden Theil der Spira beschränkt und auch da nur schwach entwickelt ist. Die Dauer der Rippung, Hand in Hand gehend mit der Stärke derselben, ist demnach individuell sehr verschieden und bedingt, wenn sehr weit gediehen, die Charaktere der nächstanschliessenden Art *H. opalinoides*.

Die Schale zeigt eine scharfe, feine Sichelstreifung, deren Verlauf jenem der Rippen conform ist. Da wo die Schale besonders gut erhalten ist, sieht man, dass diese Streifung auch über den Kiel hinwegsetzt. Da die in der Regel dünne Schale den Unebenheiten des Kernes folgt, erhält man bei den gerippten Individuen den Eindruck, als würden sich die scharfen Sichelstreifen der Schale an jenen Stellen, wo die kräftigen Rippen durchlaufen, bündeln und vereinigen. Dies ist jedoch bei näherer Betrachtung nur scheinbar der Fall, und die scharfen Sichelstreifen lassen sich sämmtlich vom Kiele bis an die Naht verfolgen, ohne dass einzelne sich vereinigen oder verlieren.

Die Lobenlinie ist sehr constant, mögen nun die Individuen glatt oder gerippt sein. Der Siphonallobus, nur um Weniges kürzer als der erste Lateral, ist besonders im oberen Theile sehr breit, gleichsam auseinandergezerrt. Desgleichen ist der Siphonalsattel auffallend breit und durch einen als Secundärlobus fungirenden Zweig des Siphonals tief in zwei etwas ungleiche Hälften gespalten, anklingend an den Lobenbau von *Oppelia*. Der erste Laterallobus ist lang, schwächig und nur auffallend wenig verzweigt, so dass der gegen die Spitze sich verzügende Hauptkörper gleichsam nur dornartige Aestchen entsendet. Der erste Lateralsattel, durch einen besonders bei älteren Exemplaren gut entwickelten Secundärlobus paarig, entspricht in seinem Grössenverhältnisse und Baue der inneren Hälfte des Siphonalsattels. Auch die folgenden Sättel zeigen bei erwachsenen Individuen Neigung zum paarigen Baue. Auxiliare, bei erwachsenen Individuen und bis an die Naht gerechnet, in der Regel in der Zahl 3, nehmen kaum das unterste Drittel der Flanke ein und sind niemals hängend wie bei *Oppelia* und der *Insignis*-Gruppe, sondern gerade gestellt. Bei 15^{mm} Durchmesser sieht man nur 2, bei 9^{mm} Durchmesser nur einen Auxiliarlobus entwickelt.

Vergleiche und Bemerkungen. Als die häufigste und in ihrem Baue einfachste Form dürfte sich *Harp. opalinum* gut zum Ausgangs- und Mittelpunkt eignen bei Betrachtung einer durch allmähliche Uebergänge enge mit derselben verbundenen Formengruppe, die Bayle unter der Bezeichnung *Ludwigia* zusammengreift. Allerdings rechnet Bayle auch *Harp. costula* in dieselbe Gruppe, und Douvillé (Zone à *Ann. Soverbyi*, Bull. soc. géolog. Fr. 3^e Sér. Tab. XIII, 1884/5, pag. 24) rechnet sogar *Harp. fluitans* und *H. mactra* dahin. Alle diese Formen unterscheiden sich sehr wesentlich von der *Opalinus*-Gruppe durch das Fehlen einer Nabelkante sowohl als die Einfachheit der Rippen, Charaktere, die der Gruppe des *Harp. radians* zukommen. Ein grosser Theil der Exemplare des *Harp. opalinum* von Cap S. Vigilio, speciell die oben mehrfach erwähnten Uebergänge zu *Harp. opalinoides* müssten mit Haug (Monogr. d. Harpoc. pag. 681) als *Harpoceras opalinum* var. *comptum* bezeichnet werden.

Unter dem mir zum Vergleiche vorliegenden Materiale sind es in erster Linie die Exemplare von la Verpillière, mit denen die Stücke von Cap S. Vigilio die ausgesprochenste Übereinstimmung zeigen. Von deutschen Localitäten sind es Exemplare des typischen *Opalinus* von Gundershofen, Gammelshausen und Boll, welche mit den vorliegenden von Cap S. Vigilio gut übereinstimmen, etwa mit der Bemerkung, dass bei den deutschen Exemplaren die Tendenz, auf der Wohnkammer den Kiel nahezu zu verlieren, weniger hervortritt als bei den Stücken von Cap S. Vigilio.

Harpoceras opalinoides Ch. Mayer.

Taf. VI, Fig. 17—20, Taf. VII, Fig. 1—3.

1830. *Amm. Murchisonae*, Zieten, pars, Taf. VI, Fig. 4, non Fig. 1—3.
 1842. *Amm. candidus*, d'Orbigny Terr. jur. Pl. 63, pag. 238 (*Aalensis* Ziet.).
 1858. *Amm. Murchisonae acutus*, Quenstedt, Jura, Taf. 46, Fig. 4.
 1864. *Amm. opalinoides*, Ch. Mayer, Journ. de Conchyl. 3^e Sér., Tab. IV, pag. 374, pars (excl. *Ludw. Sinon Bayle*).
 1878. *Ludw. Murchisonae*, Bayle, Atlas, Pl. 85, Fig. 2—4.

Zahl der untersuchten Exemplare: 150.

Dimensionen:

Durchmesser	27 ^{mm}	69 ^{mm}	77 ^{mm}	91 ^{mm}
Nabelweite	7	15	20	26
Höhe der letzten Windung	12	33	32	36
Breite „ „ „	8	13	16	20

Beschreibung. Eine ziemlich offene, flache, im mittleren Altersstadium derbrüppige Falciferenform, die in ihren Charakteren die Mitte hält zwischen *H. opalinum* und *H. Murchisonae*, als Endgliedern einer einheitlichen Formengruppe. Die Embryonalwindungen sind breit, wenig umfassend und glatt. Mit zunehmendem Alter wird die Form immer hochmündiger, flacher und dabei involuter, so dass bei der erwachsenen Form die Umgänge einander auf $\frac{2}{3}$ umfassen. Die Flanken sind in der Mitte mässig gebläht und zeigen eine sehr seichte Depression entlang der scharfen Nabelkante, jenseits welcher sie steil schief zum Nabel abfallen. Der Kiel sitzt, deutlich abgesetzt, auf der stumpf firstartigen Externseite, die mitunter durch deutliche Rundkanten von den Flanken geschieden ist. Auf der Wohnkammer geht die stumpfe Schneide sogar häufig in eine vollkommene Zurundung über mit einer striemenartigen Kielspur. Die Verzierung der Flanken besteht in einer derben Sichelrippung, die schon bei 8^{mm} Durchmesser beginnt und je nach dem Individuum bei 60—80^{mm} Durchmesser zu verflachen anfängt, um sich weiter ganz zu verlieren. Die Sichelrippen sind ungleich. Einzelne beginnen, und dann häufig mit einer Anschwellung an der Nabelkante, andere meist im unteren Drittel der Flanke. Die Rippen hören an der Rundkante der Externseite auf, so dass diese glatt erscheint. Gabelung der Rippen ist häufig, doch ohne eine bestimmte Regel. Die Schale ist dünn und zeigt eine mit dem Verlaufe der Sichelrippung correspondierende scharfe Streifung wie bei *Harp. opalinum*. Auch die Lobenlinie stimmt mit der des *H. opalinum* vollständig überein.

Vergleiche und Bemerkungen. *H. opalinoides* wurde zuerst von Ch. Mayer (l. c.) als selbstständige Art abgetrennt und als eine Mittelform zwischen *H. Murchisonae* und *H. opalinum* charakterisirt. Wie aus der Bezugnahme Ch. Mayer's auf die Abbildungen Zieten's (Verst. Würt. Taf. VI, Fig. 1 und 3) und Quenstedt's (l. c.) hervorgeht, greift Ch. Mayer unter obigem Namen zwei etwas verschiedene Formen zusammen. Die von Zieten abgebildeten und zu *H. Murchisonae* gestellten Exemplare von Wasseraufingen mit ihren merkwürdig nach vorne strebenden Auxiliarloben und auffallend zugeschärften Rücken wurden in neuerer Zeit von Bayle (l. c.) unter der neuen Bezeichnung *Ludwigia Sinon* wohl mit Recht abgetrennt. Es bleibt sonach angezeigt, die in diesem Falle sehr bezeichnenden Namen *H. opalinoides* auf jene Stücke aus den Eisenerzen von Aalen zu beschränken, die Quenstedt (l. c.) in erster Linie unter der Bezeichnung *A. Murchisonae acutus* begriff.

d'Orbigny beschreibt die Form als *A. aalensis*, ein Irrthum, der schon von Quenstedt (Ceph., pag. 116) berichtigt wurde, und führt dieselbe als charakteristisch für den oberen Lias des nordöstlichen Frankreich an.

Am besten stimmen die erwachsenen Exemplare der vorliegenden Form von Cap S. Vigilio mit dem von Bayle (l. c.) unter der Bezeichnung *A. Murchisonae* abgebildeten Exemplare aus dem Lias supér. von Éterville (Calvados). Auch mir zum Vergleiche vorliegende Stücke von Randen stimmen sehr gut.

Eine strenge Grenze der vorliegenden Art gegen *H. opalinum* lässt sich ebensowenig ziehen als andererseits gegen *H. Murchisonae*, im Gegentheile lassen sich unter dem mir vorliegenden Materiale (circa 150 Exempl.) alle möglichen Uebergänge nach beiden Seiten hin auffinden, ja die Variabilität der Formen aus der *Opalinus*-Gruppe ist so gross, dass man Mühe hat, auch nur wenige Stücke aufzufinden, die in allen Merkmalen vollkommen unter einander stimmen würden.

Harpoceras Murchisonae Sowerby.

Taf. VII, Fig. 4—10.

1827. *Amm. Murchisonae*, Sowerby, Min. conch. pag. 264, Pl. 550.
 1830. *Amm. Murchisonae*, Zieten, Verst. Würt. Taf. 8, Fig. 2 (non 1, 3 u. 4).
 1849. *Amm. Murchisonae*, Quenstedt, Cephalop. pag. 116, Taf. 7, Fig. 12, Jura, pag. 336, Taf. 46, Fig. 5.
 1874. *Amm. Murchisonae*, Dumortier, Lias supér., pag. 255, Pl. 51, Fig. 5—6.

Zahl der untersuchten Exemplare: 16.

Dimensionen:

Durchmesser	24 ^{mm}	31 ^{mm}	43 ^{mm}	47 ^{mm}
Nabelweite	9	11	11	12
Höhe der letzten Windung	9	12	20	21
Breite „ „ „	7	11	14	15

Beschreibung. Wie die vorstehenden Zahlen zeigen, schwanken die Masse der vorliegenden Art innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Die Embryonalwindungen sind breit, evolut, glatt und ungekielt. Erst bei 10^{mm} Durchmesser beginnen die Windungen stärker übereinanderzugreifen, es entwickeln sich auf den Flanken deutliche Rippen und die Rundung der Externseite geht in einen niedrigen Spitzbogen über, ohne dass sich vorerst ein vorspringender Kiel entwickeln würde. Die Rippen nehmen rasch an Intensität zu und machen über der Flanke eine regelmässige Sichelwindung. Ohne eine besondere Gesetzmässigkeit wechseln stärkere und schwächere Rippen mit einander ab, die ersteren meist mit einer knotigen Anschwellung an der Nabelkante entspringend und häufig gegabelt, die letzteren selten den Nabelrand erreichend. Diese Gabelung und ungleichmässige Entwicklung der Rippen ist ein Charakter, der die Formen aus der Gruppe des *H. opalinum* wesentlich von der nächstverwandten des *H. radians* unterscheidet. Ueber 50^{mm} Durchmesser fangen die Rippen stark zu verflachen an, doch liegt kein vollkommen erwachsenes Exemplar vor, an dem man den gänzlichen Schwund der Rippen beobachten könnte. Zwischen 20 bis 30^{mm} Durchmesser beginnt eine deutliche Nabelkante sich zu entwickeln. Die Nahtfläche fällt steil gegen den Nabel ab und zeigt sich bei einzelnen, besonders bei den stark grobrippigen Individuen in beschaltem Zustande concav eingedrückt. Die Externseite ist gut von den Flanken getrennt und ziemlich flach, der Kiel deutlich abgesetzt. Die Schale, in der Jugend glatt, zeigt in reiferem Alter deutliche Anwachsstreifung, die mit dem sichelförmigen Verlaufe der Rippen correspondirt. Die Lobenlinie zeigt grosse Uebereinstimmung mit *H. aalense* und *H. opalinum*.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegenden Exemplare von Cap S. Vigilio kommen, was Querschnitt und Berippung betrifft, der von Dumortier aus den Erzen mit *H. opalinum* von la Verpillière abgebildeten Form am nächsten. Man findet aber auch, wenn auch seltener, Stücke, die der Abbildung Quenstedt's (l. c.) und besser noch mir in natura vorliegenden Exemplaren des *A. Murchisonae obtusum* von Aalen vollkommen entsprechen (Taf. VII, Fig. 4). Zwischen den stark und schwächer berippten finden sich alle Uebergänge.

Nach dem innigen Zusammenhange, der durch *Harpoc. opalinoides* zu *H. opalinum* hergestellt wird, gehört *H. Murchisonae* zu der Untergattung *Ludwigia*, welche Bayle in erster Linie für die Gruppe des *H. opalinum* aufgestellt hat, indem er diese von der Gattung *Leioceras Hyatt* getrennt und letztere Bezeichnung auf die Gruppe des *H. serpentinum* beschränkt hat, worin ihm die jüngeren Systematiker folgen. Mit *Hildoceras*, wie Haug eine Zeitlang höchst sonderbarer Weise angenommen (Monogr. v. *Harpoceras*, pag. 686), ist *H. Murchisonae* wohl in keiner Art in Verbindung zu bringen. Haug hat sich auch beeilt, diese irrige Ansicht zu revociren (Neues Jahrb. 1885, Bd. II, pag. 173), und stellt nun mit Recht *H. Murchisonae* zu *Harpoceras sens. str.*, wie es vor ihm alle mit dem Gegenstande vertrauten Forscher gethan haben.

***Harpoceras elegans* Sowerby.**

Taf. VII, Fig. 16 a, b, c, i7.

1815. *Ann. elegans*, Sowerby, Min. conch. Taf. 94, Fig. 1.1874. *Ann. concavus*, Dumortier, Lias supér., Dép. jurass. bass. du Rhône, IV, pag. 59, Pl. XIII, Fig. 1, 2, 3.1882. *Ann. elegans*, Wright, Lias ammonites, Taf. 63, Fig. 1—3.

Zahl der untersuchten Exemplare: 8.

Dimensionen.

Durchmesser	15 ^{mm}	23 ^{mm}	58 ^{mm}	72 ^{mm}	112 ^{mm}
Nabelweite	4	5	12	13	25
Höhe der letzten Windung	7	11	28	37	51
Dicke „ „ „	4	6	11	16	18

Beschreibung. Eine dem *Harp. opalinum* sehr nahe verwandte Art, die nur durch graduell verschiedene Entwicklung einzelner Charaktere, speciell durch eine etwas abweichende Art der Berippung und stärkere Involution sich von demselben entfernt. Der Querschnitt der Windungen ändert sich mit zunehmendem Alter der Form bedeutend. Während die Embryonalwindungen auffallend evolut und breit sind, nehmen über 5^{mm} Durchmesser hinaus die Windungen rasch an Höhe zu und greifen immer stärker über einander, so dass bei gleichem Durchmesser erwachsene Exemplare der vorliegenden Art immer stärker involut sind als solche von dem typischen *H. opalinum*. Die flachen Flanken sind nicht eben, sondern zeigen in der Mitte eine mit dem nach vorne gerichteten seichten Sinus der Sichelstreifen der Schale correspondirende, flache Convexität, die umso deutlicher hervortritt, als ihr gegen die Nabelkante zu eine seichte Concavität folgt, durch welche die Nabelkante kräftig gehoben erscheint. Die Nahtfläche, steil schief zum Nabel abfallend, zeigt keinen Unterschied im Vergleich zu *H. opalinum*. Der Externrand ist durch deutliche Rundkanten von den Flanken geschieden, der Vollkiel deutlich abgesetzt und auch bei erwachsenen Exemplaren ungeschwächt vorhanden.

Die Embryonalwindungen sind auffallend evolut, breit und glatt. Bei 5^{mm} Durchmesser beginnen kräftige, sich eine Zeitlang regelmässig gabelnde Sichelrippen, die bei ca. 20^{mm} Durchmesser ihre stärkste Entwicklung zeigen, sodann, ohne mehr eine deutliche Gabelung zu zeigen, sich verflachen und dabei immer mehr gegen den Externrand zurückziehen, so dass bei 70^{mm} Durchmesser die in der Nabelgegend beginnende glatte Area nahezu die ganze Flanke einnimmt, die Form sonach glatt wird. Die schwach vortretenden und zahlreichen feinen Rippen machen auf den Flanken eine gleiche Sichelwindung wie bei *H. opalinum*. Die Schale zeigt bis ca. 60^{mm} Durchmesser eine scharfe Sichelstreifung, übereinstimmend mit *H. opalinum*, die jedoch später undeutlich wird und in eine blosse Anwachsstreifung übergeht.

Die Lobenlinie stimmt mit *H. opalinum* überein, mit dem Unterschiede etwa, dass die Lobenkörper etwas derber, massiger aussehen. Zahl, Anordnung und Stellung der Elemente ist die gleiche.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art von Cap S. Vigilio stimmt in jeder Beziehung auf das beste mit einer von Dumortier (l. c.) unter der Bezeichnung *A. concavus* Sov. beschriebenen Art aus der unteren Abtheilung des Lias supér. von la Verpillière. Sie stimmt ebenfalls, was Nabelbildung und Involution betrifft, gut mit der etwas rohen Abbildung des *Ann. elegans* bei Sowerby (l. c.), jedoch gar nicht mit der Abbildung, welche Sowerby von *A. concavus* (Min. conch., Pl. 94, Fig. 2) entwirft. Die Form von Cap S. Vigilio entspricht ferner sehr gut den Figuren, welche in jüngster Zeit Wright (l. c.) von *A. elegans* gegeben hat. Nach den vorliegenden Literaturbehelfen schwankt man sonach zwischen zwei verschiedenen Bezeichnungen für die vorliegende Form, die man mit Dumortier *H. concavum*, mit Wright *H. elegans* nennen müsste. Da man voraussetzen muss, dass Herr Wright die Originalien Sowerby's zur Verfügung standen, muss man wohl, wenn es sich um den Namen handelt, das Schwergewicht auf die von englischer Seite stammende Charakteristik legen, umso mehr, als man beim Verfolg der Angaben von d'Orbigny, Opperl, Dumortier und Meneghini in einen wahrhaften Wackel von widersprechenden Angaben geräth und so ziemlich zu dem Resultat kommt, dass die Charakteristiken der beiden Arten *A. concavus* und *A. elegans* auf dem Continente geradezu vertauscht wurden. d'Orbigny (Terr. jur., pag. 353) fasst *A. elegans* als Synonym auf mit *A. complanatus* Brug. (*A. subplanatus* Opperl, Jura, pag. 244). Opperl selbst charakterisirt (l. c.) *A. elegans* als einen hochmündigen Falciferen und führt unter den Synonymen *A. bicarinatus* Zieten (Verst. Würtemberg, Taf. 15, Fig. 9) an. Nach Meneghini (Lias supér., pag. 16) ist aber *A. bicarinatus* Zieten ident mit *A. complanatus* Brug., und war sonach Opperl, der *A. elegans* als selbstständige Art trennt, in Bezug auf dessen Charakteristik so ziemlich derselben Ansicht wie d'Orbigny. In ähnlicher Art, wie d'Orbigny, vereinigt auch Meneghini (l. c.) *A. elegans* Sov. mit *A. complanatus* Brug., und zwar hauptsächlich auf Grund eines von Opperl bestimmten, derbrüppigen Exemplares (pag. 19 l. c.) von Charolle (Saône et Loire). Da-

gegen stellt Meneghini (pag. 53 l. c.) *A. concavus* in der Oppel'schen Auffassung der Art geradezu als Synonym zu *A. opalinus*. Dass Oppel unter *A. concavus* eine dem *H. opalinum* sehr nahestehende Art verstanden hat, möchte man nach einem im paläontologischen Museum der Wiener Universität befindlichen Gypsabguss schliessen, der aus München stammt und die Bezeichnung *H. concavum* trägt. Derselbe stimmt sehr gut mit der Abbildung, welche Wright von *H. elegans* gibt. Die irrige Verwendung der Bezeichnung *H. concavum* statt *H. elegans* für die an *H. opalinum* enge anschliessende Art von Seite der Herren Dumortier und Meneghini ist sonach, wie es scheint, auf den Einfluss Oppel's zurückzuführen. Der Begriff des *H. elegans*, wie ihn Brauns (Mittl. Jura, pag. 107) auffasst, ist wohl entschieden zu weit. Ebenso erscheint die Ansicht Haug's (Monogr. d. Harpocer., pag. 712), *H. elegans* sei eine ältere Mutation von *H. opalinum*, nach der Thatsache des Zusammenvorkommens beider kaum annehmbar.

Harpoceras cf. *lympharum* Dumortier.

Taf. VIII, Fig. 2a, b.

1874. *Ann. lympharum*, Dumortier, Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 72, Pl. 16, Fig. 5-6.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Dimensionen:

Durchmesser	51 ^{mm}
Nabelweite	7
Höhe der letzten Windung	26
Dicke „ „ „	12

Beschreibung. Eine flach scheibenförmige, enggenabelte, gekielte Form von Opeleen-artigem Aussehen, die jedoch durch ihre Lobenlinie sich enge an die Gruppe des *Harp. opalinum* anschliesst.

Die Embryonalwindungen, niedrig und ziemlich evolut, nehmen mit dem Alter rasch an Höhe zu und in demselben Masse wird auch die Form involuter, so dass dieselbe als enggenabelt bezeichnet werden muss. Der Nabel erscheint tief durch das senkrechte Abfallen der Nahtfläche, die durch eine schon bei 20^{mm} Durchmesser deutlich entwickelte Nabelkante von der Flanke scharf getrennt ist. Die Flanken zeigen eine regelmässige sanfte Wölbung, der Rücken ist im Steinkerne ziemlich stumpf. Zwischen 10—40^{mm} Durchmesser zeigen die Flanken sehr zarte, flache, sichelförmige Rippen, die in der Nähe des Externrandes kräftig nach vorne biegen. Eine Gabelung der Rippen bemerkt man nicht. Die dünne Schale ist glatt, glänzend, und zeigt nur bei günstig auffallendem Lichte eine sehr zarte Anwachsstreifung. Die scharfe Streifung, wie sie sonst für die Formen aus der *Opalinus*-Gruppe charakteristisch ist, fehlt. Wo die Schale auf der Externseite erhalten ist, zeigt sie einen scharfen, von dem Rücken gut abgesetzten, niederen Kiel. Die Lobenlinie stimmt mit *Harp. opalinum* überein.

Vergleiche und Bemerkungen. Durch den tiefen engen Nabel sowie die glatte Schale unterscheidet sich die vorliegende, auf Cap S. Vigilio sehr seltene Form gut von den übrigen Formen der *Opalinus*-Gruppe. Dumortier beschreibt das Jugendstadium einer ganz ähnlichen Form von la Verpillière, leider ohne Angabe des Lobenbaues, so dass trotz Uebereinstimmung der sonstigen Merkmale ein Zweifel an der Identität möglich ist. Aus dem gleichen Grunde ist eine Identificirung mit *Harp. lectum* Simpson (1876, Tate & Blacke, Yorksh. Lias, pag. 309, Pl. VIII, Fig. 7) nicht möglich. Von *H. compactile* Sims. (Tate & Blacke l. c. pag. 308, Pl. VIII, Fig. 6) unterscheidet sich die vorliegende Form durch abweichenden Bau des Nabels sowie viel zartere Rippung. Besser würde die von Haug (Bull. soc. géol. Fr. 1884, pag. 350, Pl. XIV, Fig. 1) als *H. compactile* Sims. abgebildete Form von St. Romain stimmen, besonders was den Bau des Nabels betrifft, doch ist die Rippung der südfranzösischen Form eine derbere, die von Haug gegebene Lobenzzeichnung leider sehr ungenügend.

Harpoceras *aalense* Zieten.

Taf. VII, Fig. 11—15.

1892. *Ammon. aalensis*, Zieten, Verst. Württembergs, Taf. 28, Fig. 3.

1846. *Ammon. aalensis*, Quenstedt, Cephalop. Taf. 7, Fig. 7.

1874. *Ammon. aalensis*, Dumortier, Lias supér. Bassin du Rhône IV, pag. 250, Pl. 50, Fig. 1—3.

1875. *Ludwigia aalensis*, Bayle, Atlas carte géol. Fr. Pl. 129.

1851. *Ammon. aalensis*, Meneghini, Lias supér. pag. 60, Pl. 11, Fig. 1—3.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	27 ^{mm}	42 ^{mm}	62 ^{mm}
Nabelweite	8	12	17
Höhe der letzten Windung	11	28	27
Breite „ „ „ „	7	9	15

Beschreibung. Die Art ist auf Cap S. Vigilio selten, denn es haben sich unter dem ziemlich grossen Materiale nur vier Exemplare gefunden, die mit einiger Sicherheit hierher zu rechnen sind. Wie die obigen Masse zeigen, ein ziemlich weitnabelliger Falcifera, mit flachen Flanken und stumpfgekielter Externseite. Die Nabelkante, in der Jugend etwas undeutlich, ist bei der erwachsenen Form, besonders wenn die Schale erhalten ist, sehr scharf ausgeprägt. Die Suturafläche fällt steil gegen den Nabel ab. Die Flanken sind mit kräftigen Rippen verziert, die unmittelbar an der Nabelkante entspringen, den für *Harpoceras* charakteristischen, sichelförmigen Verlauf nehmen und sich gewöhnlich schon im unteren Drittel der Flanke gabeln, ohne dass sich ein bestimmtes Gesetz hiefür anführen liesse. Die Schale zeigt, wo sie gut erhalten ist, eine scharfe Anwachsstreifung. Die Lobenlinie, charakterisirt durch den breiten, zweitheiligen Siphonalsattel, zeigt die der ganzen Gruppe des *H. opalinum* eigenen Charaktere, mit dem Unterschied etwa, dass die Lobenkörper etwas breiter und kräftiger entwickelt, sowie dass, entsprechend der geringeren Höhe der Windungen, die Zahl der Auxiliären geringer ist, so dass man noch bei 62^{mm} Durchmesser nur 2 zählt.

Vergleiche und Bemerkungen. Schon d'Orbigny charakterisirt pag. 239 loc. cit. die Art als eine sehr variable und betont ihre nahen Beziehungen zu *A. primordialis (opalinus)*, was wohl richtiger sein dürfte als die Ansicht Quenstedt's (Ceph., pag. 116), dass *H. aalense* in die Gruppe des *H. radians* gehöre. Die Form, welche d'Orbigny (Taf. 63 l. c.) abbildet, und die nach Quenstedt's Angaben (Ceph., pag. 116) von Gundershofen stammt, zeigt diese Verwandtschaft sehr klar, da bei derselben die Rippen sich sehr bald verflachen. Dagegen sind die von Dumortier und Bayle (l. c.) in späterer Zeit abgebildeten Stücke von la Verpillière gröber gerippt und behalten die Rippfung länger. Die Exemplare von Cap S. Vigilio stimmen mit denen von la Verpillière, weniger dagegen mit der Form von Gundershofen sowie mit den Formen aus den Central-Apenninen, die Meneghini (l. c.) abbildet.

Harpoceras sp. ind.

Taf. VIII, Fig. 1 a, b.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Dimensionen:

Durchmesser	60 ^{mm}
Nabelweite	15
Höhe der letzten Windung	28
Breite „ „ „ „	13

Beschreibung. Eine zur Gruppe des *H. opalinum* gehörige Form, die sich wohl zunächst an *H. aalense* anschliesst, jedoch durch etwas engeren Nabel sowie hauptsächlich durch dichter gedrängte, schärfer gezeichnete, in ihrem geknickten Verlauf an *H. serpentinum* erinnernde Rippen sich von demselben auf den ersten Blick unterscheidet. Die Flanken sind vollkommen flach und verlaufen beinahe parallel. Der Externrand ist breit und gut von den Flanken geschieden, der niedere Kiel firstartig aufgesetzt. Andererseits fallen die Flanken jenseits einer scharf entwickelten Nabelkante steil schief zum Nabel ab, wie dies für die ganze Gruppe des *H. opalinum* charakteristisch ist. Die Rippen entspringen grösstentheils an der Nabelkante und verlaufen bis in die Mitte der Flanke auffallend schräg nach vorne, machen dann eine scharfe winkelige Wendung und verlaufen sodann, beinahe geradlinig, etwas schräg nach rückwärts, in ihrem Verlaufe, von der Nabelkante bis zum Externrande, gleichmässig an Stärke zunehmend. Auf der äusseren Flankenhälfte schieben sich einzelne kürzere Rippen ein, doch kann man von einer eigentlichen Gabelung nicht gut reden. Auf den inneren Windungen sind die Rippen kräftiger entwickelt, nehmen aber gegen die Embryonalwindungen hin an Stärke ab, so dass diese ganz glatt erscheinen. Die gröbere Rippfung entspricht also auch hier, wie bei allen Formen der *Opalinus*-Gruppe, nur einer bestimmten Altersphase. Die Lobenlinie stimmt mit *Harp. aalense* überein.

Vergleiche und Bemerkungen. Von *Harpoceras serpentinum* weicht die Form durch den engeren und tieferen Nabel sowohl als dadurch ab, dass die Rippen bei den Anfangswindungen viel kräftiger entwickelt sind. Dagegen erinnert die Knickung der Rippen sehr stark an die genannte Form, weicht aber gerade durch diesen Charakter andererseits von *H. aalense* ab sowie durch den Mangel einer ausgesprochenen

Gabelung der Rippen. Von *H. falcifer* Sow. (Min. Conch., pag. 298, Taf. 254, Fig. 2) weicht die Art durch die ausgesprochene Nabelkante ab, während sie sich denselben durch die zahlreichen geknickten Rippen und den breiten Externrand sehr nähert. Unter den von Cap S. Vigilio vorliegenden Formen der *Opalinus*-Gruppe neigt diese wohl am stärksten zu der folgenden Gruppe der *Radians*-artigen, ist jedoch durch die ausgesprochene Nabelkante, wie sie die Gruppe des *H. opalinum* charakterisirt, gut von denselben getrennt.

Harpoceras fluitans Dumortier.

Taf. IX, Fig. 6 und 7.

1874. *A. fluitans*, Dumortier, Dépôts jurass. du Bass. du Rhône. IV, pag. 253, Pl. 51, Fig. 7, 8.

Zahl der untersuchten Exemplare: 10.

Dimensionen:

Durchmesser	67 ^{mm}	74 ^{mm}	50 ^{mm}	25 ^{mm}
Nabelweite	22	27	17	9
Höhe der letzten Windung	25	26	19	10
Breite „ „ „	14	16	12	6

Beschreibung. Eine weitgenabelte, flache Falciferenform, welche nach ihren Charakteren sich sehr nahe dem *H. radians* anschliesst, mit geringen Anklängen an *H. aalense*.

Die Embryonalwindungen sind breit, stark evolut und glatt. Ueber 6^{mm} Durchmesser beginnt eine kräftige Rippung, die, so weit die vorliegenden Exemplare erhalten sind, gleichmässig anhält. Die Flanken sind flach und fallen in einer steilen Zurundung gegen die Naht ab, so dass eine Nabelkante fehlt. Der Rücken ist stumpf gekielt. Die sanft sichelförmig geschwungenen Rippen sind scharf und durch flache runde Rinnen getrennt und am stärksten auf der äusseren Flankenhälfte entwickelt. Sie sind in der Regel, besonders in der Jugend, einfach. Von Zeit zu Zeit, jedoch ohne bestimmte Regel, stellt sich eine Gabelrippe ein. Die Gabelung findet gewöhnlich auf der Höhe der zum Nabel abfallenden Flankenrundung statt. Die Involution, in allen Altersstadien gleich, beträgt kaum $\frac{1}{2}$ der Windungshöhe. Die mässig dicke, glatte Schale folgt den Verzierungen des Kernes. Der Kiel ist im beschalten Zustande in der Jugend scharf, später ziemlich stumpf, bleibt aber immer sehr niedrig. Die Lobenlinie stimmt sehr gut mit *H. radians* überein.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegenden 8 Exemplare stimmen auf das Allerbeste mit den von Dumortier (l. c.) beschriebenen Stücken von la Verpillière, von denen mir auch einzelne in natura vorliegen. Diese vollkommene Uebereinstimmung gilt auch bezüglich des Lobenbaues, über welchen Dumortier keine Mittheilung macht und welcher dem des *H. radians* sehr nahe steht. Durch diesen Umstand sowie durch den Mangel einer eigentlichen Nahtfläche sowie die Einfachheit der Rippen wird die Form in die Gruppe des *H. radians* verwiesen, wohin sie auch von Branco (Unt. Dogger Deutsch-Lothr., pag. 79) und Haug (Monogr. d. Harpoceraten, pag. 666) gestellt wird. Dagegen stellt Douvillé (Sur quelques foss. de la zone à *A. Sowerbyi* des env. de Toulon, Bull. soc. géol. Fr. 3^e sér., T. XIII, 1885, pag. 25) das *H. fluitans* zur Untergattung *Ludwigia*, wozu die in der seltenen Dichotomie der Rippen liegenden Anklänge an *H. aalense* kaum ausreichen dürften.

Harpoceras costula Reinecke.

Taf. VIII, Fig. 3—15.

1818. *Nautilus costula*, Reinecke, Maris protog. etc., pag. 68, Fig. 33.

1830. *A. costulatus*, Zieten, Verst. Würtembergs, pag. 10, Taf. 7, Fig. 7.

1846. *A. radians costula*, Quenstedt, Ceph., pag. 113, Taf. 7, Fig. 11.

1858. *A. aalensis costula*, Quenstedt, Jura, Taf. 40, Fig. 11.

1878. *Ludwigia costula*, Bayle, Atlas sur carte géolog. Fr., Taf. 79, Fig. 5.

1879. *Harp. costula*, Branco, Unt. Dogger Loth., pag. 76, Taf. 1, Fig. 9.

Zahl der untersuchten Exemplare: 88.

Dimensionen:

Durchmesser	10 ^{mm}	15 ^{mm}	22 ^{mm}	23 ^{mm}	34 ^{mm}	38 ^{mm}
Nabelweite	3	6	7	9	9	11
Höhe der letzten Windung	4	6	9	9	16	17
Breite „ „ „	3	4	5	6	7	9

Beschreibung. Wie vorstehende Zahlen zeigen, eine in ihren Dimensionen ziemlich variable Form, in der Jugend offener, später mehr geschlossen und hochmündig, wodurch sie sich von *H. radians*, dem sie sonst sehr nahe steht, wesentlich unterscheidet. Die Embryonalwindungen sind breit, evolut und glatt. Je nach dem Individuum verschieden, treten zwischen 10 und 20^{mm} Durchmesser entfernt stehende, kräftige, ungegabelte Sichelrippen auf, welche die ganze Flanke einnehmen, und zwischen welche sich später in unbestimmter Zahl schwächere und nur auf die äussere Flankenhälfte beschränkte Rippen einschieben. In dem Masse, als die Rippen zahlreicher werden, werden sie zugleich viel feiner und ihr sichelförmiger Verlauf viel ausgesprochenener. Von einer wirklichen Gabelung kann man nicht gut reden, die frisch sich einschneidenden Rippen setzen an der Knickstelle in der Mitte der Flanke selbstständig ein. Ein sehr charakteristisches Aussehen geben einzelnen jungen Individuen an Stelle der einfachen auftretende Doppelrippen (Taf. VIII, Fig. 10 und 11). Die Flanken sind sehr flach gewölbt und fallen allmählig gegen den Externrand ab, einen steilen Spitzbogen bildend. Die beschalten Exemplare zeigen alle einen scharfen schneidenden Kiel, hat man jedoch Steinkerne vor sich, dann zeigt sich in vielen Fällen die Externseite steil zugerundet, in anderen dagegen, übereinstimmend mit dem beschalten Exemplare, scharf gekielt. Verfolgt man dies Verhältniss, so zeigt sich, dass der Vollkiel, dessen Ausdruck der gekielte Steinkern ist, in den verschiedensten Altersstadien sich zu entwickeln beginnt. Es finden sich Steinkerne, die schon bei 7^{mm} Durchmesser einen deutlich entwickelten scharfen Kiel zeigen, während andere noch bei 40^{mm} Durchmesser nur einen Hohlkiel, daher im Kerne nur eine steil gerundete Externseite besitzen. Der Uebergang vom Hohlkiel zum Vollkiel ist bei einzelnen Individuen ein sehr allmählicher, bei anderen ein plötzlicher.

Gegen den Nabel fallen die Flanken mittelst einer steilen Rundung ab, so dass es zur Entwicklung einer Nabelkante nicht kommt. Die Schale ist in der Jugend glatt, zeigt aber bei älteren Exemplaren deutliche Anwachsstreifung, die mit der in höherem Alter sehr kräftigen Sichelwindung der Rippen correspondirt. Die Dauer der für das Jugendstadium charakteristischen groben Rippung ist je nach dem Individuum ungemain verschieden. Im Allgemeinen behalten die mehr evoluten Formen (Taf. VIII, Fig. 31) diese Rippung länger, bei den mehr geschlossenen (Taf. VIII, Fig. 9) tritt dagegen die feine, stark geschwungene Rippung, welche das ältere Stadium charakterisirt, viel früher ein. In Folge davon zeigt die Art innerhalb gewisser Grenzen eine ungemain grosse Mannigfaltigkeit der Ausbildung, so dass man selbst bei grossem Materiale Mühe hat, zwei vollkommen idente Exemplare aufzufinden. Der Lobenbau stimmt mit dem des *H. radians* überein, bis auf den Umstand, dass entsprechend der bedeutenderen Höhe des Windungsquerschnittes die Auxiliären schon bei 20^{mm} Durchmesser deutlich in der Zahl 2 entwickelt sind. Bei 10^{mm} Durchmesser sieht man nur einen Hilfslobus.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art bildet in der Fauna von Cap. S. Vigilio einen der Vertreter der an anderen Orten in so zahlreichen Spielarten auftretenden Gruppe des *H. radians*, gehört aber durchaus nicht zu den seltenen Arten, da über 80 Exemplare von verschiedenen Altersstadien vorliegen, von denen das grösste 50^{mm} Durchmesser zeigt. Quenstedt (Jura, pag. 282) fasst die Art als eine Varietät von *H. aalense* auf. Der Mangel einer scharfen Nabelkante sowie die fehlende Gabelung der Hauptrippen scheinen jedoch für dessen ältere Auffassung (Ceph. pag. 113) zu sprechen. Eine von Dumortier (Dép. jurass. Bass. du Rhône, IV, pag. 252, Pl. 51, Fig. 1, 2) als *Amm. costula* abgebildete Form von der Verpillière dürfte nach dem Vorhandensein dieser beiden Eigenschaften wohl der *Opalinus*-Gruppe angehören. Von Cap. S. Vigilio liegen auch einige mit Dumortier's Abbildung übereinstimmende Stücke vor, die sich nur als eine grobrippige, weitgenabelte Varietät von *H. opalinum* auffassen lassen, und sind nicht leicht mit dem viel flacheren echten *H. costula* zu verwechseln. Uebrigens fehlt bei der Verpillière der echte *H. costula* nicht, wie die Abbildung Bayle's (l. c.) zeigt. Auffallenderweise rechnet Bayle die Art zu seiner neuen Untergattung *Ludwigia*, die so ziemlich der *Opalinus*-Gruppe entspricht, und nicht zu der Untergattung *Grammoceras*, zu der man sie nach all ihren Charakteren stellen muss, da sie weder die für die *Opalinus*-Gruppe charakteristische Nabelkante noch Dichotomie der Rippen zeigt. Verglichen mit älteren Formen, hat die vorliegende viel Aehnlichkeit mit *A. Fieldingi Reynis* (Geol. Aveyronaise, pag. 97, Taf. IV, Fig. 1) aus dem mittleren Lias von Aveyron.

Harpoceras mactra Dumortier.

Taf. IX, Fig. 14 a, b.

1857. *A. Moorei*, Lycett, Cotteswold Hills, pag. 122, Taf. 1, Fig. 2.
 1874. *A. mactra*, Dumortier, Dép. jurass. Bass. du Rhône, IV, pag. 251, Pl. 50, Fig. 4, 5.
 1875. *A. Moorei*, Lycett, Lepsius, Unter-Elsass, pag. 59, Taf. 2, Fig. 6.
 1878. *Ludwigia mactra*, Bayle, Atlas, Pl. 80, Fig. 2, 3.
 1879. *Harpoc. mactra*, Branco, Unt. Dogger Deutsch-Lothringens, Abh. z. geolog. Karte von Elsass-Lothringen, Bd. II, Heft 1, pag. 68, Taf. 1, Fig. 10.

Abbildungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XII. Nr. 3. M. Vacek: Oolithe von Cap S. Vigilio.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Dimensionen:

Durchmesser	38 ^{mm}
Nabelweite	15
Höhe der letzten Windung	12
Breite „ „ „ „	7

Beschreibung. Ein flacher weitgenabelter Harpocerat, mit stumpfem Kiel und feiner Sichelrippung.

Die Embryonalwindungen sind glatt, breit, wenig umfassend und ungekielt. Mit zunehmendem Alter wächst die Windungshöhe langsam und die Flanken werden immer flacher. Dieselben fallen mit einer sanften Zurundung einerseits gegen den flachen Nabel, anderseits gegen die ziemlich stumpf gekielte Externseite ab. Eine Nabelkante fehlt also ganz. Ueber 4^{mm} Durchmesser stellt sich auf den Flanken eine scharfe, feine, ziemlich gleichmässige Streifung ein. Die scharfen Streifen entspringen an der Naht und halten bis zum Kiefirst an, in ihrem Verlaufe eine mit dem zunehmenden Alter immer ausgesprochenere Sichelwendung machend. Der scharfen Streifung der dünnen Schale entspricht eine genau correspondirende, nur weniger scharfe Rippung des Steinkernes. An einzelnen Stellen verfiessen die feinen Rippen des Steinkernes in der Nabelgegend zu einem derberen Wulst, der dann auch im beschalten Zustande auf der Oberfläche bemerkbar ist, doch verfiessen die scharfen Streifen der Schale an solchen Stellen nicht, sondern lassen sich sämmtlich bis an die Naht verfolgen.

Der Verlauf der Lobenlinie stimmt sehr gut mit *H. radians* überein, sogar bis auf den kleinen Umstand, dass der zweite Lateral mit dem sehr schwach entwickelten Auxiliar einen merklich hängenden Complex bildet.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende, auf Cap S. Vigilio sehr seltene Form stimmt auf das beste mit der gleichnamigen Dumortier'schen Art von la Verpillière und ebenso mit den Abbildungen Bayle's (l. c.) nach Stücken von Gundershofen, weniger dagegen mit den von Branco und Lepsius (l. c.) geschilderten elsässischen Exemplaren. Nach dem Charakter der Loben des weit offenen flachen Nabels, und hauptsächlich des gänzlichen Mangels einer Nabelkante, muss man die Art in die Gruppe des *H. radians* stellen. Alle Formen aus der *Opalinus*-Gruppe haben eine gut entwickelte Nabelkante und Nahtfläche. Die äussere Ähnlichkeit mit *H. opalinum*, welche durch die scharfe Streifung der Schale bedingt wird, gilt eigentlich nur für die erwachsene Form von *H. naetra*. Die ursprüngliche Ansicht Lycett's, der den *Harp. naetra* (Moorei Lycett) als eine dem *H. radians* nahestehende Form charakterisirt, dürfte sonach richtiger sein, als die in der Bezeichnung *Ludwigia naetra* ausgesprochene Ansicht Bayle's, der auch Branco (l. c.) beipflichtet. Ähnlich wie Lycett rechnet auch Haug (Monographie v. Harpoceras, Neues Jahrb. 1885, Beil. Bd. III, pag. 711) den *H. naetra* zu *Grammoceras*, also in dieselbe Gruppe mit *H. radians*.

Harpoceras Eseri Oppel.

Taf. IX, Fig. 5.

1846. *A. radians compressus*, Quenstedt, Ceph, Taf. 7, Fig. 9.
 1856. *A. Eseri*, Oppel, Jura, pag. 245.
 1858. *A. radians compressus*, Quenstedt, Jura, pag. 282, Taf. 40, Fig. 13.
 1862. *A. Eseri*, Oppel, Paläont. Mitth., pag. 143, Taf. 44, Fig. 3.
 1874. *A. Eseri*, Dumortier, Lias supér. pag. 62, Taf. 12, Fig. 3.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Dimensionen:

Durchmesser	49 ^{mm}
Nabelweite	13
Höhe der letzten Windung	22
Breite „ „ „ „	12

Beschreibung. Ein vereinzeltes Exemplar, das durch die Rippenverzierung sehr an *H. radians* erinnert, sich jedoch durch den viel engeren Nabel sowie den verschiedenen Bau der Lobenlinie von demselben gut unterscheidet. Die Flanken sind flach, beinahe parallel, die Externseite im Steinkerne zugerundet und der Kiel nur als ein schwach vortretendes Band vorhanden. Dagegen erscheint, wo die Schale gut erhalten ist, der hohe Kiel als eine scharf vortretende Lamelle. Da die Nahtfläche senkrecht zum Nabel abfällt, bildet sie mit den flachen Flanken eine scharfe Nabelkante. Die gerundeten Rippen zeigen eine sehr flache Sichelwendung. Einzelne derselben entspringen mit einem allerdings kaum merklichen Stiele unmittelbar an der Nabelkante, andere erst auf der Flanke. Alle schwellen in ihrem Verlaufe gegen den Externrand allmähig an

und kommen hier an Stärke einander gleich, ohne Rücksicht auf ihre Länge. Die Lobenlinie zeigt den Charakter der Formen aus der *Insignis*-Gruppe. Der Siphonallobus ist nur um Weniges kürzer als der erste Lateral und zeigt je zwei stark entwickelte Seitenäste, während bei *H. radians* sich nur je ein solcher Seitenast findet. Der Siphonalsattel ist durch einen tief eingreifenden Secundärlobus zweitheilig, ebenso wie der erste Lateralsattel. Die Auxiliaren, bei 49^{mm} Durchmesser in der Zahl 2, sind viel auffallender hängend, als dies bei *H. radians* der Fall ist.

Vergleiche und Bemerkungen. *H. Eseri* bildet mit den beiden folgenden Arten, *H. amaltheiforme* und *H. klimakomphalum*, eine natürliche kleine Gruppe, die in der Fauna von Cap S. Vigilio eine Art Mittelstellung einnimmt zwischen den echten Falciferen einerseits und der *Insignis*-Gruppe sowie den Oppelien andererseits. Mit den ersteren hat sie die Art der Verzierung, mit den letzteren die Art des Lobenbaues gemein. Dieselbe erinnert in Gesamtgestalt, Nabelbildung und Lobenbau lebhaft an *Amaltheus*. Von Dumortier wird *H. Eseri* aus der Zone des *H. bifrons* von la Verpillière beschrieben. In Schwaben findet sich derselbe nach Oppel (l. c.) in der Zone des *Lyt. jurensis*. In der Fauna von Cap S. Vigilio erscheint er noch als seltene Begleitform des *H. opalinum*.

Harpoceras amaltheiforme n. sp.

Taf. IX, Fig. 1—4.

Zahl der untersuchten Exemplare: 7.

Dimensionen:

Durchmesser	15 ^{mm}	39 ^{mm}	72 ^{mm}	110 ^{mm}	130 ^{mm}	130 ^{mm}
Nabelweite	4	7	12	14	12	22
Höhe der letzten Windung	7	20	37	60	69	67
Breite „ „ „ „ „	6	12	23	27	32	34

Beschreibung. Eine flach scheibenförmige, hochmündige Form von der äusseren Gestalt der echten Amaltheen mit mässig offenem Nabel, der jedoch, wie obige Zahlen zeigen, in seiner Weite ziemlich variiert.

Die Embryonalwindungen sind glatt, breit, niedrig und ziemlich evolut, dabei vollkommen ungekielt. Erst bei 10^{mm} Durchmesser erscheint die erste Andeutung von Kiel, der schon hier, wie in allen folgenden Altersstadien, ein Hohlkiel ist, sonach im Steinkerne nicht vorhanden, so dass die Externseite der Steinkerne gewöhnlich regelmässig zugerundet erscheint.

Die Flanken sind sehr flach gewölbt, und zwar so, dass der Querschnitt in der Mitte des Umganges am breitesten ist. Sie fallen jenseits einer gerundeten, doch bei der erwachsenen Form deutlich entwickelten Nabelkante steil gegen den Nabel ab und sind mit flachen, sehr schwach sichelförmig geschwungenen Rippen von ungleicher Länge verziert, von denen die längeren bei der jungen Form in der Nähe der Nabelkante entspringen. Bei den erwachsenen Individuen werden sie erst in einiger Entfernung vom Nabel merklich, so dass um den Nabel herum eine nahezu glatte Area entsteht. Gegen den Externrand schwellen die Rippen allmählig an, und werden hier ohne Rücksicht auf ihre Länge alle gleich stark.

Die Lobenlinie ist sehr zerschlitzt und fein verästelt. Der Siphonallobus ist mächtig entwickelt, fast ebenso lang als der etwas unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral. Der Siphonalsattel ist sehr breit und durch einen Secundärlobus tief gespalten, ebenso wie der erste Lateralsattel. Die Auxiliarloben bei 110^{mm} Durchmesser in der Zahl 3 zeigen sehr breite Wurzeln und hängen auffallend schief nach rückwärts, ohne dabei jedoch den zweiten Laterallobus einzuengen, analog wie bei *Oppelia*.

Vergleiche und Bemerkungen. Während *H. Eseri* den Anschluss der kleinen Gruppe der Amaltheen-artigen an die echten Falciferen vermittelt, steht *H. amaltheiforme* den flachen Spielarten von *Hammatoceras Sieboldi* sehr nahe und vermittelt so den Uebergang zur *Insignis*-Gruppe. Von den beschriebenen Arten muss als ein jüngerer Verwandter der vorliegenden Art *Amaltheus fissilobatus Waagen* (Zone der *Amm. Sowerbyi*, Benecke's Beiträge I, pag. 593, Taf. 27, Fig. 1 a, b.) erwähnt werden.

Harpoceras klimakomphalum n. sp.

Taf. VIII, Fig. 16, 17.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Dimensionen:

Durchmesser	59 ^{mm}	147 ^{mm}
Nabelweite	8	25
Höhe der letzten Windung	32	69
Breite „ „ „ „ „	14	34

Beschreibung. Eine flach scheibenförmige Form mit gleichmässig sehr sanft gewölbten Flanken, die jenseits einer scharf ausgesprochenen Nabelkante senkrecht zum Nabel abfallen, so dass die Nahtfläche mit der Flanke desselben und des vorhergehenden Umgangs, ähnlich einer Treppenstufe, einen rechten Winkel bildet. Der Querschnitt zeigt nach aussen steile Spitzbogenform, welche im Steinkerne zugerundet ist, während das beschaltete Exemplar einen deutlich abgesetzten, steilen Hohlkegel zeigt.

Die Embryonalwindungen sind breit, ziemlich evolut und anfangs glatt. Doch schon bei 4^{mm} Durchmesser stellt sich eine deutliche Rippung ein. Merkwürdig sind die Aenderungen in den Proportionen des Nabels. Wie schon erwähnt, ist die Form im Embryonalzustande ziemlich wefnabelig, bekommt aber dann, in eben dem Masse als sie hochmündiger wird, einen im Verhältnis immer engeren Nabel bis zu einem Durchmesser von circa 70^{mm}, über welchen hinaus sich die Form wieder rasch zu öffnen beginnt, ohne dass die Umgänge an Höhe einbüßen. Bei circa 60^{mm} Durchmesser sind die Flanken von flachen, sehr schwach sichelförmig geschwungenen Rippen bedeckt, von denen die stärkeren an der Nabelkante entspringen und sich häufig, mitunter auch zweimal gabeln. Doch lässt sich für das letztere Verhältnis keine bestimmte Regel beobachten. Andere Rippen entspringen erst in der Mitte, ja über der Mitte der Flanke, erlangen aber an der Externseite die gleiche Stärke wie die langen Rippen. Ueber 60^{mm} Durchmesser verflachen die Rippen allmähig und ziehen sich gleichzeitig immer mehr auf die Externseite zurück, so dass man bei 140^{mm} Durchmesser nur mehr eine schwache Wellung auf der Externseite bemerkt und die Flanke beinahe ganz glatt wird.

Die Lobenlinie ist stark zerschlizt. Der Siphonallobus, fast ebenso lang wie der dreispitzige erste Lateral, zeigt je zwei kräftige Seitenäste. Der breite Siphonalsattel ist durch einen kräftigen, etwas schief nach Innen gestellten Secundärlobus gespalten. Der zweite Lateral ist verhältnissmässig klein, dabei jedoch frei, d. h. von dem stark hängenden Complex der drei Auxiliarloben nicht eingeeengt und überwuchert.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form hat grosse Aehnlichkeit mit einer von Dumortier (*Lias supér.*, pag. 70, Taf. 31, Fig. 1—3) aus der Zone des *H. bifrons* von Saint Nizier unter dem Namen *A. Gruneri* neubeschriebenen Art. Doch ist die Involution und der Querschnitt etwas abweichend sowie auch, soweit sich dies nach der etwas mangelhaften Zeichnung (Fig. 3 l. c.) beurtheilen lässt, der Lobenbau. Dagegen überrascht die grosse Uebereinstimmung, welche die Lobenlinie der vorliegenden Art mit der von *H. patella Waagen* (Benecke's Beiträge, Bd. I, pag. 597, Taf. 25, Fig. 3) zeigt, einer Art, die auch in der Gestalt, Nabel- und Kiebbildung mit der vorliegenden grosse Analogie zeigt. Aehnliches gilt auch von *H. gingense* (l. c. Taf. 26) und in noch höherem Masse von *H. furticarinarum Quenstedt* (Jura, pag. 120, Taf. 14, Fig. 6, 7), die beide auch in die gleiche Gruppe von Formen zu rechnen sind. Besonders die letztere, aus dem mittleren Lias von Sondelfingen stammende Art bietet als Vorläufer ein besonderes Interesse.

Oppelia Waagen.

Das Auftreten von echten Oppelien zu gleicher Zeit mit den typischen Falciferen bildet in der Fauna von Cap S. Vigilio ein Moment von ganz besonderem Interesse. Von Waagen (Formenreihe der *Amm. subradiatus*, Benecke's Beiträge, II, pag. 255) wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass die als Stammform der Gattung aufgefasste *Oppelia subradiata* mit *H. opalinum* in genetischem Zusammenhange stehe, und auf diese Vermuthung bezieht sich die fast in allen systematischen Schriften über Ammoniten wiederkehrende Bemerkung, dass *Oppelia* mit *Opp. subradiata* im Unteroolith von *Harpoceras* abzeige. Nach der vorliegenden Thatsache des Nebeneinandervorkommens beider ist die Stammform der Gattung *Oppelia* viel tiefer zu suchen und ist *Opp. subradiata* keineswegs etwa als Mutationsform von *H. opalinum* anzusehen.

Die Gattung *Oppelia* zeigt sich in der Fauna von Cap S. Vigilio schon in voller Blüthe und ist durch 5, allerdings durchwegs neue, jedoch mit bereits bekannten sehr nahe verwandte Arten vertreten, von denen bezeichnenderweise drei, nämlich *Opp. subplicatella*, *Opp. gracillobata* und *Opp. subsapidoidea* der Formenreihe der *Opp. subradiata* angehören, während man die beiden anderen Arten, *Opp. platyomphala* und *Opp. n. sp. ind.*, auf die Formenreihe der *Opp. genicularis* (*Oekotraustes Waagen*) beziehen muss.

Oppelia subplicatella n. sp.

Taf. XI, Fig. 1—5.

Zahl der untersuchten Exemplare: 5.

Dimensionen:

Durchmesser	13 ^{mm}	36 ^{mm}	93 ^{mm}	120 ^{mm}
Nabelweite	2.5	6	7	7
Höhe der letzten Windung	7	19	54	67
Breite „ „ „	4	8	19	25

Beschreibung. Eine flach scheibenförmige Form aus der Gruppe der *Opp. subradiata*, in erwachsenem Zustande mit engem, napfförmigem Nabel, sanft gewölbten Flanken und subangulär abgestutzter Externseite. Die Embryonalwindungen bis 5^{mm} Durchmesser sind breit und die Form bis 20^{mm} Durchmesser ziemlich evolut (Taf. XI, Fig. 5), der Nabel seicht. Ueber 20^{mm} Durchmesser beginnt sich eine deutliche Nabelkante zu entwickeln. Die Nahtfläche, welche senkrecht, bei älteren Exemplaren sogar etwas überhängend gegen den Nabel abfällt, nimmt rasch an Höhe zu. Dabei wird der Nabel im Verhältniss immer mehr geschlossen, so dass bei älteren Individuen die vorgehende Windung durch die folgende nahezu ganz gedeckt ist. Auf diese Art bekommt der Nabel die Form eines engen Napfes mit flach concavem Boden. Ueber der Nabelkante zeigen die Flanken eine seichte Depression, durch welche die Nabelkante kräftig gehoben erscheint (Taf. XI, Fig. 1).

Die Embryonalwindungen sind glatt. Bei 10^{mm} Durchmesser bemerkt man die Anfänge einer flachen sichelförmigen Streifung, die allmählig kräftiger wird und in eine deutliche Rippung übergeht. Die Rippen stehen bei der Jugendform ziemlich dicht gedrängt und sind nur auf der äusseren Flankenhälfte deutlich entwickelt. Die Mehrzahl derselben verliert sich schon in der Mitte der Flanken, nur einzelne kräftigere reichen mit einem undeutlichen Stiel tiefer gegen den Nabel und diese zeigen dann häufig eine Gabelung in der Nähe des Externrandes. Schon bei 50^{mm} Durchmesser verflachen jedoch die Rippen und man sieht bei älteren Exemplaren bei guter Beleuchtung nur einzelne weit abstehende flache Wellungen auf der äusseren Flankenhälfte. Die dünne Schale folgt den Unebenheiten des Kernes, bildet in keinem Alterstadium einen Hohlkiel und ist, mit Ausnahme einer undeutlichen radialen Streifung um den Nabel, glatt.

Die Lobenlinie zeigt im Allgemeinen den für *Oppelia* charakteristischen Typus, wobei nur die bedeutende Breite der Lateralsättel auffällt, die beide durch einen stark entwickelten Secundärlöb etwas unsymmetrisch tief gespalten sind. Die Zahl der stark hängenden Auxiliaren ist über 50^{mm} Durchmesser 3. Bei 30^{mm} Durchmesser zählt man 2, bei 10^{mm} Durchmesser nur einen Hilfslobus.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form steht der *Oppelia plicatella Gemmellaro* (Foss. della zona con Posid. alpina, Giorn. sc. nat. ed econom. 1877, Vol. XII, pag. 62, Tab. 3, Fig. 5—7) äusserst nahe, so dass man sich auf den ersten Blick versucht fühlt, die beiden etwas altersverschiedenen Formen für dieselbe Art zu halten. Doch zeigt die Form vom Cap S. Vigillio nicht jene breite Zurundung der Externseite, wie sie die Sicilianer Art (Fig. 6 l. c.) in höherem Alter besitzt. Dies ist selbst bei Individuen nicht der Fall, welche einen bedeutend grösseren Durchmesser zeigen als das von Gemmellaro abgebildete, bis ans Ende gekammerte Stück. Weitere Abweichungen zeigen sich im Lobenbaue, so dass es angezeigt scheint, die beiden Formen vorläufig getrennt zu halten. Eine andere nahestehende Form ist, wie bereits erwähnt, *Opp. subradiata Sov.* Diese hauptsächlich die Zone des *Stephanoc. Humphriesianum* charakterisierende Art hat man bisher für den ältesten Repräsentanten der Untergattung *Oppelia* aufgefasst, und Waagen (Formenreihe der *A. subradiatus*, Benecke's Beiträge, II., pag. 255) hat die Vermuthung aufgestellt, dass *Oppelia subradiata* von *Harp. opalinum* abstamme. Dem ist jedoch nach den vorliegenden Daten nicht so, sondern es finden sich gleichzeitig mit *H. opalinum* echte Opellien vom Typus der *Opp. subradiata*. Die Stammform der Untergattung *Oppelia* ist also viel tiefer zu suchen.

Oppelia gracililobata n. sp.

Taf. X, Fig. 1—4.

Zahl der untersuchten Exemplare: 8.

Dimensionen:

Durchmesser	12 ^{mm}	23 ^{mm}	47 ^{mm}	95 ^{mm}
Nabelweite	4	6	8	10
Höhe der letzten Windung . . .	5.5	12	25	54
Breite „ „ „	3	5.5	12	21

Beschreibung. Eine flach scheibenförmige Form mit sehr mässig gewölbten Flanken und in allen Altersstadien gerundeter Externseite. In der Nähe des in höherem Alter ziemlich engen und auffallend tiefen Nabels zeigen die Flanken eine seichte Depression, wodurch die an sich schon gut entwickelte Nabelkante umso schärfer hervortritt. Die rasch an Höhe zunehmende Nahtfläche fällt senkrecht zum Nabel ab, wodurch dieser, da mit einem gewissen Alter die äusseren Windungen die inneren nahezu vollständig decken, Napfform erhält. Die Jugendwindungen sind dagegen stark evolut, dabei ohne Nabelkante und ziemlich hochmündig. In Folge dessen erscheint der Nabel bei der Jugendform sehr breit und seicht und verhält sich wie eine Art flacher Boden zu dem napfförmigen Nabel der erwachsenen Form. Die Embryonalwindungen sind glatt. Ueber 10^{mm} Durchmesser beginnt zunächst die Schale auf der äusseren Flankenhälfte eine flache, sichelförmig nach

vorne neigende Streifung zu zeigen, die allmähig an Stärke zunimmt und bei circa 20^{mm} Durchmesser in eine ziemlich derbe, flache, auch auf dem Steinkern sichtbare Rippung übergeht, die dann bis circa 50^{mm} Durchmesser anhält, sich sodann verflacht und zugleich gegen den Externrand zurückzieht, so dass über 70^{mm} Durchmesser nur noch einzelne weit abstehende, schwache Wellungen auf der äusseren Flankenhälfte sich bemerken lassen. Die Rippen haben einen flach sichelförmigen Verlauf. Die längeren derselben entspringen mit einem schwachen Stiele unmittelbar an der Nabelkante, schwellen allmähig an und sind besonders auf der äusseren Flankenhälfte deutlich entwickelt, wo sich auch weitere kürzere Rippen einschieben. In der Nähe des gerundeten Externrandes erscheinen die Rippen miunter gegabelt und verlaufen, wenn auch schwach entwickelt, kontinuierlich über diesen, dabei eine seichte Ausbuchtung nach vorne bildend.

Die Lobenlinie ist sehr zierlich und fein zerschlitzt, die Lobenkörper auffallend schlank. Der Siphonallobus kaum mehr als halb so lang als der unsymmetrisch dreispitzige erste Laterallobus. Der Siphonalsattel durch einen tief herabhängenden schlanken Secundärlobus unsymmetrisch gespalten, ebenso wie der breite erste Lateralsattel. Der zweite Laterallobus ist unsymmetrisch gebaut und frei, d. h. von dem stark hängenden Complexe der drei Auxiliärlöben nicht beengt oder überwuchert.

Vergleiche und Bemerkungen. Eine der vorliegenden äusserst nahestehende Art ist *Oppelia undatiruga Gemmellaro* (Foss. della Zona con Posid. alpina. Giornale sc. nat. ed. econom. Vol. XII, 1876–77, pag. 63, Tab. III, Fig. 8) aus dem rothen Crinoidenkalk bei Favara in der Provinz Girgenti. Ganz abgesehen von dem jüngeren Alter der citirten Art, wird jedoch von Gemmellaro für ein gewisses Alter ein Kiel angegeben, welcher der Form von Cap S. Vigilio in allen Altersstadien entschieden fehlt. Auch lässt sich, da nach Angabe des genannten Autors die Zeichnung der Lobenlinie (Fig. 9 l. c.) nicht exact ist, nach der Beschreibung allein über die Identität nicht gut entscheiden, so dass eine Trennung der Formen vorläufig sehr gerathen erscheint. Ob Prof. Meneghini (Foss. ool. di S. Vigilio, Atti soc. Tosc. sc. nat. Proc. verb. 9. Marzo 1879, pag. 70) unter der Bezeichnung *Oppelia digitatolobata* die hier beschriebene Art meint, lässt sich nur vermuthen, da ausser dieser auch die vorhergehende nahe verwandte Art *Oppelia subpicatella* gemeint sein könnte. Von dieser unterscheidet sich *Oppelia gracilitobata* hauptsächlich durch die auffallend gröbere und auch sonst abweichende Rippung der Jugendzustände, robusteren Bau, gerundete Externseite sowie viel zierlicheren Lobenbau, dessen Details bei allen Exemplaren sowohl der einen als der anderen Art merkwürdig constant bleiben.

Oppelia subaspidoides n. sp.

Taf. X, Fig. 5–7.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Dimensionen:

Durchmesser	30 ^{mm}	123 ^{mm}	185 ^{mm}
Nabelweite	4	15	21
Höhe der letzten Windung	16	67	100
Breite „ „ „	5	24	27

Beschreibung. Eine ziemlich weit genabelte, im beschalten Zustande scharf gekielte, flach scheibenförmige Form, die der *Oppelia aspidoides* nahe steht. Der Nabel ist schon in der Jugend verhältnissmässig ziemlich weit, und bleibt dies, bei constantem Einrollungsverhältniss der Form, auch in allen folgenden Altersstadien, so dass ein kleiner Theil der vorhergehenden Windung immer sichtbar bleibt. Die Flanken sind sehr flach, gleichmässig gewölbt, die grösste Breite des pfeilförmigen Querschnittes liegt in der Jugend sowohl wie später etwas unter der Mitte der Windungshöhe. Von da fallen die Flanken sehr sanft einerseits gegen den Externrand, andererseits nach der Nabelgegend ab, wo sie mit einer steilen Zurundung zur Naht sich senken. Eine eigentliche Nabelkante ist also nicht vorhanden. Im Steinkern ist die Externseite zugerundet abgestutzt. Im beschalten Zustande wird diese Abstumpfung des Steinkernes durch einen schlanken Hohlkiel zu einer regelmässigen Schneide ergänzt.

Die Verzierung der Flanken besteht bis circa 60^{mm} Durchmesser in flachrunden, kaum merklich geschwungenen Radialrippen, von denen einzelne mit einem undeutlichen Stiel schon in der Nabelgegend, andere erst in der Mitte der Flanken entspringen und sich nahezu bis an die Kielkante verfolgen lassen, vor welcher sie rasch verfließen. Schon über 30^{mm} Durchmesser fangen die Rippen allmähig zu verflachen an und ziehen sich dabei immer mehr gegen den Externrand zurück, nach und nach verlöschend, so dass die erwachsene Form ganz glatt wird. Die Schale ist mit Ausnahme einer feinen radialen Anwachsstreifung glatt, sehr dünn und folgt den Unebenheiten des Kernes, so weit solche da sind. Da selbst das grösste Exemplar von 185^{mm}

Durchmesser bis ans Ende gekammert ist, findet sich kein Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Länge der Wohnkammer.

Die Lobenlinie hat im Charakter sehr viel Aehnlichkeit mit *Opp. aspidoides*. Auffallend ist jedoch die ganz abnorme Entwicklung des Siphonals, der viel länger ist als der etwas unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral und jederseits zwei starke Aeste entsendet. Der Siphonalsattel sowie der erste Lateralsattel sind durch einen kräftigen, etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus unsymmetrisch gespalten. Der zweite Laterallobus, viel kleiner als der erste, doch im Bau mit diesem übereinstimmend, zeigt die normale Stellung und ist von den folgenden drei nur mässig hängenden und schief nach aussen gestellten Auxiliaren nicht überwuchert, sondern frei.

Vergleiche und Bemerkungen. Wie bereits erwähnt, steht die vorliegende Art der *Opp. aspidoides* *Oppel* (Waagen, Formenreihe d. *A. subradiatus*, Benecke's Beiträge II, pag. 206, Tab. 18) sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch einzelne Charaktere des Lobenbaues und der Flankenverzierung, indem die Rippen nicht geknickt sind, sowie auch durch die etwas grössere Oeffnung des Nabels, welcher letzterer Unterschied besonders beim Vergleiche von erwachsenen Formen auffällt. Dagegen passt die Bemerkung Waagen's (l. c. pag. 210), dass *Opp. aspidoides* eine bedeutende Grösse erreiche, auch auf die vorliegende Form aus der Gruppe der *Discus*-artigen.

Oppelia platyomphala n. sp.

Taf. IX. Fig. 8—12.

Zahl der untersuchten Exemplare: 14.

Dimensionen:

Durchmesser	9mm	23mm	38mm	42mm
Nabelweite	3	7	11	16
Höhe der letzten Windung.	4	10	15	15
Breite " " " " "	3	6	10	9

Beschreibung. Eine kleine, weitnabelige, flache, ungekielte Form, die mit den weitgenabelten Arten sowie auch mit den Jugendzuständen der geschlosseneren Arten von *Oppelia* sehr grosse Uebereinstimmung zeigt. Das Einrollungsverhältniss bleibt, so weit die vorliegenden Exemplare erhalten sind, für alle Altersstadien gleich, circa $\frac{1}{3}$ der Windungshöhe. Dementsprechend ändert sich auch der Windungs-Querschnitt ganz unbedeutend und hat im reiferen Alter die Gestalt einer sehr flachen umgekehrten Eiform, mit dem grössten Querdurchmesser im unteren Drittel der Windung. In der Jugend ist der Querschnitt mehr elliptisch. Eine Nabelkante ist bis zu 42mm Durchmesser nicht vorhanden.

Bis zu 10mm Durchmesser sind die Jugendwindungen glatt. Darüber hinaus zeigt sich zunächst eine flache Sichelstreifung, die allmählig stärker wird und bei 20mm Durchmesser in eine kräftige, flach sichelförmige Rippung übergeht. Die Rippen sind hauptsächlich auf der äusseren Flankenhälfte kräftig entwickelt und ungleich lang. Die Mehrzahl reicht mit einem sich allmählig verlierenden Stiel bis in die Nabelgegend, andere verlieren sich schon in der Mitte der Flanke. Eine wirkliche Gabelung beobachtet man selten und dann nur in nächster Nähe des ungekielten, regelmässig gerundeten Externrandes, über welchen die Rippen, wenn auch etwas undeutlich und abgeschwächt, doch ununterbrochen und einen kleinen Sinus nach vorne bildend, hinübersetzen. Anfangs sind die Rippen dicht gedrängt, später treten sie immer weiter auseinander und ziehen sich gegen den Externrand zurück.

Dasselbe, was von der Gesamtgestalt, gilt auch von der Lobenlinie insbesondere. Auch diese entspricht dem Lobenbau der Jugendzustände der involuten *Oppelien* hauptsächlich dadurch, dass, entsprechend der geringen Höhe der Windungen, die Auxiliarreihe auf ein Minimum reducirt ist. Es findet sich nämlich in allen Altersstadien nur ein schief nach aussen gestellter, hängender Hilfslobus. Der Siphonallobus ist nur wenig kürzer als der dreispitzige erste Lateral. Auffallend ist die grosse Breite des Siphonalsattels und des zugleich sehr tiefen ersten Lateralsattels, die beide durch einen etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus getheilt sind. Der unsymmetrische zweite Laterallobus ist nur schwach entwickelt, dabei jedoch, übereinstimmend mit *Oppelia*, frei und aus seiner geraden Stellung durch die hängenden Auxiliaren nicht herausgedrängt. Die Schale ist dünn und zeigt eine sichelförmige Anwachsstreifung. Wohnkammer und Mündung ist bei keinem der vorliegenden Exemplare erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Nach Gestalt, Verzierung und Lobenbau gehört die vorliegende Art zur Gattung *Oppelia*, speciell in die Formenreihe der *Oppelia linguolata* *Quenst*. Von verwandten Formen wäre aufmerksam zu machen auf *Haploceras falcatum* *Newmayer* (Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, Abhandl.

d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. V. 1873, pag. 162, Taf. XXI, Fig. 6), welches Neumayr ursprünglich, bezeichnender Weise, zu *Oppelia* gestellt hat (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1871, pag. 23) und in nahe Beziehung gebracht zu *Amm. fialar Opp*, einer später von Waagen (Formenreihe d. *Amm. subradiatus*, Benecke's Beiträge II, 1876, pag. 251) ebenfalls zu *Oppelia* gestellten Art.

Oppelia (*Oekotraustes*) n. sp. ind.

Taf. IX, Fig. 13.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Dimensionen:

Durchmesser	12 ^{mm}
Nabelweite	5·5
Höhe der letzten Windung	3·5
Breite „ „ „	2·5

Beschreibung. Ein vereinzelt Exemplar einer kleinen, zierlichen, weitmäbeligen Form, die sich bis auf ihre auffallende Evolution gut mit den Formen aus der Untergattung *Oekotraustes Waagen* vergleichen lässt. Schon die Embryonalwindungen sind ziemlich evolut und hochmündig, dabei ganz glatt. Ihr Querschnitt gleich dem der erwachsenen Form zugerundet rechteckig, wobei die Höhe um circa $\frac{1}{3}$ die Breite überwiegt. Der Nabel ist weit, flach und auffallend leicht. Ueber 5^{mm} Durchmesser beginnen auf den beiden äusseren Rundkanten, den abgeflachten Externrand begleitend, spitze, dornartige, in der Längsrichtung flachgedrückte Knoten, die der Form ein sehr zierliches Aussehen geben, bis 10^{mm} Durchmesser anhalten, um sodann plötzlich zu verschwinden, so dass der weitere Theil der Spira wieder glatt wird, wie bei den Embryonalwindungen. Die Knoten, welche einen vollen Umgang einnehmen, beginnen schon auf dem gekammerten Theile und setzen sich eine Strecke weit auf der nicht ganz erhaltenen Wohnkammer fort. Dieselben sitzen nicht symmetrisch zu beiden Seiten der Siphonallinie, sondern scheinen zu alterniren.

Die Lobenlinie ist sehr einfach, der Siphonallobus eben so lang wie der erste Lateral, die Auxiliarpartie auffallend hängend.

Vergleiche und Bemerkungen. Die charakteristische partielle Knotenverzierung der vorliegenden Form sowie der Lobencharakter und ihre Kleinheit sprechen für die Zurechnung derselben zur Untergattung *Oekotraustes Waagen*. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass ein so hoher Grad von Evolution, wie sie die vorliegende Art zeigt, den Formen aus der genannten Gruppe gewöhnlich nicht zukommt und man sich eines Einblickes auf gewisse formverwandte Arten der Gattung *Simoceras* (z. B. *Sim. biruncinatum Quenst.*) kaum enthalten kann.

Hammatoceras Hyatt.

Die vorliegenden Formen dieser in der Fauna von Cap S. Vigilio sehr zahlreich vertretenen Gattung zerfallen in zwei sich gut schneidende, engere Formenkreise, deren einer sich innig an *Hammat. insigne*, der andere an die häufigste Form in der vorliegenden Fauna, an *Hammat. fallax* anschliesst. Die Formen der ersteren Gruppe gehören sämtlich zu dem flachen Typus von *Hammat. insigne*, bei dem die charakteristischen Knoten in ziemlicher Entfernung von der Naht auftreten. Dieselben sind unter einander, wie es scheint, sämtlich durch Uebergänge verbunden, ähnlich wie dies oben bezüglich der echten typischen Falcciferen aus der *Opalinus*-Gruppe festgestellt wurde. Wenn nun oben bei der *Opalinus*-Gruppe, trotz der erweisbaren Uebergänge, einzelne Typen unter einer besonderen Speciesbezeichnung fixirt wurden, so erfordert es die natürliche Consequenz, dass auch bei der vorliegenden *Insignis*-Gruppe analoge gleichwerthige Auscheidungen gemacht werden. Der Unterschied liegt nur darin, dass die feineren Unterscheidungen der Formen aus der *Opalinus*-Gruppe in der Literatur seit lange bereits eingebürgert sind, während bei der *Insignis*-Gruppe dieser Vorgang bisher nur theilweise versucht wurde. So macht schon Oppel (Jura, pag. 250) auf gewisse Varietäten des *Amm. insignis* aufmerksam, welche zwischen der genannten Art und *Amm. variabilis* in der Mitte stehen und vielleicht noch als besondere Species abgetrennt werden müssen. Um einen bedeutenderen Schritt weiter geht Meneghini (Monogr. Lias supér., pag. 55), der sechs verschiedene Typen von *H. insigne* unterscheidet, um die in Gestalt sehr abweichenden *Insignis*-Formen aus dem calcaire rouge ammonitique zur Anschauung bringen zu können. Da einzelne der im Folgenden besprochenen Formen der *Insignis*-Gruppe bereits ihre Namen in der Literatur erhalten haben, muss man auch aus diesem Grunde, um consequent weiter zu

verfahren, den neu hinzutretenden Typen neue Namen geben. Es ist auffallend, dass das echte *Ham. insigne* d. h. die breitmündige, tiefgenabelte, in englischen und französischen Ablagerungen häufige Form, mit fast dreieckigem Windungsquerschnitt und unmittelbar an die Nabelkante gerückten Knoten, in der Fauna von Cap S. Vigilio fehlt und die vorliegenden 7 Arten, wie bereits gesagt, sämtlich zu dem flachen Typus gehören, der gegen *Ham. variabile* neigt. Es sind dies die bereits bekannten Arten *H. Sieboldi* Oppel, *H. Sub-insigne* Oppel, *H. Lorteti* Dumortier, wozu *H. tenuinsigne*, *H. planinsigne*, *H. procerinsigne* und *H. tenerum* als neu hinzukommen. Die Gruppe zeigt enge Beziehungen zu der jüngeren Gattung *Reineckia* Zittel.

Von grösserem Interesse für den Systematiker ist jedoch die an *Hammat. fallax* anschliessende zweite Formengruppe von *Hammatoceras*. Die hierher gehörigen Formen stimmen im Grundcharakter der Verzierung, Lobenbau und speciell in dem steten Vorhandensein des charakteristischen Kielrudiments unter einander auf das beste überein, gehen aber, was die Intensität in der Entwicklung der Verzierungselemente betrifft, besonders in der Jugend weit auseinander, so dass man sie in dieser Beziehung an *Ham. fallax* nach zwei entgegengesetzten Richtungen anreihen müsste. In der einen Richtung zeigen die Elemente der Verzierung die Tendenz, sich immer kräftiger zu gestalten, während in der anderen das Gegenteil der Fall ist. Zu der ersteren Richtung gehören die neuen Arten *Ham. tenax*, *H. sagax*, *H. pertinax*, *H. pugnax*, von denen die letztgenannte sich schon stark gewissen Formen der jüngeren Gattung *Peltoceras* nähert. Die zweite, durch ihre schwache Verzierung auffallende Gruppe bildet einen Uebergang zu den Liasplanulaten, der Gattung *Coeloceras* und in weiterem Verfolge zu *Perisphinctes*.

Die erste, stark verzierte Gruppe zeigt überdies in Verzierung und speciell auch im Lobenbau eine sehr innige Verwandtschaft zu gewissen Aegoceraten des mittleren Lias aus der Gruppe der *Davoei* Quenstedt's (*Deroeras*, *Hyat*), von denen in jüngster Zeit auch Gemmellaro (Sui foss. degli Strati a Terob. *Aspasia della contrada roche rosse* presso Galati, pag. 15, Tab. III, Fig. 1—11) einige bezeichnende Formen, als *Aegoceras Sequenzae*, *Aeg. Sellae*, *Aeg. submuticum*, beschrieben hat, und die sich ihrerseits wieder enge an die unterliasischen Aegoceraten aus der Gruppe der *Birchi* Quenstedt's (*Microderoceras*, *Hyat*) anschliessen.

Wenn man aber die verwandtschaftlichen Beziehungen der stark verzierten Formen aus der *Fallax*-Gruppe mit Rücksicht auf die heute geltenden systematischen Begriffe überblickt, so bemerkt man allerdings mit einigem Befremden, dass während die älteren Verwandten zur Familie der Aegoceratiden gehören, die jüngeren ein Glied der Familie der Stephanoceratiden bilden, während das Mittelglied, die Gattung *Hammatoceras*, zu der man die *Fallax*-Gruppe wegen des Kielrudimentes unbedingt stellen muss, zu der Familie der Harpoceratiden gehört, dass sonach sichtlich sehr nahe verwandte Formen, der neueren Systematik zufolge, auf drei verschiedene Familien aufgetheilt werden müssen. Angesichts solcher Resultate kann man sich kaum der Frage erwehren, ob denn die neuere Systematik in der That auf genealogischer Grundlage ruht, wie dies vielfach behauptet wird, oder ob diese genealogische Grundlage nicht vielmehr erst post festum wird geschaffen werden müssen, wobei der vielfach nothwendig werdende endlose Umbau des, wie es scheint, ohne genügende Induction aufgeführten systematischen Gebäudes vielleicht mehr Schwierigkeiten machen wird als ein Neubau.

Hammatoceras Sieboldi Oppel.

Taf. XI, Fig. 6, 7, Taf. XII, Fig. 1—5.

1862, A. Sieboldi, Oppel, Jurass. Cephalop. Paläontol. Mittheil. Bd. I, pag. 144, Taf. 46, Fig. 1.

Zahl der untersuchten Exemplare: 7.

Dimensionen:

Durchmesser	8 ^{mm}	29 ^{mm}	115 ^{mm}	125 ^{mm}	160 ^{mm}
Nabelweite	2	7.5	21	28	35
Höhe der letzten Windung . . .	3.5	13	57	55	75
Breite „ „ „	4	11	30	40	40

Beschreibung. Eine geschlossene, hochmündige Form aus der Gruppe der sonst in der Regel weitmündigen *Insignes*. Die derben Embryonalwindungen sind auffallend breit und gerundet, dabei ziemlich involut und ungekielt (Taf. XII, Fig. 3). Erst bei 8^{mm} Durchmesser zeigt sich die erste Spur vom Kiel, der durch eine Schalenlage von dem Körper der Windung geschieden, also ein Hohlkiel ist, welcher der zugrundeten Externseite firstartig aufgesetzt erscheint. Die Flanken sind mässig gewölbt und fallen mit steiler Zurundung gegen den Nabel ab. Eine Art stumpfe Nabelkante fängt erst in sehr hohem Alter der Form sich zu bilden an. Die grösste Breite des in der Jugend breiten, später flach ovalen Windungsquerschnittes liegt unter der Mitte der Windungshöhe. Die untere Flankenhälfte ist in der Jugend mit derben länglichen Knoten

verziert (Taf. XI, Fig. 7), die in der Nahtgegend ihre stärkste Anschwellung zeigen und in die Nahtfläche des folgenden Umganges eingreifen (Taf. XII, Fig. 1). Ihre stärkste Entwicklung liegt zwischen 20 und 40^{mm} Durchmesser. Darüber hinaus verflachen die Knoten immer mehr und bilden bei älteren Exemplaren kaum merkbare, flache Anschwellungen (Taf. XI, Fig. 6). An die Knoten, deren 10—12 auf den Umgang kommen, schliesst sich eine schwach sichelförmig geschwungene Doppelrippe an. Zwischen die Doppelrippen schieben sich je 2—3 andere kürzere ein, die meist unter oder erst in der Mitte der Flanke beginnen, doch am Externrande alle mit den Hauptrippen gleiche Stärke erlangen. Auf der Externseite sind die Rippen durch die glatte Kielarea unterbrochen (Taf. XI, Fig. 6a, 7a).

Aehnlich wie der Allgemeine Charakter, durch welchen *Hammat. Sieboldi* nur als eine stark involute, hochmündige Spielart der flachen *Insignis* gekennzeichnet erscheint, stimmt auch auffallend die Lobelinie (Taf. XII, Fig. 2) mit *H. insigne*. Der mächtig entwickelte Siphonallobus entsendet jederseits zwei starke Aeste und ist fast eben so lang als der im Körper schmächtige, dreispitzige erste Laterallobus. Externsattel sowie erster Lateralsattel sind durch einen Secundärlobus tief gespalten. Der zweite Laterallobus, verkümmert und aus seiner Lage schief nach aussen gedrängt, bildet mit den drei folgenden zierlichen Auxiliären einen einheitlichen auffallend hängenden Complex. Bei 20^{mm} Durchmesser sieht man nur zwei Hilfsloben entwickelt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art variiert innerhalb enger Grenzen sowohl in Bezug auf die Weite des Nabels als auch in Bezug auf die Stärke der Verzierung, indem sowohl die Knoten als die groben Rippen bei verschiedenen Individuen einen ungleichen Grad der Entwicklung zeigen. Im erwachsenen Zustande der Form wird die Windung nahezu glatt. Die Art bildet, indem sie sich durch die etwas enger gebaelten und zugleich weniger kräftig verzierten Individuen zunächst an *Harp. amaltheiforme* anschliesst, einen sehr natürlichen Uebergang von den flachen Vertretern der *Insignis*-Gruppe zu der Gruppe der Amaltheen-artigen Harpoceren. Die ursprünglich von Oppel (l. c.) beschriebene Form stammt aus der Zone des *H. Murchisonae* von Aalen und stimmt mit einzelnen Stücken von Cap S. Vigilio (Taf. XII, Fig. 1) ausgezeichnet überein. Eine Zwischenform zwischen dem echten *H. Sieboldi* und den flachen *Insignis* hat Branco (Unt. Dogger Deutsch-Lothrg. Abhdlg. z. Spezialkarte v. Elsass-Lothring. Bd. II, Heft 1, pag. 97, Tab. V, Fig. 5) aus den Schichten mit *Trigonia navis* von Hayningen als *Ann. aff. Sieboldi* beschrieben.

Hammatoceras tenuinsigne n. sp.

Taf. XII, Fig. 6, 7.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	78 ^{mm}	130 ^{mm}
Nabelweite	22	41
Höhe der letzten Windung	33	50
Breite „ „ „	19	30

Beschreibung. Eine mässig offene, ziemlich hochmündige, flache *Insigni*-Form, welche dem folgenden *Hammatoceras planinsigne* zunächst steht, sich aber durch das beinahe gänzliche Zurücktreten der Knotenbildung und dichtere Berippung von diesem unterscheidet. Wenn Knoten da sind (Taf. XII, Fig. 6), dann treten sie nur sehr schwach entwickelt während einer sehr kurzen Phase auf und sind nahe an den Nabelrand gerückt. In der Regel sind sie nur durch eine etwas kräftigere Anschwellung angedeutet, welche einzelne längere Rippen in der Nabelgegend zeigen. Diese langen, zugleich kräftigeren Rippen, zwischen welche sich je 2—3 kürzere einschoben, stehen ziemlich nahe aneinander, beginnen unmittelbar an der Naht und erscheinen über der steil zugerundeten Nahtfläche bogenförmig nach hinten geschwungen, während sie über der Flanke, übereinstimmend mit den kürzeren Rippen, sanft nach vorne neigen. Die Lobelinie (Taf. XII, Fig. 7), wiewohl in der Anlage der Theile genau übereinstimmend, ist doch etwas robuster und weniger zerschlitzt als die feine, dendritenartige Zeichnung der übrigen *Insignis*-Formen und nähert sich dadurch mehr dem Lobencharakter von *H. Sieboldi*.

Vergleiche und Bemerkungen. *Hammat. tenuinsigne* entspricht so ziemlich dem Typus 6 Meneghini's (Lias supér. Pal. lomb. IV. sér. pag. 58, Tab. 14, Fig. 3), der nach dem genannten Autor im Centralapennin sehr häufig auftritt. Auf Cap S. Vigilio findet sich die Art viel seltener als das nächstverwandte *H. planinsigne*.

***Hammatoceras planinsigne* n. sp.**

Taf. XIII, Fig. 1—6.

1867, *Ann. insignis*, Type 5, Meneghini, Lias supér. Paléont. Lombarde sér. 4, pag. 57, Taf. XII, Fig. 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 10.

Dimensionen:

Durchmesser	16 ^{mm}	38 ^{mm}	89 ^{mm}	145 ^{mm}
Nabelweite	4	10	33	48
Höhe der letzten Windung	7	18	34	58
Breite „ „ „	6	12	18	35

Beschreibung. Eine dem *H. insigne* Schübl. nahe verwandte und von Meneghini (l. c.) als eine der vielen Varietäten der genannten vielgestaltigen Art aufgefasste Form, die sich jedoch durch constante Merkmale, welche allen vorliegenden Exemplaren in vollkommen übereinstimmender Weise zukommen, von dem d'Orbigny'schen sowohl als Zieten'schen Typus der Art auffallend unterscheidet und daher wohl getrennt gehalten werden muss. Die Hauptunterschiede bedingt der vollkommen abweichende Querschnitt der Windungen, wodurch der Totalhabitus der Form ein anderer wird, sowie die Stellung und Ausbildung der Knoten. Im Gegensatz zu der charakteristisch triangulären Mündung des typischen *Hammat. insigne* ist der Windungsquerschnitt bei der vorliegenden Form ein besonders in höherem Alter flaches Oval, dessen grösste Breite im unteren Drittel der Windungshöhe liegt, also nicht wie bei dem typischen *H. insigne* unmittelbar am Nabelrande. Der Externrand ist spitzbogenartig im Steinkerne zugerundet, bei Schalenexemplaren in einen vorspringenden scharfen Hohlkiel auslaufend. Nach innen fallen die Flanken steil zugerundet gegen den Nabel ab, doch ist die Nahtfläche weitaus nicht so hoch als bei dem typischen *Hammat. insigne*.

Die Involution beträgt bei allen vorliegenden Exemplaren etwas über ein Drittel der Windungshöhe und zeigt einen etwas grösseren Betrag bei der Jugendform. Auch die Embryonalwindungen sind ziemlich involut, dabei viel breiter als hoch und auch im beschalten Zustande ungekielt. Erst bei 10^{mm} Durchmesser merkt man die erste Anlage von Kiel. Der Jugendzustand nähert sich überhaupt mehr dem d'Orbigny'schen Typus der Art. Die Verzierung der Flanken zeigt grosse Analogie mit *Hammat. insigne*, doch liegen die Knoten, deren man, wie bei der genannten Art, ca. 25 auf den Umgang zählt, nicht unmittelbar am Nabelrande, sondern in einiger Entfernung von diesem, etwa in der Mitte der unteren Flankenhälfte, und bilden hier eine locale Anschwellung einer starken, unmittelbar am Nabelrande entspringenden Rippe, die sich jenseits der Anschwellung häufig gabelt und sehr schwach sichelförmig nach vorne geschwungen gegen den Externrand verläuft. Zwischen die Hauptrippen schalten sich 2—3 kürzere ein, die, meist erst ungefähr in der Mitte der Flanke entspringend, allmählig gegen den Externrand anschwellen, hier aber mit den Hauptrippen gleiche Stärke erlangen. Auf der Externseite sind die Rippen durch die Kielaree unterbrochen. Mit dem Alter der Form werden die runden Rippen immer gröber und flacher. Die Schale bildet über den Knoten des Kernes keine Stacheln, sondern kleine runde Wärzchen, folgt allen Unebenheiten des Kernes und zeigt keine Anwachsstreifung.

Der Lobenbau, viel verästelt und von dendritenartigem Charakter, stimmt sehr gut mit dem typischen *Hammat. insigne* überein. Der massige Siphonallobus, gleich lang mit dem dreispitzigen schmächtigsten ersten Laterallobus, ist besonders an der Basis sehr breit und entsendet jederseits zwei starke, viel zerschlitzte Aeste, die tief in den Raum des breiten und durch einen Secundärlobus getheilten Siphonalsattels vordringen. Der zweite Laterallobus ist auffallend klein, schief nach aussen gestellt und von dem hängenden Complexe der drei Auxiliarlöben stark überwuchert und zurückgedrängt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form ist schon von Prof. Meneghini (l. c.) abgebildet und beschrieben und als eine der 6 Varietäten der vielgestaltigen weiten Art *Hammat. insigne* aufgefasst. Opperl (Jura, pag. 250) erwähnt derselben als einer Uebergangsform zwischen dem typischen *Hammat. insigne* und *Hammat. variabile* und ist nicht abgeneigt, sie auf Grund eben dieser Eigenthümlichkeit als eine getrennte Art aufzufassen.

***Hammatoceras procerinsigne* n. sp.**

Taf. XIV, Fig. 10—12.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	60 ^{mm}	95 ^{mm}
Nabelweite	23	45
Höhe der letzten Windung	21	27
Breite „ „ „	13	18

Beschreibung. Ein schlanker, langsam anwachsender, weitnabeliger flacher *Insignis*, der dem von Zieten (Verst. Würtembergs, Taf. XV, Fig. 2) abgebildeten Schübler'schen Typus der Art sehr nahe steht, sich jedoch hauptsächlich durch den ganz abweichenden Querschnitt der Windungen wesentlich unterscheidet. Wie die obigen Masse zeigen, überwiegt bei der vorliegenden Form die Windungshöhe die Breite bedeutend, während bei Zieten's Figur eher das Umgekehrte der Fall ist. In der Jugend stellt sich dieses Verhältniss allerdings günstiger und besonders die glatten Embryonalwindungen sind auffallend niedrig und breit, dabei ziemlich involut. Im erwachsenen Zustande beträgt die Involution etwa $\frac{1}{4}$ der Windungshöhe. Die Flanken sind flach gewölbt und fallen bei der erwachsenen Form jenseits einer stumpfen Rundkante steil zum Nabel ab, so dass besonders auf dem Wohnkammertheile eine Art schmale Nahtfläche sich bemerkbar macht. Die Knoten, ca. 18 auf dem Umgang, liegen weit von der Naht entfernt über der Rundkante im unteren Drittel der Flanke und entsenden einen allmählig verflachenden Stiel zur Nabelkante.

Nach der anderen Seite entspringen an den warzenartigen Knoten je 2—3 gerundete kräftige Radialrippen, die mit sanftem Schwunge nach vorne bis knapp an die Mediane ziehen, wo sie durch den im Steinerne kaum merklichen, im beschalten Zustande scharf vortretenden und kräftig entwickelten Hohlkiel unterbrochen sind. Die feinverastelte, dendritenartige Lobenlinie (Taf. XV, Fig. 12) zeigt den typischen Bau der *Insignes*.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form nähert sich am meisten dem Typus 3 von Meneghini (Lias supér. Tab. XII, Fig. 3), doch stehen bei ihr die Knoten weiter auseinander und ist auch der Querschnitt der Windungen viel schmaler sowie abweichend mehr elliptisch geformt. Die Art steht ihren Charakteren nach zwischen den drei Arten *Hammat. planinsigne*, *H. tenerum* und *H. Lorteti* in der Mitte.

Hammatoceras tenerum n. sp.

Taf. XII, Fig. 4, 5.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	47mm	65mm	75mm
Nabelweite	21	30	34
Höhe der letzten Windung	15	19	22
Breite „ „ „	10	12	12

Beschreibung. Eine sehr langsam anwachsende, stark evolute, flache Form aus der Gruppe der *Insignes*, die sich zunächst an *Harp. procerinsigne* anschliesst, durch schmächtigen Bau und viel feinere Berippung jedoch aus dem ersten Blick gut unterscheidet. Die Involution, constant für alle Altersstadien, beträgt nahezu ein Drittel der Windungshöhe, welche, wie obige Zahlen zeigen, die Breite um ein Bedeutendes übertrifft. Der Querschnitt ist ein schlankes, auf den Flanken etwas abgeflachtes Oval, auf dessen Schmalseite beim Steinerne ein ziemlich stumpfer und wenig vortretender, im beschalten Zustande ein ziemlich hoher scharfer Kiel aufgesetzt erscheint. Die Flanken, gleichmässig, ziemlich flach gewölbt, zeigen bis ca. 50mm Durchmesser die für die *Insignis*-Gruppe charakteristische Verzierung, bestehend in nahe aneinander stehenden Knötchen, die etwa die Mitte des unteren Flankendrittels einnehmen, und von deren jedem 3—4 gerundete, feine, flache Rippen ausstrahlen, welche mit geringer Neigung nach vorne nach dem Externrande verlaufen, woselbst sie durch den Kiel unterbrochen sind. Bei 50mm Durchmesser zählt man über 25 solche Knötchen auf dem Umgang. Ueber diesen Durchmesser hinaus verflacht die Verzierung, und die Flanken werden vollkommen glatt (Taf. XII, Fig. 4).

Die Lobenlinie ist verhältnissmässig wenig zerschlitzt, wahr aber den Charakter der *Insignis*-Gruppe. Der Siphonallobus, noch etwas länger als der unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral, entsendet 2 Aeste jederseits. Der Externsattel sowie der erste Lateralsattel sind durch einen nicht sehr stark entwickelten und etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus gespalten. Der zweite Laterallobus, sehr reducirt und aus seiner normalen Position herausgedrängt, bildet mit den folgenden zwei Auxiliarloben einen stark hängenden Complex.

Vergleiche und Bemerkungen. Von älteren Formen wäre *Harp. Masseanum Orbigny* (Terr. jur. pl. 58) als verwandt zu erwähnen, doch zeigen bei dieser Form die Hauptrippen keine knotigen Anschwellungen. Unter den vielgestaltigen *Insignis*-Formen von Cap S. Vigilio bildet die vorliegende Art eines der Extreme, das zunächst an *H. procerinsigne* anschliesst, jedoch durch viel zarteren Bau und Verzierung wesentlich abweicht.

Hammatoceras subinsigne Oppel.

Taf. XIV, Fig. 1-4.

1856. *Ann. subinsignis*, Oppel, Jura, pag. 367.1871. *Ann. diadematoïdes*, Ch. Mayer, Journal de conchyl., 3^e Sér., Vol. XIX, pag. 243, Pl. 8, Fig. 9.1874. *Ann. subinsignis*, Dumortier, Lias supér., pag. 261, Pl. 53, Fig. 1-5.1879. *Ann. subinsignis*, Braneo, Unt. Dogger Deutsch-Lothringens, Abhandl. zur geolog. Karte von Elsass-Lothringen. Bd. II, Heft 1, pag. 94, Taf. IV, Fig. 2, 3.1882. *Harpoceras insigne*, Wright, Lias Ammonites, Taf. 65, Fig. 4-6.

Zahl der untersuchten Exemplare: 7.

Dimensionen:

Durchmesser	9 ^{mm}	16 ^{mm}	46 ^{mm}	64 ^{mm}
Nabelweite	3	6·5	19	23
Höhe der letzten Windung	3·5	7	16	24
Breite „ „ „	5	8	13	22

Beschreibung. Eine derbverzierte, ziemlich offene Form aus der Gruppe des *Hammat. insigne*. Doch schliesst sich dieselbe nicht so sehr an den Typus von *Hammat. insigne* als vielmehr an jene Formen an, bei denen die Knoten in ziemlicher Entfernung vom Nabelrande auftreten, wie *Hammat. planinsigne*, *H. Sieboldi*, *H. Lorteti*.

Die Embryonalwindungen sind ziemlich involut, viel breiter als hoch und zeigen schon bei 3^{mm} Durchmesser die erste Andeutung vom Kiel, der, von dem Lumen der Windung durch eine Schalenlage getrennt, als schmale scharfe Lamelle der im Kerne zugerundeten Externseite aufgesetzt erscheint. Erst über 30^{mm} Durchmesser überwiegt im Windungsquerschnitt die Höhendimension und in derselben Masse nimmt auch die Involution etwas ab, so dass die Knoten, die im Jugendzustande knapp an der Naht der folgenden Windung liegen, sich später etwas freier präsentiren, ohne dass jedoch von der Rippenverzierung der äusseren Flankenhälfte etwas sichtbar würde, so wie dies für *Hammat. Lorteti* charakteristisch ist. Die Flanken sind regelmässig stark gewölbt und fallen ohne eine Spur von Nabelkante mit regelmässiger Zurundung gegen den tiefen Nabel ab. Nach aussen bilden sie einen niederen Spitzbogen. Verziert sind die Flanken durch derbe warzenförmige Knoten, die bei der Jugendform wie flach abgestutzt aussehen und im äusseren Drittel der Flanke liegen, später, gerade während der Phase ihrer stärksten Entwicklung, so ziemlich die Mitte der Flanke einnehmen und sich beim erwachsenen Exemplare immer mehr der Nabelgegend nähern, indem sie sich zugleich allmählig zu einer starken Rippe abschwächend umformen, die sich deutlich von der Flankenfläche abhebt und nahezu bis zur Naht reicht. In diesem Stadium der Entwicklung stimmt dann die Verzierung gut mit *Hammat. Lorteti* überein. Man zählt, je nach dem Individuum, 12-16 Knoten auf dem Umgang bei einem Durchmesser von circa 60^{mm}. Uebrigens ist die Zahl der Knoten pro Umgang in der Jugend geringer, im Alter grösser, und die Phase ihrer Entwicklung scheint je nach dem Individuum verschieden zu sein. Die äussere Flankenhälfte ist mit kräftigen, gerundeten Rippen verziert, die merklich nach vorne neigen und deren 5 auf einen Knoten kommen. Von diesen 5 Rippen entspringen die drei mittleren unmittelbar unter der Spitze des Knotens und bilden so eine Art Bündel, die beiden seitlichen Rippen verflachen noch bevor sie die zwischen den Knoten liegende Vertiefung erreichen. Am Externrande sind die Rippen alle gleich stark und durch die Kielarea deutlich unterbrochen. Die gegen den Nabel abfallende Fläche unterhalb der Knoten ist glatt.

Die Lobenlinie hat ganz den Charakter von *Hammat. insigne*, nur sind die Lobenkörper noch etwas schwächlicher. Der Siphonallobus, ein einiges kürzer als der schlanke dreispitzige erste Laterallobus, entsendet jederseits zwei starke Aeste. Der Siphonallsattel sowie der erste Laterallobus sind durch einen etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus gespalten. Der zweite Laterallobus, bedeutend kleiner als der erste, ist zum Unterschiede von *Hammat. Lorteti* frei, d. h. durch den stark hängenden Complex der 2 Auxiliarloben aus seiner normalen Stellung nicht herausgedrängt. Bei 15^{mm} Durchmesser sieht man nur einen Hilfslobus.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde ursprünglich von Oppel (l. c.) mit einigen Worten charakterisirt, leider aber nicht abgebildet, so dass man sich wohl an die eingehendere Behandlung halten muss, welche sie demnächst von Dumortier (l. c.) erfahren hat. Die Exemplare von Cap S. Vigilio stimmen sehr gut mit den durch Dumortier abgebildeten von la Verpillière bis auf die Lobenlinie (Fig. 5 l. c.), welche bei sonstiger Wahrung des gleichen Charakters, bei der Form von la Verpillière eine viel mächtigere Entwicklung der Lobenkörper zeigt, ein Umstand, der allerdings leicht auf Rechnung des Erhaltungszustandes und der Art der Präparation gesetzt werden kann. Eine ähnliche Form bildet Wright (l. c.) als *Harpoc. insigne* aus der Zone des *Lytoc. jurense* ab, die aber eine noch etwas

derbere Verzierung zeigt als die Form von Cap S. Vigilio. Eine weitere hiehergehörige Form bildet Branco (l. c.) ab, die von der vorliegenden dadurch abweicht, dass schon in einem verhältnismässig frühen Altersstadium die Knoten einen rippenartigen Fortsatz gegen den Nabel hin entsenden und auf der äusseren Flankenhälfte ausser den drei von jedem Knoten ausstrahlenden Rippen keine weiteren Zwischenrippen auftreten. Dagegen stimmt der Lobenbau sehr gut.

Hammatoceras Lorteti Dumortier.

Taf. XIV, Fig. 5—9.

1874. A. Lorteti, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. du Bassin du Rhône, IV., pag. 262, Pl. 54, Fig. 1 u. 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 12.

Dimensionen:

Durchmesser	11 ^{mm}	19 ^{mm}	35 ^{mm}	58 ^{mm}	70 ^{mm}	77 ^{mm}
Nabelweite	4	6	13	21	27	37
Höhe der letzten Windung	5	8	14	22	22	22
Breite „ „ „	4	6	11	17	18	17

Beschreibung. Eine dem *Hammat. subinsigne* nahe verwandte Form, von derselben jedoch durch constant verschiedene Entwicklung einzelner Charaktere sehr gut unterschieden. Besonders sind es die Jugendzustände der beiden Arten, welche einen auffallend verschiedenen Charakter aufweisen. Die Embryonalwindungen sind ziemlich evolut, viel breiter als hoch und ungekielt. Erst bei 7^{mm} Durchmesser bemerkt man die erste Spur von Kiel. Dieser wird bald ziemlich hoch lamellenartig und löst sich leicht ab, da er von der übrigen Windung durch eine Schalenlage getrennt, demnach ein Hohlkiel ist. Später werden die Windungen viel höher als breit, von elliptischem Querschnitt. Die Flanken sind also viel flacher als bei *Hammat. subinsigne*. Die Involution variiert, wie obige Masse lehren, innerhalb gewisser Grenzen und beträgt im Allgemeinen kaum ein Drittel der Windungshöhe. Die Knoten sind weniger zahlreich, doch viel kräftiger als bei *Hammat. procerinsigne*, dagegen zahlreicher als bei *Hammat. subinsigne*, dabei mehr dornen- als warzenförmig. Dieselben laufen sämtlich, und zwar schon im allerersten Jugendstadium, in eine kantige Rippe aus, die sich deutlich von der Flanke abhebt und nahezu bis an die Nahtlinie verfolgen lässt. Diesen Charakter bekommen die Knoten bei *Hammat. subinsigne* erst in einem sehr vorgeschrittenen Altersstadium. Die Position der Knoten ist constant, bei der jungen wie bei der erwachsenen Form, im unteren Drittel der Flanke, was bei *Hammat. subinsigne* nur bei der erwachsenen Form der Fall ist. Von jedem Knoten strahlen, ähnlich wie bei *Hammat. subinsigne*, 3 runde Rippen aus, die eine kaum merkbare Wendung nach vorne machen und am Externrande durch die Kielarea deutlich unterbrochen sind. Diesen Rippenbündeln ist nahezu regelmässig eine weitere freie Rippe interpolirt, die sich schon in der Mitte der Flanke verliert. Da die Knoten constant im unteren Drittel der Flanke liegen, die Involution aber gering ist, bleiben die Rippen auf den inneren Windungen grossentheils sichtbar, ein Umstand, welcher der vorliegenden Form einen von *Hammat. subinsigne* sehr abweichenden Charakter gibt, zumal im Vereine mit der Verschiedenheit des Windungsquerschnittes. Im Allgemeinen, könnte man sagen, zeigt die vorliegende Form schon in frühester Jugend die Charaktere des erwachsenen *Hammat. subinsigne*.

Auch die Lobenlinie zeigt, bei aller sonstigen Uebereinstimmung im Charakter mit *Hammat. subinsigne*, im Detail einige Abweichungen. So ist der Siphonallobus viel länger, nahezu gleich lang mit dem schlanken, dreispitzigen ersten Laterallobus. Der zweite Laterallobus ist auffallend verkümmert und von den stark hängenden Auxiliären eingeschlossen und aus seiner normalen Position herausgedrängt, schief nach aussen gestellt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Form ist bisher nur aus der *Opalinus*-Zone von la Verpillière durch Dumortier (l. c.) bekannt geworden. Sie steht, wie bereits hervorgehoben, dem *Hammat. subinsigne* sehr nahe, unterscheidet sich aber bei genauerer Betrachtung sehr leicht. Schon die Jugendzustände sind sehr verschieden (vergl. Taf. XIV, Fig. 3 und 9). Während bei *H. subinsigne* die Jugendform nur wenige derbe, breit abgeflachte Knoten zeigt, die nahezu in der Mitte der Flanke über einer glatten Area plötzlich auftauchen, sind die Knoten bei *H. Lorteti* viel zahlreicher, auffallend spitz und entsenden eine stielartige Rippenspur bis an die Naht. Die Bündelung der Rippen jenseits der Knoten ist bei *H. Lorteti* eine viel ausgeprochenere und regelmässiger. Die gleichen Unterschiede gelten auch für die erwachsenen Individuen (vergl. Taf. XIV, Fig. 1 und 8). Auch der Lobenbau ist in einzelnen Details etwas verschieden (vergl. Taf. XIV, Fig. 1a und 7a). Der augenfälligste Unterschied wird jedoch durch die verschiedene Involution der beiden Arten bedingt, wie schon Dumortier (l. c.) richtig herausgefunden hat. Während bei *H. subinsigne* die Naht

unmittelbar hinter den Knoten verläuft und die folgende Windung so die Rippenbündel der vorhergehenden ganz verdeckt, erhält die Art einen ganz anderen Charakter als das offenere *H. Lorteti*, bei dem die von den Knoten ausstrahlenden Rippenbündel zum guten Theile sichtbar bleiben, wobei allerdings auch die etwas näher an den Nabelrand gerückte Lage der Knoten mitwirkt. Es unterliegt übrigens keinem Zweifel und überrascht auch bei einer so variablen Gruppe wie die *Insignes* nicht weiter, dass zwischen den Typen der beiden in Rede befindlichen Arten Uebergänge existiren. Man vergleiche zu diesem Zwecke das Taf. XIV, Fig. 5, abgebildete Exemplar. Solche Uebergänge finden sich auch nach der anderen Seite zu *H. planinsigne*, wie das Taf. XIV, Fig. 13, abgebildete Individuum zeigt, dessen Jugendwindungen dem *H. subinsigne* entsprechen, das sich aber später zu einem sehr flachen *H. Lorteti* oder einer Uebergangsform zu *H. planinsigne* auswächst. Angesichts derartiger Verhältnisse erscheint die Ansicht Haug's (Monogr. d. Harpoc., pag. 649), *H. Lorteti* sei nur eine Varietät von *H. subinsigne*, als reine Geschmackssache insoweit, als man nicht im Stande ist, den Begriff der Art sicher zu definiren und seinen Umfang genau festzustellen.

Hammatoceras fallax Benecke.

Taf. XV, Fig. 1—9

1865. *A. fallax*, Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, Benecke's Beiträge, Bd. I, pag. 171, Taf. 6, Fig. 1—3

1874. *A. fallax*, Dumortier, Lias supér., pag. 264, Pl. 15, Fig. 3—6.

Zahl der untersuchten Exemplare: circa 700.

Dimensionen:

Durchmesser	5 ^{mm}	13 ^{mm}	24 ^{mm}	53 ^{mm}	82 ^{mm}
Nabelweite	1·5	3	5·5	19	35
Höhe der letzten Windung	2	6	12	20	24
Breite „ „ „	3	8	15	24	23

Beschreibung. Entschieden die häufigste Art in der Fauna von Cap S. Vigilio. Die Embryonalwindungen bis 5^{mm} Durchmesser sind glatt, von breitem, gerundetem Querschnitt und wie der ganze gekammerte Theil der Schale ziemlich involut. Der Querschnitt nimmt mit dem Alter der Form langsam an Höhe zu und hat bei circa 45^{mm} Durchmesser vollkommen die Gestalt eines Kreises, welcher durch die zu $\frac{2}{3}$ der Höhe eingesenkte vorhergehende Windung zu einer halbmondförmigen Figur ausgeschnitten erscheint. Ueber den erwähnten, so ziemlich dem gekammerten Theile der Schale entsprechenden Durchmesser hinaus nehmen die Anwachsverhältnisse plötzlich einen abweichenden Verlauf, indem der Querschnitt sich rasch verschmälert und die Involution im Laufe der letzten Windung von $\frac{2}{3}$ auf weniger denn $\frac{1}{2}$ der Windungshöhe zurückgeht. Die Form wird also im Verlaufe der letzten Windung rapid eine sehr offene. (Vergl. Taf. XI, Fig. 8.)

Ein grosser Bruchtheil der vorhandenen Exemplare zeigt die Mündung erhalten und es ist auffallend, dass die Grösse solcher vollwachsender Exemplare nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankt, nämlich zwischen 80 und 90^{mm} Durchmesser. Das von Benecke (l. c.) abgebildete Original-Exemplar ist ein abnorm kleines, und es hat sich unter meinem grossen Materiale nur ein einziges Stück von ähnlichen Dimensionen wiedergefunden. Die Zahl der Windungen ist circa 7 für die vollwachsene Form. Die Länge der Wohnkammer beträgt $\frac{2}{3}$ der letzten Windung.

Ueber 5^{mm} Durchmesser zeigen die stark gewölbten Flanken eine sehr regelmässige Verzierung, bestehend in kräftigen scharfen Rippen, welche hart an der Naht entspringen, in der Mitte der unteren Flankenhälfte am stärksten anschwellen und auf der äusseren Flankenhälfte in Bündel von 2—3 schwächeren Rippen zerfallen, ohne dass, wie bei den *Insignes* an der Theilungsstelle, eine knotige Anschwellung sich zeigen würde. Zwischen die zwei- bis dreirippen Bündel schiebt sich je eine lose kurze Rippe ein, etwa wie bei *Hammat. Lorteti*. Die Rippen machen sämmtlich eine sehr sanfte Bogenwendung nach vorne, stossen auf der Exterseite unter einem sehr stumpfen Winkel zusammen an einer auf dem ganzen gekammerten Theil der Schale gut entwickelten Kielanlage, die besonders bei beschalteten Jugendformen sehr deutlich ist, sich aber selbst auf der Wohnkammer nicht ganz verliert. Auf dem Steinkern entspricht diesem Kielansatze eine glatte bandartige Area. Ihre stärkste Entwicklung zeigen die Rippen gegen Ende des gekammerten Schalentheiles, werden aber dagegen auf der Wohnkammer immer flacher und treten weiter auseinander. Man zählt auf den Umgang circa 30 Hauptrippen. Die scharfrandige Mündung ist von dem übrigen Lumen der Wohnkammer deutlich abgegrenzt und wird gebildet von einer etwas vortretenden und an der Ventralseite lappenförmig verbreiterten, kragenartigen Zone.

Die Lobenlinie ist auffallend fein verästelt, die Lobenkörper sehr zart und schlank. Der Siphonallobus ist verhältnissmässig einfach, auffallend kurz und von den nahe an die Siphonallinie vordringenden Aesten des mehr als doppelt so langen, unsymmetrisch dreispitzigen, ersten Laterallobus ganz eingeschlossen. Der Externsattel ist sehr eng, dagegen der erste Laterallobus auffallend breit und durch einen stark verästelten, kräftig entwickelten Secundärlobus tief gespalten. Der zweite Laterallobus, unsymmetrisch gebaut und aus der normalen Stellung herausgedrängt, bildet mit den folgenden ebenfalls schief nach aussen gestellten Auxiliären einen einheitlichen, stark hängenden Complex. Man zählt schon bei 7^{mm} Durchmesser zwei Auxiliären.

Vergleiche und Bemerkungen. Wie schon Prof. Benécke (l. c. pag. 171) klar hervor gehoben, steht die vorliegende Art durch Lobenbau, Verzierung und das besonders in der Jugend deutlich entwickelte Kielrudiment gewissen Arten der *Insignis*-Gruppe sehr nahe, gehört also wie die *Insignes* zur Gattung *Hammatoceras Hyatt* und bildet mit den sich in grösserer Zahl an dieselbe anschliessenden Arten einen der *Insignis*-Gruppe analogen, ihr äquivalenten Formenkreis. Die Charaktere besonders der erwachsenen Form machen aber andererseits *H. fallax* zum nahen Verwandten einer zuerst von Waagen (Zone d. A. Sowerby, Benécke's Beiträge I, pag. 601) hervorgehobenen Formengruppe, die später von Waagen selbst (Benécke's Beiträge II, pag. 248) und noch ausdrücklicher von Neumayr (Syst. d. Ammonitiden, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., 1875, pag. 916) zur Gattung *Stephanoceras* gezogen erscheint, in jüngster Zeit aber von Bayle (Atlas, Pl. 52, 53) unter der Bezeichnung *Sphaeroceras* wieder davon getrennt worden ist. Unter den Formen dieser Gruppe, die hauptsächlich die höhere Abtheilung des französischen Unteroolith charakterisirt, ist es, wie schon Benécke hervorhebt, *Stephanoceras polymerum Waagen* (Benécke's Beiträge I, pag. 605), ident mit *Amn. Bronghiarti Orbigny* (Terr. jurass., Pl. 137, Fig. 1, 2), welches dem *H. fallax* am nächsten steht. Doch fehlt bei der erwähnten Art wie bei der ganzen *Sphaeroceras*-Gruppe die rudimentäre Kielbildung, vielmehr verlaufen die Rippen ununterbrochen und gerade über die Externseite. Viel ungünstiger stellt sich das eben erwähnte Verwandtschaftsverhältniss, wenn wir nicht bloss die eine Art *H. fallax*, sondern die ganze sich an diese Art anschliessende Formengruppe, speciell die im Folgenden beschriebenen Formen mit stark verzierten Jugendzuständen ins Auge fassen.

Hammatoceras tenax n. sp.

Taf. XV, Fig. 10–14.

Zahl der untersuchten Exemplare: 10.

Dimensionen:

Durchmesser	10 ^{mm}	21 ^{mm}	38 ^{mm}	64 ^{mm}	82 ^{mm}
Nabelweite	4	6.5	13	20	35
Höhe der letzten Windung	4	7	16	26	25
Breite „ „ „	5	8	15	22	18

Beschreibung. Eine durch ihre Grösse, Gestalt, Anwachsverhältnisse, das gut entwickelte Kielrudiment und speciell ganz und gar übereinstimmenden Lobenbau dem *H. fallax* nahe verwandte Form. Diese nahe Verwandtschaft zeigt sich besonders im erwachsenen Zustande. Die Jugendzustände der beiden Arten weichen dagegen auffallend von einander ab, sowohl in der Art der Verzierung als auch im Querschnitt der Windungen. Letzterer ist bei einem grossen Theile der gekammerten Schale gerundet viereckig, in der Jugend breiter als hoch und zeigt erst über 20^{mm} Durchmesser hinaus eine allmählig immer mehr ausgesprochene Zurundung auf der Externseite, womit zugleich ein Ueberhandnehmen der Höhendimension gleichen Schritt hält. Im späteren Alter und besonders im Wohnkammertheile schwindet auch der in der Jugend auffallend steile Abfall gegen den Nabel zu einer sanft gegen die Naht abdachenden Fläche. Die Involution beträgt bei dem ganzen gekammerten Schalenheile gleichmässig $\frac{1}{3}$ der Windungshöhe, wird aber gegen das Ende der Spira auffallend geringer, ähnlich wie bei *H. fallax*. Das grösste vorliegende Exemplar zeigt die ganze Wohnkammer erhalten, welche gut $\frac{3}{4}$ Umgang einnimmt und, von den inneren Windungen abgelöst, von *H. fallax* nur schwer zu unterscheiden wäre. Auch die Form der Mündung, so weit sie erhalten ist, sowie die Grösse der erwachsenen Form stimmt mit *Hammat. fallax* gut überein.

Die Verzierung der Flanken beginnt sehr frühzeitig, indem schon bei 2^{mm} Durchmesser sich eine kräftige Rippung zeigt. Die Rippen entspringen nahe an der Naht, verlaufen mit schwacher Neigung nach vorne und sind an der inneren und noch viel kräftiger an der äusseren Rundkante der Windung mit zwei dornartigen Stacheln verziert. Die äussere Stachelreihe ist in die steile Nahtfläche der folgenden Windung eingesenkt. Die Externseite ist mit feineren Rippen verziert, von denen je drei bündelartig von jedem äusseren Stachelknoten entspringen, während sich zwischen die Bündel je zwei freie Rippen von gleicher Stärke mit

den übrigen einschieben, von denen einzelne, zwischen den äusseren Knoten vorgehend, sich erst in der Mitte der Flanke verlieren. Diese feinen Rippen der Externseite neigen von beiden Seiten etwas nach vorne, stossen daher in der Mitte unter einem stumpfen Winkel zusammen und sind hier durch ein deutlich entwickeltes Kielrudiment unterbrochen, dem auf dem Steinkerne ein glattes Band entspricht. Die äussere Stachelreihe erlangt bei circa 25^{mm} Durchmesser ihre stärkste Entwicklung, nimmt sodann rasch ab und verschwindet über 30^{mm} Durchmesser vollständig, so dass die Rippenbündel nun an der inneren Stachelreihe, die länger anhält, entspringen. Ueber 50^{mm} degenerieren auch die inneren Stacheln und man sieht auf dem Anfange der Wohnkammer nur mehr eine flache Rippung, die besonders auf der äusseren Schlusshälfte der Wohnkammer jener auf der Wohnkammer von *Hammat. fallax* sehr ähnlich wird.

Die Loben (Taf. XV, Fig. 13), auffallend zart und dendritenartig, zeigen vollkommene Uebereinstimmung mit *Hammat. fallax* (Taf. XV, Fig. 9), sogar in den kleinsten Einzelheiten, so dass die dort gegebene Beschreibung hier nur wörtlich wiederholt werden könnte.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art ist auf Cap S. Vigilio nicht gerade selten. Durch die 10 vorliegenden Exemplare sind alle Altersstadien vertreten, wovon zwei vollwachsene die durchschnittliche Grösse von *Hammat. fallax* zeigen, dem die Art im erwachsenen Zustande sehr ähnlich wird. Dagegen weicht die Jugendform (Taf. XV, Fig. 12) durch ihre kräftige Knotenbildung von der Jugendform des *H. fallax* (Taf. XV, Fig. 7) auffallend ab und erinnert vielmehr, wenn man von dem Kielrudimente absieht, an gewisse Formen aus der Gruppe der *Perarmaten*.

Hammatoceras sagax n. sp.

Taf. XV, Fig. 15—18.

Zahl der untersuchten Exemplare: 10.

Dimensionen:

Durchmesser	5 ^{mm}	15 ^{mm}	20 ^{mm}	29 ^{mm}
Nabelweite	2	5	7	11
Höhe der letzten Windung	2	6	8	11
Breite „ „ „	3	10	12	16

Beschreibung. Eine weitere Form aus der Gruppe des *Hammat. fallax*, die an *Hammat. tenax* sehr innig anschliesst, sich aber von diesem hauptsächlich durch den verschiedenen Querschnitt der Windungen unterscheidet, wodurch die Gesamtgestalt eine wesentlich andere, eine Coronaten-ähnliche, wird. Der Querschnitt ist nämlich für alle Altersstadien, so weit sie vorliegen, sehr niedrig und breit und die Flanken nicht nahezu parallel, wie bei *Hammat. tenax*, sondern stark nach innen convergirend, wodurch die Nahtfläche ganz verloren geht und der Nabel tief trichterförmig wird. Die Involution ist constant für alle Altersstadien gering und beträgt kaum $\frac{1}{4}$ der Windungshöhe. Die Verzierung fängt sehr frühzeitig schon bei 3^{mm} Durchmesser an und zeigt im Verlaufe der Entwicklung bei grosser Analogie doch gewisse Unterschiede von *Hammat. tenax*. Dieselbe besteht auf den Flanken in kräftigen Rippen, circa 18 auf dem Umgang, die an der Naht entspringen, etwas nach vorne neigen und bei unversehrter Schale mit einem kräftigen Dorn verziert sind, dem auf dem Steinkerne eine flach abgestutzte Warze entspricht. Gegen 20^{mm} Durchmesser tritt eine zweite innere Knotenreihe auf, während in derselben Masse die ursprüngliche, sich nun als äussere darstellende Knotenreihe degenerirt und rasch verschwindet (Taf. XV, Fig. 15).

Die flachrunde Externseite ist mit feinen Rippen verziert, die zu 3—4 bündelartig an den Knoten entspringen und etwas nach vorne neigen, so dass sie in der Mediane unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen. Hier sind dieselben durch ein sowohl in der Schale wie im Steinkerne deutlich entwickeltes Kielrudiment unterbrochen. Zwischen die Bündel schieben sich einzelne freie Rippen ein, ähnlich wie bei *Hammat. tenax*. Ueber 25^{mm} Durchmesser verkümmert die äussere, in die Nahtfläche des folgenden Umgangs eingesenkte Stachelreihe sehr rasch und die Rippenbündel entspringen nun in analoger Art an der sozusagen stellvertretend einsetzenden und nun weiter anhaltenden inneren Knotenreihe. Dieser Process fällt mit dem Anfange der Wohnkammer zusammen, die leider bei keinem der vorliegenden Exemplare ganz erhalten ist. Die Lobenlinie zeigt grosse Uebereinstimmung mit *Hammat. fallax* und *Hammat. tenax*.

Vergleiche und Bemerkungen. Wenn auch die bereits hervorgehobenen Unterschiede gegen *Hammat. tenax* nur geringe sind, finden sie sich, bezeichnender Weise, constant an einer ganzen Reihe von Exemplaren und fehlen, was zur Vereinigung mit *Hammat. tenax* nothwendig wäre, die Übergänge, wenigstens unter dem vorliegenden Materiale, so dass eine Trennung vorderhand geboten erscheint.

Hammatoceras pertinax n. sp.

Taf. XVI, Fig. 5—7.

Zahl der untersuchten Exemplare: 8.

Dimensionen:

Durchmesser	16 ^{mm}	22 ^{mm}	37 ^{mm}
Nabelweite	6	7	12
Höhe der letzten Windung	7	9	15
Breite „ „ „	7	7	10

Beschreibung. Eine weitere dem *Hammat. tenax* nahe stehende Form, nur etwas schwächiger und evoluter und hauptsächlich durch die etwas unstäte Rippenverzierung abweichend. Der Querschnitt der Windungen ist gerundet rechteckig, die Flanken flach. Bei den Embryonalwindungen überwiegt der Breiten-durchmesser, im höheren Alter weitaus die Höhendimension, so dass die Form geradezu hochmündig wird. Die Verzierung stellt sich frühzeitig, schon über 3^{mm} Durchmesser ein und besteht in deutlich nach vorne neigenden, mässig starken Rippen, die häufig zu zweien an einem auf der inneren Rundkante aufsitzen, spitzen Knötchen entspringen, in der Gegend der äusseren Rundkante, jede für sich, zu einem rundlichen Knoten anschwellen und sich jenseits dieses Knotens abermals in 2—3 etwas schwächere Rippen spalten, die mit starker Neigung nach vorne über die flache Externseite verlaufen und in der Mediane an einem in der Jugend, sowohl im Kerne als beschalten Zustande, gut entwickelten Kielrudimente stumpfwinkelig zusammenstossen. Mit einem gewissen Alter (über 20^{mm} Durchmesser) verschwindet dies Kielrudiment vollständig, und die Rippen, die nun, im Gegensatz zum Jugendstadium, gerade auf der Externseite am kräftigsten anschwellen, setzen ununterbrochen über die Externseite hinweg, einen auffallenden, kräftigen Sinus nach vorne bildend, wodurch im vorgeschrittenen Altersstadium die Externseite scharf gerunzelt erscheint. Zu gleicher Zeit verschwinden die Knötchen auf den Flanken nahezu ganz und die Rippen zeigen nur an der Nabelgegend eine kräftigere, längliche Anschwellung. Die Lobenlinie stimmt mit *Hammat. fallax* und ist, wie es scheint, überhaupt ein constantes Merkmal der ganzen kleinen an die genannte Art sich anschliessenden Gruppe mit dem charakteristischen Kielrudimente.

Vergleiche und Bemerkungen. Wie die nächsten Verwandten aus der *Fallax*-Gruppe, *Hammat. tenax* und *Hammat. pugna*x, zeigt auch die vorliegende Art nahe Beziehungen zu den Perarmaten, speciell z. B. zu *Aspidoc. Rotari Oppel* (Jurass. Cephalop. Pal. Mith. II, pag. 227, Tab. 63, Fig. 3), wenn wir von dem Kielrudimente absehen. Andererseits erinnert der Charakter der im vorgeschrittenen Altersstadium feingerunzelten, rundeckigen Externseite lebhaft an eine Gruppe von mittelliasischen Formen, die *Gemellaro* (Sui fossili degli strati a Tereb. Aspasia etc. Palermo 1884, I, pag. 26) unter der Bezeichnung *Amphicerias* ausgeschieden hat.

Hammatoceras pugnax n. sp.

Taf. XVI, Fig. 1—4.

Zahl der untersuchten Exemplare: 33.

Dimensionen:

Durchmesser	7 ^{mm}	14 ^{mm}	18 ^{mm}	26 ^{mm}	32 ^{mm}
Nabelweite	2	5	7	10	12
Höhe der letzten Windung	2·5	5	6	9	11
Breite „ „ „	4	7	6·5	8·5	12

Beschreibung. Eine kleine, kräftig verzierte Form, mit gerundet viereckigem Windungsquerschnitt, bei dem in der Jugend die Breite überwiegt, während später die beiden Dimensionen nahezu einander gleichkommen. Die Involution, in der Jugend $\frac{1}{4}$, nimmt später bis unter $\frac{1}{4}$ ab. Die Embryonalwindungen sind glatt. Ueber 4^{mm} Durchmesser treten kräftige Rippen auf, die an der Naht entspringen und an der unteren Windungskante zu einem länglichen Dorn anschwellen, jenseits desselben auf der flachen Flanke sich häufig durch eine rinnenartige Vertiefung zu einer Doppelrippe spalten, die an der äusseren Windungskante abermals zu einem kräftigen Dorn anschwillt. Auf der flachen Externseite sind in vorgerückterem Alter die correspondirenden äusseren Dornen durch eine undeutliche, etwas nach vorne geknickte Doppelrippe verbunden, die, trotzdem sich nicht nur in der Jugend, sondern auch im späteren Alter eine deutliche Kielanlage entwickelt, durch diese nicht ganz unterbrochen erscheint.

Unter den vorliegenden Exemplaren zeigen drei von verschiedenem (18, 22, 26^{mm}) Durchmesser die Mündung erhalten. Dieselbe ist mit schmalen kurzen, etwas herabhängenden, seitlichen Ohren versehen und auf der Externseite rund lapfenförmig vorgezogen. Die Länge der Wohnkammer beträgt nicht ganz $\frac{2}{3}$ Umgang. Der Lobenbau stimmt sehr gut mit dem der Formen aus der Gruppe des *Hammat. fallax* überein. Der Siphonallobus viel kürzer als der unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral. Der erste Lateralsattel, auffallend breit, ist durch einen etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus gespalten. Der zweite Laterallobus, klein und schief nach aussen gestellt, bildet mit den beiden Auxiliären einen einheitlichen hängenden Complex.

Vergleiche und Bemerkungen. In der ersten Jugend steht die vorliegende Art dem *Hammat. tenax* sehr nahe, nimmt aber bald durch die abweichende kräftige Verzierung einen ganz anderen Habitus an. Wenn in vorgerückterem Alter das Kielrudiment weniger deutlich wird, hat die Art viel Ähnlichkeit mit gewissen Formen von *Aspidoceras*, wie z. B. *Asp. Babeannum Orbigny* (Terr. jur. Pl. 181, Fig. 3, 4), wie überhaupt die kräftig verziernten Formen aus der *Fallax*-Gruppe lebhaft an die jüngeren *Armaten* erinnern.

Hammatoceras gonionotum Benecke.

Taf. XVI, Fig. 9, 10.

1866. *A. gonionotus*, Benecke, Trias und Jura in den Südalpen. Benecke's Beiträge, Bd. I, pag. 172, Taf. VII, Fig. 3.

1874. *A. gonionotus*, Dumortier, Lias supér. pag. 267, Taf. 56, Fig. 5-7.

Zahl der untersuchten Exemplare: 14.

Dimensionen:

Durchmesser	11 ^{mm}	23 ^{mm}	38 ^{mm}	54 ^{mm}	77 ^{mm}
Nabelweite	4	9	17	21	30
Höhe der letzten Windung	4	8	12	19	28
Breite „ „ „	7	9	15	20	26

Beschreibung. Eine ziemlich offene weitnabelige Form mit gerundetem Windungsquerschnitt und vom äusseren Aussehen der Planulaten, sich jedoch durch ein gut entwickeltes Kielrudiment und Lobenbau an die Gruppe des *Hammat. fallax* eng anschliessend. Wie obige Zahlen zeigen, überwiegt in der Jugend der Breitendurchmesser im Windungsquerschnitte. Erst über 50^{mm} Durchmesser stellen sich die beiden Dimensionen gleich und überwiegt fortan die Höhe. Gleichen Schritt haltend mit dieser Umänderung, vermindert sich die Involution von nahezu $\frac{1}{3}$ bis unter $\frac{1}{4}$ der Windungshöhe. Die Embryonalwindungen sind bis 6^{mm} Durchmesser glatt, sodann stellt sich auf den stark gewölbten Flanken eine immer kräftiger sich entwickelnde Rippung ein. Die Rippen entspringen nahe an der Naht, schwellen etwas unter der Flankenmitte am stärksten an und gabeln sich hier meist in zwei, zuweilen in drei Aeste, die mit mässiger Neigung nach vorne der Mediane zustreben und hier unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen, durch ein in der Schale deutlicher als im Kerne entwickeltes Kielrudiment unterbrochen. Auf der Wohnkammer wird die Berippung etwas flacher, bleibt aber von derselben Art. Unter den vorliegenden Exemplaren zeigt nur eines die Wohnkammer erhalten, welche die Länge einer Windung etwas überschreitet.

Die Loben sind etwas kräftiger und einfacher, doch im Bauplane übereinstimmend mit *Hammat. fallax*. Der Siphonallobus etwa halb so lang als der unsymmetrisch dreispitzige erste Laterallobus. Der erste Lateralsattel ist sehr breit und tief doppelt gespalten. Der zweite Laterallobus, im Verhältnis kurz, unsymmetrisch dreispitzig und etwas nach aussen schief gestellt, bildet mit den 2 Auxiliären einen einheitlichen hängenden Complex.

Vergleiche und Bemerkungen. *Perisph. Martinsii Orbigny* (Terr. jur. pl. 125), welchen Benecke (l. c.) zum Vergleiche mit der vorliegenden Art heranzieht, unterscheidet sich nicht nur wesentlich durch das Fehlen des Kielrudiments, sondern zeigt auch Verschiedenheiten in Bezug auf Berippung, Anwachungsverhältnis, Querschnitt, das Vorhandensein von Einschnürungen, sowie auch im Lobenbau. Dagegen zeigen *Perisph. funatus Opperl.* (*Amm. triplicatus Quenstedt*, Cephalop., Taf. 13, Fig. 7) sowie *Perisph. Bakeriae Orbigny* (Terr. jur. pl. 148), letzterer besonders auch durch die Unterbrechung der Rippen entlang der Siphonallinie, viel Ähnlichkeit mit *Hammat. gonionotum*, welches sonach eine interessante Zwischenform darstellt zwischen der Gruppe des *Hammat. fallax* und gewissen Planulaten.

Hammatoceras leptoplocum n. sp.

Taf. XVI, Fig. 8.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Dimensionen:

Durchmesser	92 ^{mm}
Nabelweite	36
Höhe der letzten Windung	34
Breite „ „ „	21

Beschreibung. Eine dem *Hammatoceras gonionotum* nahestehende, jedoch viel flachere Form, die durch ihre Verzierungen einen Übergang zu der Gruppe der Polyplocen bildet. Leider ist die Form selten und nur 3 unvollkommen erhaltene Exemplare vorhanden. Die Jugendwindungen sind ründlich, mit etwas abgeflachten Flanken und breiter als hoch. Bei 45^{mm} Durchmesser werden die beiden Dimensionen des Querschnittes gleich. Darüber hinaus überwiegt rasch die Höhe und in der Wohnkammerpartie herrscht das oben angeführte Verhältnis. Die Involution beträgt in der Jugend so ziemlich die halbe Windungshöhe, nimmt später aber merklich ab. Die Verzierung besteht in feinen flachen Radialrippen, die auf der Nahtfläche entspringen und mit deutlicher Neigung nach vorne über die flachen Flanken verlaufen, in deren Mitte sie sich, ohne knotige Anschwellungen zu bilden, meist in drei schwächere Rippen auflösen, die in der Mediane unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen und im Steinkerne durch ein glattes Band, in der Schale durch eine schwach entwickelte Kielspur getrennt sind. Auf der Wohnkammer werden die Rippen sehr flach und im selben Masse breiter. Der Lobenbau stimmt in seinen einzelnen Theilen sehr gut mit *Hammatoceras gonionotum* überein, bekommt aber dadurch, dass die Loben sämmtlich etwas stärker entwickelt, mehr verzweigt und dadurch die Sattelräume mehr aufgebraucht sind, einen auf den ersten Blick etwas abweichenden Habitus. Der Siphonallobus ist etwa halb so lang als der unsymmetrisch dreispitzige, mächtig entwickelte erste Lateral. Der erste Lateralattel ist tief doppelt gespalten. Der unsymmetrisch dreispitzige zweite Laterallobus, verkümmert und schief nach aussen gestellt, bildet mit den beiden Auxiliarloben einen einheitlichen, stark hängenden Complex.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter den Polyplocen, zu welchen die vorliegende Art nahe Beziehungen zeigt, ist es in erster Linie *Perisphinctes Schilli Oppel* (Jurass. Cephal. Paläont. Mith., Bd. I, pag. 245, Taf. 65, Fig. 7), der ähnliche Formverhältnisse und Verzierung zeigt. Doch laufen bei diesem die Rippen ununterbrochen über die Externseite, und auch die Lobenlinie zeigt Verschiedenheiten, trotz ihres analogen Baues. Eine weitere verwandte Form ist *Perisph. fasciferus Neumayr* (Acanthiusschichten, Abhdl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. V, pag. 183, Taf. 39, Fig. 1), doch ist diese Art viel involuter, die Windungen im Verhältnis höher, die äusseren Rippen feiner und zahlreicher, ganz abgesehen von dem Fehlen des Kielrudimentes. Zwei weitere ähnliche Formen hat v. A m m o n (Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau, München 1875, pag. 181, Taf. I, Fig. 2, und pag. 180, Taf. II, Fig. 2) unter der Bezeichnung *Perisph. progeron* und *Perisph. Eggeri* beschrieben.

Coeloceras Hyatt.

In engem Anschlusse an die *Fallax*-Gruppe von *Hammatoceras*, speciell an den *Gonionotus*-Zweig derselben, findet sich in der Fauna von Cap S. Vigilio eine Anzahl von planulaten Formen, die man der Gattung *Coeloceras Hyatt* zurechnen muss, einem in systematischer Beziehung insofern sehr interessanten Formenkreise, als er den Ausgangspunkt für die in den jüngeren Juraablagerungen dominirenden *Perisphincten* zu bilden scheint.

Die hierher gehörigen Formen von Cap S. Vigilio bilden zwei etwas abweichende Formenkreise. *Coel. longatum n. sp.* und *Coel. n. sp. indet.* sind grosse Formen mit über einen Umgang langer Wohnkammer und Knoten an der Gabelungsstelle der Rippen, d. h. typische *Coeloceras*. *Coel. modestum n. sp.*, *Coel. placidum n. sp.* und *Coel. pumilum n. sp.* sind dagegen kleine Formen mit kaum über $\frac{1}{2}$ Umgang langer Wohnkammer, weniger gespaltenen Rippen ohne Knoten an der Gabelung. Die erstere Gruppe nähert sich mehr den *Hammatoceras*, die letztere dagegen mehr den echten *Perisphincten* und gehört in die Gruppe des *A. communis*, für welche Hyatt den Gattungsnamen *Dactyloceras* aufgestellt hat.

Coeloceras longalum n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1, 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 5.

Dimensionen:

Durchmesser	9 ^{mm}	36 ^{mm}	112 ^{mm}	140 ^{mm}
Nabelweite	2	15	68	>0
Höhe der letzten Windung	4	12	23	32
Breite " " " "	7	20	29	37

Beschreibung. Ein weitrabeliger, langsam anwachsender breitmündiger Liasplanulate, der sich enge an die Gruppe des *Hammat. fallax*, speciell an *Hammat. gonionotum* anschliesst, durch den Mangel eines Kielrudimentes jedoch von derselben wohl getrennt erscheint. Der Querschnitt der Windungen ist gerundet und besonders in der Jugend viel breiter als hoch. Erst im Verlaufe der Wohnkammer nimmt die Breite der Windung etwas ab, wodurch die regelmässig zunehmende Höhe einen relativ grösseren Betrag erlangt, dagegen die Involution auf nahezu $\frac{1}{4}$ der Windungshöhe zurückgeht, während sie bis ans Ende des gekammerten Theiles constant so ziemlich $\frac{1}{2}$ betragen hat. Die Embryonalwindungen sind glatt, doch stellt sich schon über 3^{mm} Durchmesser eine kräftige Rippung ein. Die Rippen, deren man circa 30 auf den Umgang zählt, entspringen an der Naht, schwellen im unteren Drittel rasch an und bilden etwas unter der Mitte der Flanke einen kräftigen länglichen Knoten, jenseits dessen sie in Bündel von 3, mitunter auch 4 schwächeren Rippen zerfallen, die mit geringer Neigung nach vorne, ununterbrochen und gerade, über die Externseite verlaufen. Auf der Wohnkammer wird die Berippung sehr flach, ohne ihren Charakter zu ändern. Die Wohnkammer ist auffallend lang und beträgt $1\frac{1}{4}$ Umgang. Die Mündung zeigt ein scharfrandiges, kräftig vorspringendes, kragenförmiges Peristom, das auf der Externseite stark vorgezogen ist. Die Lobenlinie zeigt im Wesentlichen denselben Bau wie bei der Gruppe des *Hammat. fallax*, doch ist der Siphonallobus viel länger, nahezu ebenso lang als der schwächere, vielverästelte erste Laterallobus, der erste Lateralsattel ist durch einen Secundärlobus gespalten, doch im Verhältniss weniger breit als bei *Hammat. fallax*. Der zweite Laterallobus ist unsymmetrisch dreispitzig und zeigt einen sehr breiten Lobenkörper. Derselbe ist etwas schief nach aussen gestellt und bildet mit den beiden Auxiliaren einen einheitlichen stark hängenden Complex.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Liasplanulaten, zu welchen die vorliegende Form gehört, schliessen sich durch die Gruppe des *Hammat. fallax* einerseits an den *Hammatoceras*-Zweig der Harpoceratengruppe an und bilden andererseits jenen Zweig der Stephanoceratiden (*Coeloceras Hyatt*), an welchen die jüngere Gattung *Perisphinctes* zunächst anschliesst. Dieselben erscheinen in der Fauna mit *Hammat. fallax*, sowohl auf Cap S. Vigilio wie anderwärts, nicht selten. So führt Zittel (Benecke's Beiträge II, pag. 139) aus den Centralapenninen, diesem Horizonte entstammend, drei solche planulate Formen an, als *Amm. Bayleanus d'Orb.*, *Amm. Humphriesianus Sov.* und *Amm. Vindobonensis Griesbach*. Von diesen steht die letztgenannte Art dem *Coel. longalum* ziemlich nahe, hat aber, wie ein Vergleich mit dem Originale der Griesbach'schen Art zeigt, etwas flachere Umgänge, gröbere Rippung und zeigt auch im Lobenbau kleine Unterschiede. Eine weitere Form, die hier zu vergleichen wäre, ist *Amm. Humphriesianus plicatissimus Quenstedt* (Jura, pag. 398, Tab. 54, Fig. 3).

Coeloceras n. sp. indet.

Taf. XVII, Fig. 3, 3a.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

Dimensionen:

Durchmesser	90 ^{mm}
Nabelweite	49
Höhe der letzten Windung	23
Breite " " " "	31

Beschreibung. Steht dem *Coeloc. longalum* sehr nahe, zeigt aber einige abweichende Charaktere, die bei dem Mangel an Uebergängen eine Vereinigung vorläufig nicht gut gestatten. Zunächst ist die Verengung des Wohnkammertheiles eine ganz auffallende. Die Berippung, wiewohl von ganz übereinstimmendem Charakter mit *Coeloc. longalum*, ist etwas dichter, so dass man nicht 30, sondern bis 40 Rippen auf den Umgang zählt. Auch die Lobenlinie zeigt im Charakter des zweiten Laterals eine Abweichung. Dieser zweite Laterallobus ist nämlich sehr schwächlich, dabei frei und zeigt die normale Stellung, bildet also mit den beiden stark hängenden Auxiliaren keinen so einheitlichen Complex wie bei *Coeloc. longalum*.

Coeloceras modestum n. sp.

Taf. XVII, Fig. 4—6.

Zahl der untersuchten Exemplare: 3.

Dimensionen:

Durchmesser	6 ^{mm}	15 ^{mm}	34 ^{mm}
Nabelweite	2	6	14
Höhe der letzten Windung	2	5·5	11
Breite „ „ „	3	7	12

Beschreibung. Eine kleine perisphinctenartige Form mit gerundetem Windungsquerschnitt, bei dem besonders in der Jugend die Breite überwiegt. Die Involution beträgt in der Jugend ca. $\frac{1}{3}$, wird aber später, entsprechend der Breitenabnahme, etwas geringer. Die Anfangswindungen sind glatt. Ueber 8^{mm} Durchmesser stellt sich eine immer kräftiger ausgesprochene Verzierung ein, bestehend in dichtgedrängten, auf der Flanke etwas nach vorne geschwungenen Rippen, die an der Naht entspringen und sich etwas unter der Flankenmitte regelmässig gabeln. Entlang der Siphonallinie werden die Rippen flach und undeutlich und fallen die Enden der correspondirenden Rippen nicht immer genau zusammen. Das grösste Exemplar ist mit 34^{mm} Durchmesser erwachsen und zeigt die Mündung, ein einfaches, etwas trompetenartig erweitertes Peristom, zum Theil erhalten. Die Länge der Wohnkammer beträgt genau $\frac{2}{4}$ Umgang. Die Lobenlinie ist ziemlich einfach, die Loben wenig zerschlizt. Der Siphonallobus viel kürzer als der unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral. Der erste Lateralsattel durch einen etwas schief nach innen gestellten Secundärlobus getheilt. Der zweite, ebenfalls dreispitzige Laterallobus ist klein, schief nach aussen gestellt, dabei aber frei und von dem einzelnen hängenden Auxiliar nicht beengt.

Vergleiche und Bemerkungen. Man kann bei der vorliegenden und den beiden folgenden Arten im Zweifel darüber sein, ob man dieselben noch zu *Coeloceras* oder schon zu *Perisphinctes* stellen soll. Die kleine Gruppe schwankt in ihren Charakteren zwischen diesen beiden und der Gruppe des *Hammatoeras fallax*. Mit *Perisphinctes* hat sie die Art der Berippung gemeinsam, doch fehlen ihr die charakteristischen Einschnürungen. Mit den echten *Coeloceras* stimmt vor allem die Länge der Wohnkammer nicht. Die Aehnlichkeit mit *Hamm. gonionotum* wird durch den Mangel des charakteristischen Kielrudimentes beeinträchtigt. Am besten fügen sich die Formen in jene Gruppe, welche Hyatt (Bull. Mus. of comp. Zool., I, 1868, pag. 95) unter der Bezeichnung *Dactyloeras* ausgeschieden hat, die jedoch Zittel (Paläont., pag. 469) zu *Coeloceras* zieht.

Coeloceras placidum n. sp.

Taf. XVII, Fig. 7, 8.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	9 ^{mm}	17 ^{mm}	21 ^{mm}
Nabelweite	3	8	9
Höhe der letzten Windung	3·5	5	6
Breite „ „ „	5	6	7·5

Beschreibung. Eine kleine, weitenabelige Form mit runden Umgängen, bei denen, besonders in der Jugend, die Breite überwiegt. Die Involution, in der Jugend nahezu $\frac{1}{3}$, nimmt später bis auf $\frac{1}{4}$ ab. Die Jugendwindungen bis 8^{mm} Durchmesser sind glatt, später stellt sich eine immer kräftigere Rippung ein. Die Rippen entspringen an der Naht, sind auf der Flanke kräftig entwickelt, verflachen dagegen auf der Externseite entlang der Mediane. Zwischen je zwei normal entwickelte Rippen schiebt sich vom Externrande her, bis etwa in die Mitte der Flanke vorgreifend, eine kürzere Rippe ein, welcher die beiden folgenden normalen Rippen durch eine siehelförmige Wendung nach vorne gleichsam ausweichen, um sodann gerade über die Externseite fortzusetzen. Man zählt auf dem letzten Umgange 30 normale und 14 kurze Rippen. Entlang der Siphonallinie sind die Rippen sehr schwach und treffen die correspondirenden Rippenenden nicht immer genau aufeinander, sondern alterniren häufig.

Das grösste Exemplar von 21^{mm} Durchmesser ist vollständig erhalten und zeigt eine einfache, peristomartige Mündung, die seitlich flügelartig erweitert ist. Die Länge der Wohnkammer beträgt genau $\frac{3}{4}$ Umgang.

Die Lobenlinie ist jener von *Coel. modestum* sehr ähnlich und unterscheidet sich nur durch bedeutendere Länge des Siphonallobus, der dem unsymmetrisch dreispitzigen ersten Lateral nahezu an Länge gleichkommt.

Vergleiche und Bemerkungen. Würde der Charakter der interpolierten kurzen Rippen nicht einen klaren Unterschied bedingen, dann wäre es schwer, die vorliegende Art von zwei anderen bereits beschriebenen und einander auffallend nahestehenden zu scheiden, nämlich von *A. norma Dunortier* (Lias supér., pag. 276, Pl. 57, Fig. 7 und 8) aus der Zone mit *Harp. opalinum* von la Verpillière und *A. Ragazzoni*, *Hauer* (Ammoniten aus dem Medolo, Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch. Bd. 44, 1861, pag. 415, Taf. 1, Fig. 16 und 17) aus dem Medolo der Lombardei. Die letztere Art wird überdies vielfach schon aus dem mittleren Lias citirt (Reynès, Geolog. Aveyronnaise, pag. 90, Taf. 1, Fig. 1; Zittel, Central-Apenningen, Benecke's geolog.-pal. Beiträge, Bd. II, pag. 123), und da sie, wie Reynès (l. c.) und Meneghini (Monogr. lias supér., pag. 75) anführen, mitunter auch dichotome Rippen zeigt, dürfte sie zunächst in Betracht kommen, wenn es sich um die älteren Verwandten des *Coeloc. placidum* handelt.

Coeloceras pumilum n. sp.

Taf. XVII, Fig. 10, 11.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	9 ^{mm}	13 ^{mm}	15 ^{mm}
Nabelweite	3	5	6
Höhe der letzten Windung	3	4	5
Breite „ „ „	4	5	6

Beschreibung. Eine zwerghafte, planulate Form mit runden Windungen, bei denen die Breite etwas überwiegt. Die Involution in der Jugend $\frac{1}{4}$, geht später zurück und beträgt bei der Wohnkammer kaum $\frac{1}{5}$. Das grösste Exemplar von 15^{mm} Durchmesser ist vollständig und zeigt ein einfaches, auf der Externseite lappenförmig vorgezogenes Peristom. Die Wohnkammer ist genau $\frac{3}{4}$ Umgang lang. Die Embryonalwindungen sind glatt. Ueber 7^{mm} Durchmesser stellt sich eine zarte Radialrippung ein, die besonders auf den Flanken gut sichtbar ist, sich aber auf der Externseite nahezu ganz verflacht, so dass man nur bei entsprechender Beleuchtung die Rippen über die Externseite gerade verlaufen sieht.

Der Lobenbau ist jenem des *Coeloc. modestum* sehr ähnlich. Der Siphonallobus viel kürzer als der unsymmetrisch dreispitzige erste Lateral. Der zweite Laterallobus, schwach entwickelt, steht schief nach aussen und bildet mit dem einzelnen Auxiliarlobus einen mässig hängenden Complex.

Sphaeroceras Bayle.

Sphaeroceras cf. *globosum* Schübler.

Taf. XVII, Fig. 9.

1831. *Amm. globosus*, Schübler in Zieten, Verst. Würtembergs, pag. 37, Tab. 23, Fig. 2.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Beschreibung. Ein zwerghafter, auf den ersten Blick glatter Bullate, der dem *Amm. globosus* δ *Quenstedt* (Jura, pag. 172, Taf. 21, Fig. 9) sehr nahe steht, doch im Allgemeinen etwas schwächlicher ist. Die inneren Windungen sind enggenabelt, von rundlichem Querschnitte, etwas breiter als hoch. Im Wohnkammertheile erfolgt jedoch eine bis in die Nähe der Mündung anhaltende Verengung, und gleichzeitig weicht der Umgang auffallend aus der regelmässigen Spirale. Die beträchtlich dicke Schale zeigt eine nur bei guter Beleuchtung sichtbare zarte Undulation, die auf der Externseite am ausgesprochensten ist, wo die zarten Runzeln einen deutlichen Bogen nach vorne beschreiben. Auf den Flanken machen die Runzeln eine seichte s-förmige Wendung, gegen den Nabel hin verschwinden sie allmähig. An einzelnen Stellen bemerkt man auch eine Andeutung von Längsstreifung der Schale. Der Steinkern ist glatt und zeigt entlang der Mediane eine feine Strieme, die wie ein Kielrudiment aussieht. Auf der Schale merkt man von dieser Strieme nichts. Die Länge der Wohnkammer beträgt nur sehr wenig über einen halben Umgang. Die Mündung ist leider nicht

ganz erhalten. Die Loben sind fast gar nicht gezackt, vom Aussehen der Loben von Jugendformen. Siphonal und erster Lateral gleich lang, zweiter Lateral schwach entwickelt, ein Auxiliar vorhanden. Die Auxiliarpartei ist geradegestellt.

Die Distanz der beiden letzten Lobenlinien vor der Wohnkammer beträgt etwa 1^{mm}, während die Länge der nach innen folgenden Dunstkammern über 2^{mm} beträgt.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter der Benennung *Amm. globosus Schübler* bildet Zieten (Verst. Würtembergs, pag. 37, Taf. 23, Fig. 2) eine kleine zierliche Art aus dem unteren Oolith von Gammelshausen ab, mit dem die vorliegende Form möglicherweise sogar ident sein dürfte. Doch ist die Beschreibung Zieten's eine sehr mangelhafte. Genauer charakterisirt ist die oben citirte gleichnamige Art von Quenstedt, die bis auf eine kleine Abweichung in der Gesamtgestalt sehr gut stimmt. Doch äussert Quenstedt Zweifel in Bezug auf die Identität derselben mit der Art Zieten's. Auch aus dem mittleren und unteren Lias führt Quenstedt ähnliche Zwergformen an (Jura, pag. 135, pag. 103).

Stephanoceras Waagen.

Stephanoceras punctum n. sp.

Taf. XVII, Fig. 12, 13.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4.

Dimensionen:

Durchmesser	6 ^{mm}	11 ^{mm}	14 ^{mm}
Nabelweite	1·5	3·5	4
Höhe der letzten Windung	2	4	5
Breite „ „ „	5	10	12

Beschreibung. Ein kleiner Coronarier mit über die Hälfte umfassenden, breiten, niedrigen Windungen. Die Flanken, steil schief gegen den trichterförmig tiefen Nabel abfallend, bilden mit der regelmässig sanft gerundeten breiten Externseite eine Rundkante. Dieselben sind mit kräftigen Rippen verziert, die an der Naht entspringen und etwas nach vorne neigen, an der Rundkante aber, ohne einen Knoten zu bilden, sich regelmässig in 2 schwächere Rippen gabeln, die gerade über die breite Externseite verlaufen und im Steinkern entlang der Siphonallinie durch ein schmales glattes Band unterbrochen sind, dem in der Schale eine undeutlich entwickelte Kielespur entspricht. Die Lobenlinie ist einfach. Der Siphonallobus und die beiden Lateralloben, nur wenig verzweigt und von fast gleicher Stärke, stehen geradlinig angeordnet und nehmen die ganze breite Externseite ein. Auf der Flanke ist nur ein schwacher Auxiliarlobus entwickelt.

Vergleiche und Bemerkungen. Eine der vorliegenden sehr nahestehende, wo nicht gar mit ihr idente Form bildet Zieten (Verst. Würtbgs. Taf. 1, Fig. 3) als *Amm. anceps Reinecke* aus dem Lias-Sandstein ab und gibt von ihr (pag. 1 l. c.) an, dass sie sich auch bei Gammelshausen finde. Opperl (Jura, pag. 557) fasst sie als eine Jugendform von *Amm. coronatus Brug.* auf.

Simoceras Zittel.

Diese Gattung wurde ursprünglich von Zittel (Fauna d. ält. Tithonbildung, pag. 207) für einen im obersten Jura zahlreich vertretenen Formenkreis aufgestellt. Später beschrieb Neumayr (Jurastudien, IV, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1871, pag. 370) auch einige ältere Formen aus dem Oxford, welche die Charaktere der Gattung *Simoceras* zeigen, und ist in einer folgenden Arbeit (Fauna der Sch. mit *Aspid. acanthicum*, Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. V, pag. 185) geneigt, *Simoceras* auf die ältere Gruppe des *Perisphinctes (Reineckia) anceps* in genetischer Beziehung zurückzuführen. Die gleiche Ansicht vertritt Neumayr in seiner Systematik der Ammonitiden (Zeitschrift d. d. geolog. Gesellsch. 1875, pag. 941). Das Auftreten der Arten *Sim. scissum* und *Sim. Dumortieri* in der Fauna mit *Harpy. opalinum* zeigt jedoch, dass die Stammform der Gattung *Simoceras* wohl noch tiefer zu suchen sein dürfte. Durch die sehr interessante Form des *Sim. Dumortieri*, mit ihrem rudimentären Kiel, wird man unwillkürlich auf einen, ähnliche Charaktere aufweisenden, Zweig der im unteren und mittleren Lias zahlreich auftretenden Familie der Aegoceratiden, nämlich auf die Gattung *Arietites* hingewiesen, während *Sim. scissum* mehr der Untergattung *Schlotheimia Bayle* sich nähert.

Simoceras scissum Benecke.

Taf. XVI, Fig. 15, 16.

1866. *A. scissus*, Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, Benecke's Beiträge, I. pag 170, Tab. VI, Fig. 4.1874 *A. scissus*, Dumortier, Dép. jurass. du Bassin du Rhône, IV, *Lias supér.* pag. 263, Tab. 57, Fig. 1, 2.1874. *A. Reglei*, Dumortier, l. c. pag. 119, Tab. 31, Fig. 8, 9.

Zahl der untersuchten Exemplare: 90.

Dimensionen:

Durchmesser	10 ^{mm}	24 ^{mm}	49 ^{mm}	75 ^{mm}
Nabelweite	4	10	23	39
Höhe der letzten Windung	4	8	15	21
Breite „ „ „ „	3.5	6	14	17

Beschreibung. Eine sehr weitnabelige, offene, flache Form mit zahlreichen Windungen von oblongem Querschnitt, der in der Jugend so ziemlich dasselbe Verhältniss der beiden Dimensionen zeigt wie im erwachsenen Zustande. Nur die Embryonalwindungen sind bis ca. 5^{mm} Durchmesser nahezu rund, dabei sehr evolut, so dass bei gut erhaltenen Exemplaren selbst die glatte Anfangswindung gut sichtbar ist. Ueber 2^{mm} Durchmesser stellt sich eine regelmässige, radiale Ripping ein. Die scharfen, stark vortretenden Rippen entspringen an der Naht, laufen, durch runde breite Furchen getrennt, gerade über die flachen Flanken und hören plötzlich mit einer knotigen Anschwellung an einer tiefen, glatten Furche auf, welche der Mediane entlang läuft. Man zählt auf dem letzten Umgange eines erwachsenen Exemplares ca. 55 Rippen. Die meisten Individuen zeigen sehr deutliche Einschnürungen, deren man 5—6 auf dem Umgang zählt. Doch gibt es auch solche, bei denen man diese Einschnürungen nicht beobachtet, und die man nach Dumortier (l. c.) *Amm. Reglei Thioll.* nennen müsste. Doch zeigen solche Exemplare, mit Ausnahme des erwähnten Charakters, nicht den geringsten weiteren Unterschied von *Sim. scissum*, so dass man annehmen muss, man habe es hier nur mit einer und derselben Species zu thun, für welche der ältere Name beizubehalten ist. Die Mündung wird von einem einfachen, kragenartigen Peristom gebildet, das scharfrandig (Taf. XVI, Fig. 15 a), etwas konisch erweitert und auf der Externseite rund lappenförmig vorgezogen ist. Dahinter folgt eine Einschnürung, wie sie für die Gattung *Simoceras* charakteristisch ist. Die Wohnkammer ist nur wenig über $\frac{1}{2}$ Umgang lang. Die gewöhnliche Grösse, welche die erwachsenen Exemplare erreichen, schwankt zwischen 70 und 80^{mm} Durchmesser. Die Lobenlinie ist auffallend einfach und ein wesentliches Motiv für die Zutheilung der Art zu *Simoceras*. Die Lobenkörper sind so gut wie gar nicht verzweigt und entsenden nur kleine, dorartige Aeste. Der Siphonallobus ist etwas kürzer als der auffallend schmale einspitzierte erste Lateral. Der Externattel, sehr breit, ist durch einen kurzen Secundärlobus etwas unsymmetrisch gespalten. Der zweite Laterallobus sowie der folgende einzelne Auxiliar wiederholen in abnehmenden Dimensionen die Form des ersten Laterals und stehen in gleicher Höhe mit diesem, hängen also nicht so wie bei den Parkinsoniern.

Vergleiche und Bemerkungen. Die sehr evolute Form des Gehäuses, der Charakter der Verzierung durch einfache, an ihrem äusseren Ende anschwellende Rippen, die Einschnürungen, die charakteristische Beschaffenheit der Mündung mit dem vorgezogenen gerundeten Ventrallappen und der dahinter folgenden Einschnürung, vor Allem aber die charakteristische, einfache Beschaffenheit der Lobenlinie sind durchwegs Charaktere, die alle für die Zurechnung der vorliegenden Art zur Gattung *Simoceras Zittel* sprechen. Ein, allerdings nur wenig, abweichender Charakter ist die verhältnismässig kürzere Wohnkammer, die bei *Simoceras* $\frac{3}{4}$ Umgang betragen soll, bei der vorliegenden Art aber nur wenig über $\frac{1}{2}$ Umgang lang ist. Nach Zittel's neuester Auffassung (Paläontologie, pag. 472) wäre *Ammonites scissus* der älteste Vertreter der Gattung *Parkinsonia Bayle*. Doch fehlen der vorliegenden Art verschiedene Charaktere, die für die Gruppe des *Amm. Parkinsoni* bezeichnend sind, wie z. B. die seitlichen Ohren, die lange Wohnkammer, der stark zerschlitze Lobenbau mit hängender Nahtpartie. Ferner ist das Vorhandensein von Einschnürungen ein Charakter, der bei *Parkinsonia* durchaus fehlt, für *Simoceras* dagegen sehr bezeichnend ist. Auch sind die Rippen bei den Parkinsoniern in der Regel gespalten, während bei *Sim. scissum* von einer Spaltung keine Spur ist.

Benecke vergleicht *Amm. scissus* in erster Linie mit *Amm. bifurcatus* Zieten (*Amm. anceps* d'Orb.) und auf dieses Urtheil Benecke's mag sich wohl die eben erwähnte Annahme Zittel's gründen. In zweiter Linie vergleicht Benecke *Amm. Niortensis*, einen Parkinsonier. Zu beiden Vergleichen veranlasst Benecke hauptsächlich die Analogie in der Rückenfurche, welche jedoch durch die Neigung zur Rippen-spaltung und Knotenbildung, welche die zum Vergleiche herangezogenen Formen zeigen, mehr als aufgewogen wird. Dagegen stimmen beide Charaktere, nämlich die Einfachheit der an ihrem äusseren Ende anschwellenden

Rippen sowie der tiefen Externfurche sehr gut beim Vergleiche mit den unterliasischen Schlothheimien aus der Gruppe der *Schl. angulata*, wie sie z. B. Wähler (Beiträge z. Kenntniss d. tieferen Zonen d. unt. Lias in den nord-östl. Alpen, Beitr. z. Pal. Oesterr.-Ung. Bd. IV, 1886, Heft 3, 4) in jüngster Zeit beschrieben hat. Die Analogie erstreckt sich hier bis zu einem gewissen Grade auch auf den schmächtigen Bau der Lobenkörper, und die Verschiedenheit besteht hauptsächlich nur in der grösseren Involution und dem Mangel an Einschnürungen bei den Angulaten.

Simoceras Dumortieri Thiolière.

Taf. XVI, Fig. 11—14.

1874. *Amm. Dumortieri*, Dumortier, Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, Lias supér. pag. 269, Tab. 57, Fig. 3, 4.
1885. *Harpoc. Dumortieri*, Haug, Monogr. d. Harpoc., Neues Jahrb. Beilage-Bd. III, pag. 664.

Zahl der untersuchten Exemplare: 6.

Dimensionen:

Durchmesser	19 ^{mm}	30 ^{mm}	62 ^{mm}
Nabelweite	10	15	33
Höhe der letzten Windung	5	8	16
Breite „ „ „	7	8	15

Beschreibung. Eine sehr langsam anwachsende, weitenabelige, flache Form mit rundlichen Umgängen, bei denen in der Jugend die Breite, im Alter die Höhe etwas überwiegt. Da die Involution, für alle Altersstadien constant, kaum $\frac{1}{4}$ der Windungshöhe beträgt, liegen die glatten Embryonalwindungen frei und sind gut sichtbar. Ueber 2^{mm} Durchmesser stellt sich eine kräftige Radialrippung ein. Die Rippen sind etwas weniger scharf, zeigen aber sonst grosse Uebereinstimmung mit *Sim. scissum*, neigen auch merklich nach vorne, schwellen jedoch am äusseren Ende weniger stark an als bei der genannten Art. In der ersten Jugend sind die Rippen auf der Externseite durch ein vertieftes, ebenes, glattes Band scharf unterbrochen. Zwischen 10 bis 15^{mm} Durchmesser wölbt sich dieses Band allmähig nach aufwärts und es entwickelt sich so aus demselben ein regelrechter niedriger Kiel. Bei einem der Jugendexemplare zeigt sich die Kielbildung jedoch schon bei 6^{mm} Durchmesser deutlich entwickelt. Andererseits ist dieselbe bei zwei vorliegenden Wohnkammerfragmenten sehr deutlich vorhanden, geht sonach im Alter nicht verloren. Vereinzelte Einschnürungen, die auf der Externseite am deutlichsten zu beobachten sind, aber auch auf den Flanken auffallen, finden sich 2—3 auf den Umgang. Keines der vorliegenden Exemplare ist vollständig, so dass sich die Länge der Wohnkammer und die Beschaffenheit der Mündung nicht feststellen lässt.

Der sehr einfache Lobenbau hat auffallend viel Aehnlichkeit mit *Sim. scissum*. Nur ist der Siphonallobus im Verhältnis etwas länger, nahezu eben so lang wie der erste Lateral, der dadurch, dass der mittlere Endzacken weniger stark entwickelt ist als bei *Sim. scissum*, mehr den Charakter eines dreispitzigen Lobus annimmt. Dagegen ist der zweite Lateral sowie der folgende Auxiliarlobus entschieden einspitzig und gerade gestellt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form stimmt in jeder Beziehung mit der von Dumortier (l. c.) von la Verpillière beschriebenen überein, wo sie sich ebenfalls wie am Cap S. Vigilio in Gesellschaft des *H. opalinum* findet. Dieselbe ist speciell durch ihre Kielbildung interessant, die, wie wir gesehen haben, sich erst mit einem gewissen Alter einstellt, in der ersten Jugend dagegen fehlt, so dass dann die Uebereinstimmung mit *S. scissum* sehr auffallend wird und daher eine generische Trennung der beiden Arten, die nur mit Rücksicht auf die rudimentäre Kielbildung der ersteren erfolgen könnte, ganz unnatürlich erscheint. Die Kielbildung bei *S. Dumortieri* scheint nur ein atavistischer Rückschlag zu sein, der uns einen sehr werthvollen Fingerzeig abgibt zur Beurtheilung der Abstammung der beiden in Rede befindlichen interessanten Formen. Dieselben schliessen sich nämlich in Form und Verzierung sehr enge an die im unteren und mittleren Lias so zahlreich vertretene Familie der *Aegoceratinen* an, und zwar speciell durch *S. Dumortieri* an die Gattung *Arietites*. Sie bilden demnach für den Systematiker ein werthvolles Bindeglied zwischen der letztgenannten Gattung und den echten *Simoceras* des oberen Jura, von denen eines der ältesten, *Sim. contortum Neumayr* (Jurastudien, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1871, pag. 369, Tab. 31, Fig. 1), als der vorliegenden Form verwandt erwähnt sein soll. Die Zurechnung des *Sim. Dumortieri* zu *Harpoceras*, speciell zur Gruppe des *H. Levesquei*, wie sie Haug (l. c.) vorgenommen hat, beruht wohl nur auf einer oberflächlichen Betrachtung der Art, die mit *H. costula*, *H. Mumeri* etc. nichts gemein hat.

Uebersicht der im Vorstehenden beschriebenen Ammoniten aus der Fauna von
Cap S. Vigilio.

<i>Lytoceras</i>	{	Gruppe des <i>Lytoc. fimbriatum</i>	<i>Lytoc. Francisci</i> Opp.	
		Gruppe des <i>Lytoc. jurense</i>	" <i>rugulosum</i> n. sp. " <i>ophioneum</i> Ben. " <i>rubescens</i> Dum.	
		Gruppe des <i>Lytoc. quadrisulcatum</i>	" <i>rasile</i> n. sp. " n. sp. indet.	
<i>Phylloceras</i>	{	Gruppe des <i>Phylloc. ultramontanum</i>	<i>Phylloc. ultramontanum</i> Zitt. " cf. <i>Zignodianum</i> d'Orb.	
		Gruppe des <i>Phylloc. Capitanei</i>	" <i>Nilssoni</i> Héb.	
		Gruppe des <i>Phylloc. tatricum</i>	" <i>tatricum</i> Pusch. " <i>chonomphalum</i> n. sp. " <i>Gardanon</i> n. sp.	
		Gruppe des <i>Phylloc. Partschii</i>	<i>Harpoc. Murchisonae</i> Sow. " <i>opalinoides</i> Ch. Mayer. " <i>opalinum</i> Rein. " <i>elegans</i> Sow. " cf. <i>lympharum</i> Dum. " <i>aalense</i> Ziet. " n. sp. indet. " <i>fluitans</i> Dum. " <i>costula</i> Rein. " <i>macra</i> Dum. " <i>Eseri</i> Opp. " <i>amalthaeiforme</i> n. sp. " <i>Klimakomphalum</i> n. sp.	
<i>Harpoceras</i>	{	Gruppe des <i>Harp. opalinum</i> (<i>Ludvigia</i> Bayle)		
		Gruppe des <i>Harp. radians</i> (<i>Grammoceras</i> Hyatt)		
		Gruppe des <i>Harp. Eseri</i> (Amaltheenartige)		
<i>Oppetia</i>	{	Gruppe des <i>Opp. subradiata</i>	<i>Opp. subplicatella</i> n. sp. " <i>gracililobata</i> n. sp. " <i>subaspidoïdes</i> n. sp.	
		Gruppe des <i>Opp. genicularis</i> (<i>Oekotraustes</i> Waagen)	" <i>platyomphala</i> n. sp. " n. sp. indet.	
<i>Hammatoceras</i>	{	Gruppe des <i>Hammatoceras insigne</i>	<i>Hamm. Sieboldi</i> Opp. " <i>tenuinsigne</i> n. sp. " <i>planinsigne</i> n. sp. " <i>procerinsigne</i> n. sp.	
			Gruppe des <i>Hammatoceras fallax</i>	" <i>tenerum</i> n. sp. " <i>subinsigne</i> Opp. " <i>Lorteti</i> Dum. " <i>fallax</i> Ben. " <i>tenax</i> n. sp. " <i>pertinax</i> n. sp. " <i>sagax</i> n. sp. " <i>pugnax</i> n. sp. " <i>gonionotum</i> Ben. " <i>leptoplocum</i> n. sp.
				Gruppe des <i>Coeloceras pettos</i>
		Gruppe des <i>Coeloceras commune</i>		
			<i>Sphaeroceras</i>	<i>Sphaeroc. cf. globosum</i> Schübl.
		<i>Stephanoceras</i>	<i>Stephanoc. punctum</i> n. sp.	
<i>Simoceras</i>	{	<i>Simoc. scissum</i> Ben.		
		" <i>Dunortieri</i> Thioll.		

Gastropoden.

Emarginula sp. ind.

Taf. XVIII, Fig. 1.

Der Steinkern einer müthenförmigen, ziemlich grossen Form mit nahezu centralem Wirbel, von dem 35 scharfe Rippen regelmässig ausstrahlen, die sich auf dem umgeschlagenen Rande ununterbrochen fortsetzen und hier circa 2^{mm} entfernt sind. Der Schlitz am Vorderrande ist sehr kurz. Die Rippe, welcher der Schlitz entspricht, liegt in einer sich bis an den Wirbel ziehenden, seichten Rinne. Leider fehlt die Schale ganz, so dass deren Sculptur unbekannt bleibt.

Pleurotomaria fasciata Sow. spec.

Taf. XVIII, Fig. 2.

1837. *Trochus fasciatus*, Sowerby, Min. conch., pag. 271, Taf. 220, Fig. 1.

1849. *Pleurot. fasciata* var. *platyspira*, Deslongchamps, Mém. sur les Pleurot., Mém. soc. Linnéenne de Normandie. Vol. 8, pag. 54, Pl. VI, Fig. 2.

Beschreibung. Eine regelmässig konische Form, fast eben so hoch als breit, mit gleichmässig sanft gewölbten Umgängen von schief rhombischem Querschnitt und einem sehr tiefen, ziemlich weiten Nabel. Die auffallend dünne Schale zeigt eine sehr zarte Gitterung, hervorgebracht durch eine etwas stärkere Längsstreifung und eine sehr zarte Querstreifung. Das ziemlich schmale Sinusband liegt auf der Höhe der Windungswölbung, knapp unter der Mitte des Umganges. Auf der Unterfläche der Windung zeigt die Schale eine sehr feine, flache Längsstreifung, in der Nabelhöhle eine ziemlich kräftige Gitterung.

Vergleiche und Bemerkungen. Die zwei vorliegenden Exemplare stimmen am besten mit der ursprünglichen Charakteristik der Art von Sowerby, weniger dagegen mit irgend einer der verschiedenen Varietäten, in welche später Deslongchamps sowohl als d'Orbigny die Art gespalten haben. Im Hierlatz tritt eine ähnlich gebaute und verzierte Form auf, die *Stoliczka* (Gastrop. u. Acep. d. Hierlatzsch. Sitzungsber. d. k. Akad. 1861, Bd. 43, pag. 193, Taf. V, Fig. 2) als *Trachotoma striatum Hoernes* beschreibt.

Pleurotomaria subdecorata Münster.

Taf. XVIII, Fig. 3.

1844. *Pl. subdecorata*, Münster in Goldfuss, Petr. Germ. pag. 71, Taf. 185, Fig. 3.

1850. *Pl. subdecorata*, d'Orbigny, Pal. fr. Terr. jurass., pag. 445, Pl. 364, Fig. 1—6.

1874. *Pl. subdecorata*, Dumortier, Lias supér. Bassin du Rhône IV, pag. 152.

Eine kleine, tiefgenabelte Form mit niedriger, stumpfer, regelmässig konischer Spira und etwas winkelig convexen Umgängen von subpentagonalem Querschnitte. Die Schale ist bedeckt mit feinen, scharfen Längs- und Querstreifen, die eine feine Gitterung erzeugen. Der Spalt liegt unmittelbar unter der Stumpfkante der Windung.

Die Art liegt nur in einem Exemplar vor und stimmt mit den oben citirten Darstellungen der Art gut überein.

Onkospira pupaeformis n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 8, 9.

Beschreibung. Eine auffallende, dünnschalige, ungenabelte, langsam anwachsende Form von eiförmiger Gestalt, mit regelmässig flach gewölbten Umgängen, die durch scharfe Nähte getrennt sind. Die letzte Windung ist in Grösse proportionirt und zumal gegen die Mündung hin regelmässig gerundet. Die Mündung ist halbkreisförmig, ähnlich wie bei *Pupa* gestellt und von einer Einschnürung der Schale begleitet. In der gleichen Linie mit dem Mundrande findet sich auch auf der vorletzten Windung die Spur einer alten

Mündung, markirt durch eine seichte Vertiefung. Die glänzende Schale ist auffallend dünn und zeigt eine äusserst zarte Gitterverzierung, welche durch eine sehr regelmässige, feine Längs- und Querstreifung erzeugt wird. Die Querstreifen sind doppelt so stark wie die Längstreifen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form bildet einen schon stark gegen die echten *Rissoën* neigenden, sehr interessanten Typus von *Onkospira*, zu der man sie wegen der in eine Linie gestellten Mundsäume wohl noch rechnen muss. Es fanden sich nur zwei, glücklicherweise ziemlich gut erhaltene Exemplare; die auffallende Zartheit der Schale macht diese Seltenheit nur allzu erklärlich.

Neritopsis spinosa Héb. et Deslongchamps.

Taf. XVIII, Fig. 6.

1860. *Neritopsis spinosa*, Héb. et E. Deslongchamps, Foss. de Montreuil-Bellay Bull. soc. Linnéenne de Normandie, Vol. V, pag. 32, Pl. 1, Fig. 5.

Beschreibung. Eine kugelige, ungenabelte Form mit auffallend niedriger, kleiner Spira und unverhältnissmässig starker Entwicklung des letzten Umgangs. Der Steinkern ist glatt, die Windungen gerundet. Die dicke Schale zeigt sich dagegen sehr auffallend verziert durch grobe, sehr weit abstehende Transversalrippen, die durch drei eben so weit abstehende Längsrippen verquert werden, so dass eine auffallende grobe Gitterung entsteht. Die Kreuzungspunkte der Rippen oder die Ecken der nahezu quadratischen Felder sind durch auffallend lange Stacheln geziert. Ausserdem ist die Schale mit feineren Längs- und Querstreifen verziert, so dass die Flächen der grossen quadratischen Felder noch eine feine Gitterstreifung zeigen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die von Hébert und Deslongchamps (l. c.) ursprünglich beschriebenen Formen der vorliegenden Art stammen aus dem Callovien von Montreuil-Bellay. Die gleiche Art bildet auch Dumortier (*Lias supér.*, Pl. 35, Fig. 5-7) aus der Zone des *H. bifrons* von Crussol ab, vereinigt sie aber (pag. 135 l. c.) mit *Nerit. Hébertana*, trotzdem ihm die Unterschiede in der Verzierung nicht entgangen waren. Dem Alter nach steht die Form von Cap S. Vigilio zwischen den beiden citirten in der Mitte, füllt sonach eine Lücke in der zeitlichen Verbreitung dieser zierlichen Art.

Neritopsis Philea d'Orbigny.

Taf. XVIII, Fig. 4.

1850. *Neritopsis Philea*, d'Orbigny, Palaeont. franç., pag. 222, Pl. 300, Fig. 5-7.

1874. *Neritopsis Philea*, Dumortier, *Lias supér.*, Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 133, Pl. 34, Fig. 8-10.

Beschreibung. Eine ungenabelte gedrungene Form mit sehr kurzer, rasch anwachsender Spira und nahezu runder Mündung. Dieselbe ist verziert mit einer grösseren Zahl von scharfen Längstreifen, unter denen besonders 12, welche die Mitte der letzten Windung decken und circa 2^{mm} abstehen, scharf vortreten. Die scharfen Längsrippen werden verquert von sehr markirten Anwachstreifen, welche dadurch, dass sie sich zu einer Art von besonders in der Nähe der Naht deutlich entwickelten Bündeln gruppieren, auf der Schale eine undeutliche Querrunzelung erzeugen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form von Cap S. Vigilio stimmt ausgezeichnet mit der Beschreibung der Art, welche Dumortier (l. c.) von la Verpillière aufführt, dagegen nicht so vollständig mit der ursprünglichen Charakteristik der Art (l. c.) von d'Orbigny, bei der die Längsrippen, besonders gegen die Naht hin, etwas kräftiger entwickelt zu sein scheinen. Auf Cap S. Vigilio ist die Art ziemlich selten, es liegen nur 4 Exemplare vor.

Neritopsis Benacensis nov. sp.

Taf. XVIII, Fig. 5

Beschreibung. Das halbkugelige Gehäuse besteht aus genau drei sehr rasch anwachsenden Windungen, von denen die unverhältnissmässig grosse letzte weitaus den grössten Theil des Gehäuses ausmacht. Die Mündung ist nahezu kreisrund, mit Ausnahme einer seichten Einbuchtung in der Gegend der Naht. Der äussere Lippenrand ist scharf. Die glatte Innenlippe verdeckt als verhältnissmässig dünne Lamelle den Nabel vollständig. Die Schale ist mit feinen, abwechselnd stärkeren und schwächeren Längstreifen verziert,

welche selbst auf den Embryonalwindungen noch zu sehen sind. Diese Längstreifen werden von sehr feinen Anwachstreifen verquert. Ausserdem zeigt die Schale noch eine gröbere Verzierung, bestehend in einer regelmässigen Querrunzelung. Die zugerundeten Runzeln beginnen mit der jüngeren Hälfte der zweiten Windung und folgen in regelmässigen Intervallen aufeinander. Dieselben beginnen in der Nabelgegend und werden am stärksten in einiger Entfernung von der Naht, wo sie mit einer knotigen Anschwellung endigen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art zeigt grosse Verwandtschaft mit der von Stoliczka (Gastrop. d. Hierlatzsch., Sitzungsber. d. k. Akad., 1861, Bd. 43, pag. 179, Taf. III, Fig. 7) beschriebenen Hierlatzart *Neritopsis elegantissima* Hoernes. Doch ergaben sich bei sorgfältigerem Vergleiche mit den Originalen der genannten Hierlatzart einige constante Unterschiede. Bei dieser fangen die Querrunzeln viel früher an, und die Intervalle, in denen sie aufeinander folgen, sind unregelmässig. Die Runzeln sind scharf firstartig und man sieht, dass die Firste genau den alten Mundrändern entsprechen, während bei der Art von Cap S. Vigilio die alten Mundränder mehr mit den Vertiefungen zusammenfallen. Dagegen stimmen Grösse, Längstreifung, Gesamtgestalt und Form der Mündung bei beiden Arten gut überein. Eine ebenfalls nahe verwandte jüngere Art hat Uhlig (Juraformat. in d. Karpath.-Klippen, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1878, Bd. 28, pag. 653, Taf. 17, Fig. 2) als *Neritopsis Haueri* aus dem rothen Kelloway-Kalk der Klippe Babieczówka beschrieben. *Ner. Benacensis* ist am Cap S. Vigilio nicht selten. Es liegen 16 Exemplare, allerdings meist im Steinkerne vor.

Discohelix cf. *reticulata* Stoliczka.

Taf. XVIII, Fig. 11.

1861. *Discohelix reticulata*, Stoliczka, Gastrop. u. Acep. d. Hierlatz-Schichten, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., Bd. 43, pag. 183, Taf. 3, Fig. 11.

Das vorliegende vereinzelte Exemplar einer kleinen zierlichen *Discohelix*-Art stimmt, so weit es erhalten ist, in allen wesentlichen Merkmalen, speciell in Grösse, Verzierung und Windungsquerschnitt, mit der genannten, von Stoliczka (l. c.) vom Hierlatz und Schafberg beschriebenen Species.

Onustus supraliasinus n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 14—16.

Beschreibung. Eine konische Form von in erwachsenem Zustande flach trichterförmiger Gestalt, die dadurch zu Stande kommt, dass der Gewindevinkel mit dem Alter immer flacher wird, die Flanken des Konus also schliesslich flach concav erscheinen, während die Spitze des Gewindes viel steiler ist. Die dünne Schale ist mit zahlreichen, scharfen, etwas schief gestellten, radialen Querrippen verziert, deren Zahl und Stärke indess je nach dem Individuum sehr zu variiren scheint. Wenigstens stimmen die 10 vorliegenden Exemplare in diesem Charakter nur wenig überein. Die Radialrippen werden von feinen, dem Mundrande parallel verlaufenden Anwachslinien schief verquert. Bei gut erhaltener Schale bemerkt man sehr deutlich Reste alter Mundränder, deren 3—4 auf einen Umgang kommen. Die Umgänge sind flach und tragen an ihrem unteren Rande eine unregelmässig gezackte, flügelartige Schalenverbreiterung, die besonders bei erwachsenen Exemplaren auffallend breit wird. Die Unterseite der Windungen ist flach gewölbt. Auf die Wölbung folgt gegen den Flügel zu eine flache Rinne. Der Nabel ist tief und eng und im Fonde mit einer dünnen callösen Lage ausgekleidet. Die Schale auf der Unterfläche ist wirbelförmig fein gestreift. Die eiförmige Mündung bildet mit der Axe des Konus einen sehr schiefen Winkel.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form schliesst sich auf das Beste an den mittelliasischen *Onustus liasinus* E. Deslongchamps (Bull. soc. Linnéenne de Normandie, Vol. V, Pl. 10, Fig. 10) an und scheint ein Glied in einer Formenreihe zu bilden, welche, an die genannte älteste Form anschliessend, in den jüngeren Arten *Onustus lamellosus* d'Orbigny (Pal. franç., II, Pl. 311, Fig. 11—13) und *Onustus papyraceus* Héb. et Deslongchamps (Foss. de Montreuil-Bellay, Bull. soc. Linnéenne de Normandie, Vol. V, Pl. 9, Fig. 3) ihre Fortsetzung findet.

Onustus levis n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 17.

Beschreibung. Eine dünnchalige, grosse, glatte *Onustus*-Art mit auffallend flacher Spira und breiter, flügelartiger Verbreiterung der Schale an der äusseren Windungskante. Die Windungen sind sehr flach

gewölbt und zeigen in der Mitte eine undeutliche, sehr stumpfe Kante, welche dem Rande der flügelartigen Verbreiterung der vorhergehenden Windung entspricht. Die papierdünne Schale ist glatt und zeigt auf der Oberseite nur eine dem Mundsaum parallel verlaufende, daher die Windungen unter einem sehr schiefen Winkel verquerende undeutliche Anwachsstreifung. Etwas deutlicher ist die wirbelartig nach vorne geschwungene Anwachsstreifung der Schale auf der sanft gewölbten Unterfläche der Windungen. Die Mündung ist sehr schief. Ein Nabel scheint zu fehlen.

Vergleiche und Bemerkungen. Von dieser interessanten Form, welche sehr an den lebenden *Onustus indicus* Gmel. erinnert, liegen nur 3 leider nicht sehr gut erhaltene Exemplare vor.

Purpurina Bellona d'Orbigny.

Taf. XVIII, Fig. 7.

1850. *Purpurina Bellona*, d'Orbigny, Pal. franç., Pl. 331, Fig. 1—3.

1874. *Purpurina Bellona*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bass. du Rhône, IV, pag. 144.

Beschreibung. Eine mässig grosse, gedrungene, ungenabelte Form mit treppenförmigem, stark verzertem Gewinde. Die Mündung ist oval mit einer Andeutung von Ausguss, die Aussenlippe scharf. Die ziemlich dicke Schale ist verziert mit derben Querrippen, deren man auf dem vorletzten Umgange 16 zählt. Der Länge nach ist die Schale grob gestreift. Diese Streifung deckt den grössten Theil der Windung mit Ausnahme einer schmalen, unmittelbar an der Naht liegenden Partie, welche mit der übrigen Windung einen stumpfen Winkel bildet, dessen Kante durch den obersten, etwas stärker als die übrigen entwickelten Längsstreifen scharf pointirt wird. Ausserdem zeigt die Schale eine deutliche Anwachsstreifung, die besonders auf dem glatten Bande unter der Naht sehr kräftig hervortritt. Der Steinkern ist vollkommen glatt, dessen Umgänge regelmässig stark gerundet.

Vergleiche und Bemerkungen. Die ursprünglich von d'Orbigny (l. c.) abgebildete Form stammt aus dem unteren Oolith; Dumortier führt die Art (l. c.) jedoch schon aus der Bifrons-Zone von la Verpillière und Crussol an. Das vorliegende Vorkommen aus der *Opalinus*-Zone füllt sonach eine Lücke in der zeitlichen Verbreitung der Art.

Littorina Gardana nov. sp.

Taf. XVIII, Fig. 10.

Beschreibung. Eine ungenabelte gedrungene Form mit stumpfer, regelmässig konischer Spira, flach gewölbten Umgängen und kräftig vertiefter Naht. Der letzte gleichmässig gerundete Umgang macht den grösseren Theil des Gehäuses aus. Die ziemlich dicke Schale zeigt eine kräftige Verzierung, bestehend in fünf bis sechs erhabenen, sehr regelmässig geknoteten Längsstreifen. Auf der letzten freien Windung zählt man 16 solche Knotenstreifen, von denen die unter der Windungsmitte etwas enger geknotet sind als jene, welche in der Nähe der Naht liegen. Die vertieften Zwischenräume, welche die einzelnen Knotenstreifen sehr regelmässig trennen, zeigen eine zierliche schiefe Querriefung. Die Mündung ist eiförmig, schief, in der Nahtgegend winkelig.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende seltene Form zeigt die grösste Verwandtschaft mit der mittelliasischen Art *Turbo* (*Littor.*) *branoiensis* Dumortier (Lias moyen, Dép. jurass. Bassin du Rhône III, pag. 243, Pl. 28, Fig. 14) und stellt ein interessantes Bindeglied dar zu der jüngeren Grossoolithart *Turbo* (*Littor.*) *Cassiope d'Orbigny* (Pal. fr. Terr. jurass., pag. 347, Pl. 333, Fig. 4), sowie zu dem allerdings etwas schlankeren *Turbo augur* Goldfuss (Petref. German. III, pag. 99, Taf. 194, Fig. 11) aus dem oberen Oolith von Thurnau. Die vorliegende Form überrift aber alle die zum Vergleiche angeführten nächstverwandten um ein ziemliches an Grösse, stimmt jedoch auffallend in Verzierung und Habitus, besonders mit der Beschreibung d'Orbigny's.

Alaria n. sp. indet.

Taf. XVIII, Fig. 12, 13.

Beschreibung. Eine für *Alaria* auffallend schlanke, hochgethürmte Form mit circa 9 sehr langsam anwachsenden, gewölbten Umgängen, von denen der letzte mit einem flachen Kiel versehen ist, der in einen kurzen, spitzen Flügel ausläuft. Unter dem Hauptkiel findet sich gegen die Mündung hin noch die

Andeutung eines zweiten. Der Canal ist ziemlich lang und etwas nach vorne gedreht. Die Schale zeigt eine deutliche Längsstreifung, die von feinen, nach vorne winkelig in der Mitte gebrochenen Querstreifen gekreuzt wird. Die Mitte des Umganges ist durch einen etwas stärkeren, fast kielartig vortretenden, scharfen Streifen markirt. Auf dem letzten Umgange wird die Querstreifung nahezu eben so stark wie die Längsstreifung, so dass eine feine, regelmässige Gitterung entsteht.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter den älteren beschriebenen Arten ist es nur *Alaria Fischeri Stoliczka* (Gastrop. und Aceph. d. Hierlatzschichten, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1861, Bd. 43, pag. 193, Tab. 6, Fig. 4), welche nach Verzierung und Gestalt mit der vorliegenden Form sich gut vergleichen lässt. Doch ist die Form von Cap S. Vigilio noch bedeutend schlanker als die genannte Hierlatzart, und erinnert besonders durch diesen Charakter an eine Art, die Moesch (Aargauer Jura, Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz IV, pag. 298, Tab. 4, Fig. 15) als *Rostellaria Kaufmanni* aus den Birmensdorfer Schichten beschreibt. Leider liegen nur zwei unvollkommen erhaltene Exemplare vor.

Lamellibranchiaten.

Lima (Plagiostoma) semicircularis Goldfuss.

Taf. XIX, Fig. 1, 2.

1836. *Lima semicircularis*, Goldfuss, Petref. Germ. pag. 83, Taf. 101, Fig. 6.

1874. *Lima semicircularis*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bassin du Rhône IV, pag. 190.

Beschreibung. Eine flach gewölbte *Lima* von mittlerer Grösse und seitlich abgestutzt eiförmigem Umriss. Die Wirbel sind niedrig und ragen kaum über die flachgebogene Schlosslinie. Die Ohren sind klein, besonders das vordere sehr schwach entwickelt. Die Schale ist mit feinen radialen Streifen verziert, die von noch feineren concentrischen Linien verquert werden, welche sich besonders in den Zwischenräumen bemerkbar machen. Auf der schwach vertieften Lunula ist die concentrische Streifung ziemlich kräftig, dafür fehlen hier die Radialstreifen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Art wurde ursprünglich von Goldfuss (l. c.) aus dem oberen Oolithe von Bayeux beschrieben. Von Dumortier wurde (l. c.) ihr Vorkommen im oberen Lias zu la Verpillière constatirt. Auf Cap S. Vigilio ist sie ziemlich häufig, denn es liegen 20 Exemplare vor.

Lima (Plagiostoma) punctata Sow.

Taf. XIX, Fig. 3.

1819. *Plagiostoma punctatum*, Sowerby, Min. Conch. Pl. 113, Fig. 1.

1836. *Lima punctata*, Goldfuss, Petref. Germ. pag. 81, Taf. 101, Fig. 2.

1874. *Lima punctata*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 191.

Beschreibung. Eine kleinere, schwach gewölbte *Plagiostoma* von nahezu halbkreisförmigem Umriss. Die Schale ist glänzend und zeigt eine sehr zierliche feine Radialstreifung, die gleichmässig auf die Lunula fortsetzt. Die feinen Radialrippen sind flach, die Zwischenräume schmal und scharf vertieft. Dieselben werden verquert von sehr feinen, vertieften, concentrischen Linien. Da wo diese die scharfen Zwischenräume der Radialrippen kreuzen, entstehen sehr feine, wie mit einer Nadel gestochene, punkartige Vertiefungen. Die Ohren sind klein. Das vordere, schief gestellte fällt nahezu mit der Fläche der Lunula zusammen. Der Schlossrand ist gerade, die Area dreieckig, mit einer vertieften dreieckigen Ligamentgrube. Diese zierliche Art ist auf Cap S. Vigilio selten. Es fanden sich nur 3 Exemplare.

Lima (Plagiostoma) Galathea d'Orbigny.

Taf. XIX, Fig. 4.

1835. *Lima pectinoides*, Phillips (non Sowerby), Yorkshire, Pl. 12, Fig. 12.

1847. *Lima Galathea*, d'Orbigny, Prodrôme Nr. 230, Etg. 9.

1858. *Plagiostoma Aalensis*, Quenstedt, Jura, Taf. 48, Fig. 10.

1858. *Lima Galathea*, Opperl, Jura, pag. 260.

1874. *Lima Galathea*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 190 Pl. 42, Fig. 3, 4.

Beschreibung. Eine vereinzelt, kleine, ziemlich gewölbte *Plagiostoma* von schief eiförmigem Umrisse. Die Schale ist von regelmässigen, firstartigen, radialen Rippen bedeckt, die in der Mitte kräftiger entwickelt sind als auf den Seiten, und ohne concentrische Streifung. Hier und da bemerkt man im Fond der die Rippen trennenden Rinnen die Spur einer sehr feinen Zwischenrippe. Die Ohren sind klein, der Schlossrand gerade.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art schliesst sich, wie schon Quenstedt (Jura pag. 354) betont, innig an die unterliassischen duplicaten Plagiostomen (Quenstedt, Jura, Taf. 4, Fig. 4—6) an. Eine hierher gehörige jüngere Form wird von Branco (Der unt. Dogger Deutsch-Lothringens, Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothr. Bd. II, Heft 1, pag. 112, Taf. VI, Fig. 5) als *Lima duplicata* Sov. sp. aus den *Murchisonae*-Schichten beschrieben.

Pecten (*Entolium*) *cingulatus* Phillips.

Taf. XIX, Fig. 7.

1829. *P. cingulatus*, Phillips, Geolog. of Yorkshire, Taf. V, Fig. 11.

1833. *P. cingulatus*, Goldfuss, Petref. Germ., pag. 74, Taf. 99, Fig. 3.

Beschreibung. Ein kleiner, glatter, dünnschaliger, flacher *Pecten*, länger als breit, von eiförmigem Umrisse, mit kleinen stumpfen Ohren und geradem Schlossrande. Auf der Innenseite der Klappe strahlen aus der Wirbelgegend zwei verdickte Leisten aus, die in kleiner Entfernung von den Seitenrändern diesen parallel verlaufen, und an welche sich eine dem runden Mantelrande parallel verlaufende Verdickung anschliesst. Concentrisch mit dieser sieht man auf der Fläche der Steinkerne in grösseren Abständen seichte Rinnen verlaufen, als Spuren der beim Wachstum successive aufeinanderfolgenden Mantelrand-Verdickungen. Bei guter Erhaltung zeigt die Schale eine äusserst feine concentrische Streifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form (4 Exemplare) stimmt sehr gut mit der Charakteristik, welche Goldfuss (l. c.) von der Art gegeben hat. Die von Quenstedt (Jura, pag. 597, u. Handb. d. Pet., pag. 603) zu *Pect. cingulatus* gerechneten Formen aus dem weissen Jura dürften wohl besser unter der von Quenstedt gegebenen Bezeichnung *P. cornutus* getrennt gehalten werden. (Vergl. Zittel, Pal. I, 2. Abth., pag. 29.)

Pecten (*Amusium*) *subpersonatus* n. sp.

Taf. XIX, Fig. 5, 6.

Glatte und fein radial gerippte, jedoch in Grösse und eiförmigem Umrisse gut übereinstimmende, leider aber stets getrennt vorkommende Schalen eines kleinen *Pecten*, die man nach ihrem steten Nebeneinander-vorkommen sowie ihren sonstigen Charakteren als linke und rechte Klappe derselben, dem *Pecten personatus* Goldfuss (Petref. Germ., pag. 75, Taf. 99, Fig. 5) sehr nahe verwandten Art auffassen muss. Die rechte Klappe ist sehr flach, höher als breit, glatt und durchscheinend, so dass man 7 die Innenseite verzierende radiale Rippen gut durchschimmern sieht. Durch diese geringere Zahl der Radialrippen auf der Innenseite unterscheidet sich die vorliegende Art von dem echten *P. personatus*, bei dem man immer 11—13 solche Rippen zählt. Bei guter Beleuchtung zeigt die Oberfläche unter der Lupe eine sehr feine ehagrinentartige concentrische Streifung. Die linke Klappe ist etwas stärker gewölbt und zeigt eine deutliche radiale Rippung. Es wechseln stärkere und schwächere Rippen in der Art, dass auf 2—3 schwächere eine stärkere kommt. Ausserdem sieht man eine deutliche concentrische Streifung. Die Ohren sind ziemlich gleich gross, der Schlossrand gerade.

Hinnites velatus Goldf. sp.

Taf. XIX, Fig. 8—11.

1834. *Pecten velatus*, Goldfuss, Petref. Germ., pag. 45, Taf. 90, Fig. 2.

1858. *Pecten velatus*, Quenstedt, Jura, pag. 148, Taf. 18, Fig. 26.

1874. *Hinnites velatus*, Dumortier, Lias. supér., Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 308, Pl. 62, Fig. 3, 4.

Beschreibung. Eine trotz ihrer Dünnschaligkeit kräftig verzierte ungleichklappige Form von rundlich-eiförmigem Umrisse. Die linke Klappe ist mässig gewölbt, mit spitzem, etwas über die Schlosslinie vorragendem Wirbel.

Dieselbe ist verziert mit circa 18 scharfen, etwas unruhig verlaufenden, kräftigen Radialrippen, deren Abstände nicht sehr regelmässig sind, und zwischen die sich 6—8 feinere Rippen von gleichem Charakter einschieben. Unter diesen feineren Zwischenrippen pflegt eine, mitunter auch zwei etwas stärker hervortretende. Ueberdies zeigt die Schale eine feine concentrische Streifung und ist unregelmässig concentrisch flach gerunzelt. Die Ohren sind stumpf, das vordere gross, das hintere auffallend klein.

Die rechte Klappe ist nahezu eben, besonders in der Jugend. Später zeigen sich auf allen Stücken unregelmässige Eindrücke, die von fremden Gegenständen herrühren, an welchen diese Klappe angeheftet war. Die Streifung ist einfacher als bei der linken Klappe. Es wechseln nahezu regelmässig stärkere Rippen mit schwächeren und werden von einer schwachen, concentrischen Streifung gekreuzt. Das vordere Ohr zeigt einen sehr kräftigen Bissaussehnitt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Art ist eine der gemeinsten und scheint durch den ganzen Lias mit gleichen Charakteren anzuhalten. Auch noch im Oolith tritt eine äusserst nahe verwandte Form auf, *Hinnites abjectus Phil.* (Morris and Lycett, Moll. from the Great-Ool. III, Biv. 1854. pag. 125, Taf. XIV, Fig. 3). Auf Cap S. Vigilio ist *Hinnites velatus* der häufigste Peleceypode. Es liegen circa 60 Exemplare vor.

Inoceramus fuscus Quenstedt.

Taf. XIX, Fig. 14, 15.

1858. *Inoc. fuscus*, Quenstedt, Jura, pag. 355, Taf. 48, Fig. 15.

1874 *Inoc. fuscus*, Dumortier, Lias supér., Dép. jurass. Bassin du Rhône IV, pag. 307, Pl. 61, Fig. 6, 7

Beschreibung. Eine länglich-eiförmige, glatte, ziemlich gleichklappige und für *Inoceramus* stark geblähte Form, mit spitzen, kaum merklich gedrehten, terminalen Wirbeln, die knapp aneinander liegen. Gegen den Vorderrand fallen die Klappen ziemlich steil, gegen den regelmässig zugerundeten Mantelrand allmähig ab. Der geradlinige Schlossrand fällt sehr schief nach hinten ab. Das Schloss erinnert an *Gervillia* und zeigt einige sehr flache, knapp hintereinander folgende, senkrecht zum Schlossrande gestellte Bandgruben. Die Schale ist glatt, mit deutlicher concentrischer Anwachsstreifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Es wäre von Interesse, festzustellen, inwieferne sich die vorliegende Quenstedt'sche Art von *Inoc. amygdaloides Goldfuss* (Petr. Germ., pag. 110, Taf. 115, Fig. 4) unterscheidet, den Quenstedt gar nicht erwähnt. Dagegen citirt Oppel (Jura, pag. 416) den *Inoc. amygdaloides Goldf.* von denselben Lagerstätten, von denen Quenstedt seine Art anführt, ohne den *I. fuscus* zu kennen. Oppel bezieht sich bei *I. amygdaloides* auf eine Figur in Zieten's Atlas (Taf. 72, Fig. 5). Die gleiche Figur citirt Dumortier (l. c.) für *I. fuscus*. Im Falle der Identität der Formen müsste der ältere Name von Goldfuss gelten. Ähnliche glatte Inoceramen sind aus tieferen und höheren jurassischen Ablagerungen bekannt. Die Art ist auf Cap S. Vigilio nicht häufig. Es liegen 7 Exemplare vor.

Arca (Isoarca) Plutonis Dumortier.

Taf. XIX, Fig. 13

1874. *Arca Plutonis*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. du Bassin du Rhône IV, pag. 299, Pl. 61, Fig. 1—3.

Beschreibung. Eine hochgewölbte Form von rhomboidischem Umrisse, mit weit nach vorne gestellten, stark eingerollten Wirbeln, die sehr nahe aneinander stehen. Vorderseite sehr kurz, regelmässig gerundet, Hinterseite lang und besonders im höheren Alter rund-stumpfeckig. Unterrand sanft geschwungen. Der Schlossrand, kurz, beträgt kaum $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge der Schale. Das Schloss zeigt zahlreiche (circa 20) Zähne, von denen die mittleren unter den Wirbeln kurz und senkrecht, die seitlichen verlängert und besonders die letzten 5 der Hinterseite auffallend schief gestellt sind. Die Bandarea, genau unter dem Wirbel gelegen, ist schmal und klein und gegen die übrige Schale sehr scharf abgegrenzt. Dieselbe zeigt einige Anwachsfurchen, die gerade, parallel dem Schlossrande verlaufen, also nicht, wie bei den meisten *Arcaeen*. unter dem Wirbel geknickt sind. Die Schale ist mässig dick und zeigt auf ihrer ganzen Oberfläche eine feine radiale Streifung und eine noch etwas feinere concentrische Streifung, so dass dieselbe unter der Lupe fein gegittert aussieht. Von Zeit zu Zeit, in unregelmässigen Abständen, treten einzelne Anwachslinien kräftiger vor. Der Mantelrand zeigt, besonders an der Hinterseite, eine schwierige Verdickung.

Vergleiche und Bemerkungen. Wenn hier die vorliegende Form, hauptsächlich nach dem Charakter des Schlosses, mit Dumortier (l. c.) zu *Arca* gestellt wird, so muss dabei aufmerksam gemacht

werden, dass die Art keine typische *Arca* ist, sondern in ihren Charakteren zwischen *Arca* und *Isourea* schwankt, an welcher letztere sie besonders durch die auffallend weit nach vorne gestellten, stark gerollten und geblähten Wirbel sowie durch das kleine Bandfeld erinnert.

Die Form ist neben *Hinnites velatus* Goldf., der häufigste Pelecypode in der Fauna von Cap S. Vigilio. Es liegen circa 40 Exemplare vor Dumortier beschreibt die Art als selten aus der *Opalinus*-Zone von la Verpillière, als gemein aus dem gleichen Horizont von Crussol.

Cucullaea (? *Macrodon*) *problematica* n. sp.

Taf. XIX, Fig. 12.

Beschreibung. Eine sehr ungleichseitige, gestreckt rhomboidische Form, mit auffallend weit nach vorne gestellten, einander nahezu berührenden Wirbeln. Der Vorderrand regelmässig gerundet, Hinterrand schief stumpfeckig, Unterrand sehr schwach gebogen. Eigenthümlich sind die Charaktere des Schlossrandes. Derselbe ist sanft gebogen und im Verhältniss zur Länge der ganzen Schale nur kurz. Auf der kurzen, vor den Wirbeln liegenden Schlosspartie bemerkt man 4—5 kräftige, nur wenig schief nach innen gestellte und gegen den Wirbel hin an Grösse abnehmende Schlosszähne. Der ganze übrige Schlossrand ist aber einfach gerundet und zeigt eine sehr schiefe Kerbung. Knapp entlang dem hinteren Rande verläuft bis unter den Wirbel eine Rinne für das äusserliche Ligament. Eine Bandarea, wie sie für die *Arcaeen* charakteristisch ist, fehlt jedoch vollständig. Die Schale ist fein concentrisch gestreift und zeigt von Zeit zu Zeit kräftiger vortretende Anwachsstreifen. Ausserdem zeigt sich unter der Lupe eine feine radiale Streifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Wenn auch der allgemeine Habitus der vorliegenden Form ausgesprochen der einer *Arcaeae* ist, so sind doch die Charaktere des Schlossrandes so eigenthümliche, dass man dieselbe zu keiner der vielen bestehenden Untergattungen mit guten Gründen stellen kann. Im Allgemeinen steht sie wohl der Untergattung *Macrodon* zunächst, weicht jedoch hauptsächlich durch das kurze Schloss sowie durch den gänzlichen Mangel einer Schlossarea ab. Die Art ist auf Cap S. Vigilio nicht selten. Es liegen 10 Exemplare vor.

Astarte (*Praeconia*) *gibbosa* d'Orb. sp.

Taf. XIX, Fig. 16.

1874. *Cardita gibbosa* d'Orb., Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bass. du Rhône IV, pag. 294, Pl. 60, Fig. 4—7.

Beschreibung. Eine kleine, dickschalige Form von rhomboidischem Umrisse mit eingerollten, terminalen Wirbeln. Die dicke Schale ist mit Ausnahme der Wirbelgegend verziert mit wulstigen, flachrunden, groben, concentrischen Runzeln, die der Form ein sehr charakteristisches Aussehen geben. Der Schlossrand ist leider nicht erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende vereinzelt Form stimmt sehr gut mit der l. c. gegebenen Beschreibung Dumortier's, der die Art in Uebereinstimmung mit Deshay's zu *Cardita* rechnet. Nach dem Vorgange der englischen und deutschen Autoren muss man die Form jedoch zu *Astarte* stellen, und zwar specieller zu dem von Stoliczka (Palaeont. Indica Vol. III, 1871, pag. 278) aufgestellten *Astartinen*-Subgenus *Praeconia*.

Corbis (*Corbicella*) *Vigilii* n. sp.

Taf. XIX, Fig. 17, 18.

Beschreibung. Eine kurz ovale, mässig gewölbte, glatte Form, mit wenig vorragenden, knapp vor die Mitte gestellten Wirbeln. Der Vorderrand ist gleichmässig gerundet, der Hinterrand ein wenig schief abgestutzt, der Unterrand sanft geschwungen. Der Ligamentrand ist lang, nahezu gerade, fällt schief nach hinten ab und ist von einer schmalen, langen Ligamentrinne begleitet. Das Schloss zeigt 2 schmale Cardinalzähne, an welche sich nach rückwärts eine lange Leiste anschliesst, die mit einem länglichen Seitenzahn schliesst. In einer geringen Entfernung von den Cardinalzähnen bemerkt man auch auf der Vorderseite einen stumpfen Zahn. Die Schale ist dick, glatt und zeigt eine kräftige Anwachsstreifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Art ist auf Cap S. Vigilio nicht selten. Es fanden sich 6 grossentheils beschaltete Exemplare. Eine der vorliegenden nahe verwandte Form scheint *Venulites Aalensis* Quenstedt (Jura, pag. 360, Taf. 48, Fig. 26) zu sein.

Pholadomya corrugata Koch und Dunker.

Taf. XIX, Fig. 19.

1837. *Phol. corrugata*, Koch und Dunker, Ool. Geb. pag. 20, Taf. 1, Fig. 6.1874. *Phol. corrugata*, Moesch, Monogr. d. Pholad. Abhandl. d. Schweizer paläont. Gesellsch. I, pag. 11.

Beschreibung. Eine eiförmige, ziemlich geblähte Form, hinten etwas verschmälert, am Mantelrand sanft gebogen. Die dünne Schale zeigt eine dichte concentrische Runzelung, die von 8—10 sehr schwachen Radialrippen verquert wird. Der gerade Schlossrand fällt schräg nach hinten ab. Die lanzettliche Area ist von einer scharfen Kante begrenzt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form (2 Exemplare) lässt sich nach der charakteristischen Verschmälung des Hinterrandes sowie nach der auffallend schwachen Ausbildung und geringen Zahl der Radialrippen nur zu der genannten Art stellen und zeigt, dass dieselbe auch höher noch als im mittleren Lias vertreten ist, wie man bisher angenommen hat (vergl. Moesch l. c. pag. 9).

Brachiopoden.**Terebratula (Pygope) Aspasia Meneghini, var. minor Zitt.**

Taf. XX, Fig. 1.

1853. *Terebr. Aspasia*, Meneghini, Nuovi foss. Toscani, pag. 13.1869. *Terebr. Aspasia*, Zittel, Geol. Beob. aus d. Central-Apenningen. Benecke's Beiträge II. Bd., pag. 126, Taf. 14, Fig. 3.1879. *Terebr. Aspasia*, Meneghini, Monogr. calc. rouge ammonitique, Pal. Lombard. IV. Sér., pag. 168, Tab. 31, Fig. 8.1879. *Terebr. Aspasia*, Uhlig, Brachiop. v. Sospirolo, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 80, pag. 16.1880. *Terebr. Aspasia*, Canavari, Brachiop. degli strati a Ter. Aspasia, Reale Acad. dei Lincei Sér. 3, Vol. VIII (1879—80).

Beschreibung. Die vorliegenden 8 Exemplare stimmen unter einander gut überein und zeigen alle Charaktere der kleineren Varietät von *Terebr. Aspasia*, deren Vorkommen im oberen Lias schon von Zittel (l. c.) hervorgehoben wird.

Vergleiche und Bemerkungen. Aus dem gleichen Horizonte mit *Hammat. fallax* beschreiben Parona und Canavari (Brachiop. oolitici II, Atti soc. Toscana sc. nat. Pisa Vol. V. 1880, pag. 342) vom Mte. Grappa eine nucleate Form aus der Gruppe der *Aspasia* unter der neuen Bezeichnung *Terebr. nepos*, die sich von der echten *Terebr. Aspasia* durch ein gut sichtbares schmales Deltidium sowie durch eine stumpfkantig, jedoch deutlich begrenzte falsche Area unterscheidet. Diese Unterscheidungsmerkmale finden sich bei keinem der Exemplare von Cap S. Vigilio, die vielmehr alle mit der echten *Terebr. Aspasia* auf das beste stimmen.

Terebratula (Dictyothyris) Rossii Canavari.

Taf. XX, Fig. 2—4.

1880. *Terebr. Rossii*, Canavari, Brachiop. oolitici II, Atti soc. Toscana sc. nat. Pisa Vol. V, pag. 344 Taf. X, Fig. 6—10.**Zahl der untersuchten Exemplare:** 14.

Beschreibung. Eine in ihrer Gesamtgestalt etwas variable Form, die vom subtriangulären bis zum subpentagonalen Umrisse schwankt. Beide Extreme sind durch Uebergänge sehr gut verbunden. Ein charakteristisches Aussehen erhält die Form dadurch, dass die Klappen in der Wirbelgegend viel stärker gewölbt sind als in der Stirngegend, was schon bei Jugendexemplaren auffällt. In einer gewissen Entfernung vom Wirbel beginnen auf der durchbohrten Schale zwei gegen die Stirngegend divergirende und nach dieser Richtung immer mehr accentuirte Rundkanten, die durch einen flachen, die Symmetrielinie entlang verlaufenden Eindruck erzeugt werden. Dieser Eindruck ist bei den schmäleren, zugleich dickeren und im Umrisse mehr pentagonalen Exemplaren in der Regel kräftiger als bei den flacheren, breiten Stücken, von mehr subtriangulärem Umrisse, wodurch bei den ersteren sowohl die Rundkanten als auch der dem Eindrücke am Stirnrand entsprechende Sinus viel prononcierter werden. Entsprechend dem Eindrücke auf der durchbohrten, zeigt die undurchbohrte Schale einen flachen Wulst in der Mediangegend, begleitet von zwei seichten, gegen den Stirnrand divergirenden

Depressionen, die mit den Rundkanten der durchbohrten Schale correspondiren. Je kräftiger die eben besprochene Verzierung, umso ausgesprochener erscheint im Umriss der Form der Stirnrand abgestutzt und von den seitlichen Begrenzungen geschieden, und bekommen zugleich auch die seitlichen Commissuren einen kräftigeren Schwung.

Der Schnabel ist dick, stark gekrümmt, mit kleinem, rundem Foramen, das in den meisten Fällen dem stark gewölbten Wirbel der kleinen Schale so sehr genähert ist, dass das schmale Deltidium nur ausnahmsweise sichtbar wird. Die Schlosslinie ist immer deutlich gebogen. Bei einzelnen Exemplaren bemerkt man auch eine Andeutung einer falschen Area. Die Schale zeigt kräftige Anwachsstreifung und im vorgeschrittenen Alter eine sanfte, concentrische Undulation. Ausserdem ist sie mit feinen, schon mit blossem Auge gut sichtbaren Radialstreifen bedeckt und zeigt eine feine Punktirung, die schon mit gewöhnlicher Lupe gut sichtbar ist.

Vergleiche und Bemerkungen. Unter der Benennung *Dictyothyris Drepanensis* hat di Stefano (Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1884, pag. 737) eine Form von Mte. S. Giuliano bei Trapani in Sicilien aus Kalken mit *Harpoc. opalinum* beschrieben, die mit den kräftig verzierten, im Umriss subpentagonalen Spielarten der *Terebr. (Dictyothyris) Rossii* von Cap S. Vigilio vollkommen übereinstimmt, wie überhaupt die ganze von di Stefano l. c. beschriebene Brachiopodenfauna mit der vorliegenden von Cap S. Vigilio die grösste Uebereinstimmung zeigt. Die (l. c. pag. 738) für *D. Drepanensis* hervorgehobenen Artcharaktere liegen sämtlich innerhalb der Variationsgrenzen der Form von Cap S. Vigilio, wovon sich Herr di Stefano bei grösserem Materiale auch gewiss überzeugt hätte. Es ist auffallend, dass Canavari sowohl als di Stefano die ihnen vorliegende, wie es scheint mit *Dict. Rossii* gleiche Art mit der *Terebratula Boutleyi Morris* (Davidson, Monogr. of brit. oolitic Brachiop. Taf. XIII, Fig. 9) vergleichen, die doch eine echte *Terebratula* ist, dagegen die nordfranzösische *Kelloway-Form Terebr. (Dictyothyris) Trigeri E. Deslongchamps* (Brachiop. du *Kelloway-rock*, Mém. soc. Linnéenne de Normandie Vol XI, pag. 23, Pl. II, Fig. 7—14), die mit der vorliegenden Art von Cap S. Vigilio eine höchst auffallende Uebereinstimmung zeigt, gar nicht berücksichtigen.

Waldheimia cf. *Furlana* Zittel.

1869. *W. Furlana*, Zittel, Central-Appenninen, Benecke's Beiträge II, pag. 128, Taf. 14, Fig. 8.

Das vorliegende vereinzelte Exemplar einer glatten, zusammengedrückten, dünnen *Waldheimia*, mit dem charakteristischen Sinus der flachen, durchbohrten Klappe, stimmt sehr gut mit der von Zittel (l. c.) gegebenen Charakteristik der genannten mittelliasischen Art.

Waldheimia (Zeilleria) Ippolitae di Stefano.

1884. *Zeilleria Ippolitae*, di Stefano, Brachiop. d. Unterool. v. Mte. S. Giuliano. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 34, pag. 738, Taf. 15, Fig. 12.

Zwei unvollständige Exemplare einer etwas breiteren und flacheren *Zeilleria*, in den wesentlichen Merkmalen der folgenden *Zeilleria oreadis* nahestehend, dürften mit der von di Stefano (l. c.) beschriebenen Art ident sein.

Waldheimia (Zeilleria) oreadis n. sp.

Taf. XX, Fig. 5.

Beschreibung. Eine nicht seltene Form (7 Exemplare) von subpentagonalem Umriss, etwas höher als breit, mit abgestutztem Stirnrande. Die durchbohrte Schale ist viel stärker gewölbt als die undurchbohrte, zeigt zwei nur wenig ausgesprochene Rundkanten, die in einiger Entfernung vom Schnabel allmählig sich bemerkbar machen und, gegen den Stirnrand hin divergirend, immer deutlicher werden. Derselbe Charakter zeigt sich, allerdings in noch schwächerem Grade, bei der undurchbohrten Klappe. Durch das Zusammentreffen dieser bei beiden Klappen im selben Sinne auftretenden Wulstungen entstehen jene den Stirnrand scharf abgrenzenden Ecken, wie sie für die Gruppe der *Waldh. digona* charakteristisch sind. Der Schlossrand ist gerade, ebenso die seitlichen Commissuren. Der Schnabel ist breit und dick, seitlich undeutlich gekantet, so dass eine Art falscher Area entsteht. Das Foramen rund, verhältnissmässig klein und dem Wirbel der kleinen Klappe stark genähert, so dass das Deltidium kaum sichtbar wird. Die Zahnplatten der grossen Klappe sowie das wohlentwickelte Medianseptum der kleinen sind bei allen Exemplaren sehr gut sichtbar. Die Schale zeigt

eine kräftige Anwachsstreifung, die besonders in der Stirngegend bis zu einer sanften Wellung sich steigert. Die Punktirung der Schale ist sehr fein und nur bei stärkerer Vergrößerung gut sichtbar.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art scheint in den mediterranen Ablagerungen gleichen Alters mit Cap S. Vigilio nicht selten zu sein. So beschreibt Parona (Brachiop. oolitici etc. I. Atti soc. Toscana sc. nat. Pisa, Vol. V, pag. 338) aus Kalten mit *Harp. Marchisonae* von Croce di Segan im Val Tesino eine *Waldheimia n. sp. ind.*, die mit der vorliegenden *W. orealis* von Cap S. Vigilio ident sein dürfte. Das Gleiche gilt von einer Form aus Kalten mit *H. opalinum* von Mte. S. Giuliano bei Trapani in Sicilien, welche di Stefano (Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 34, 1884, pag. 739) als *Zeilleria sp. ind.* beschrieben hat. Der ein wenig abweichende Umriss der citirten Formen ist, wie die Stücke von Cap S. Vigilio zeigen, ein innerhalb der Variationsgrenzen der Art etwas schwankendes Merkmal.

Wie schon Parona (l. c.) richtig bemerkt, zeigt die vorliegende Art grosse Verwandtschaft mit gewissen Arten des mittleren und unteren Lias. So steht *Waldh. Paretoi Parona* aus dem mittelliasischen Kalke von Gozzano (Acad. dei Lincei, 1879—80, pag. 15) sehr nahe. Aus dem unteren Lias wäre die Hierlatzart *Waldh. mutabilis Oppel* (Brachiop. d. unt. Lias, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1861, pag. 538, Tab. 10, Fig. 7) in erster Linie zu nennen. Auch *Waldh. stapia Oppel* (l. c. pag. 539) weicht nur wenig in der Gestalt und im Verhältniss der Dimensionen ab. Jedenfalls scheinen die Beziehungen der vorliegenden Art zu den älteren liasischen Verwandten engere zu sein als zu den jüngeren Formen aus der Gruppe der *Waldh. lagenalis Schloth.*

Terebratella (Kingena) n. sp. indet.

Taf. XX, Fig. 6.

Beschreibung. Ein leider nur vereinzelt Exemplar einer auffallenden kleinen Form von subpentagonalem Umriss, etwas länger als breit, die auf den ersten Blick an den Grestener Typus der *Waldheimia pala Buch sp.* erinnert, doch bei näherer Betrachtung von diesem wesentlich verschieden ist. Ein charakteristisches Aussehen bekommt die Schnabelschale dadurch, dass sie sowohl an den Seiten als auch entlang der Mediane stark eingedrückt erscheint, wodurch zwei kräftige Rundkanten entstehen, die, nahe dem Wirbel entspringend, mit beträchtlicher Divergenz gegen den Stirnrand ziehen. Innen entsprechen auf der nicht durchbohrten Klappe zwei flache Furchen, die einen medianen Wulst begrenzen, welcher, in einiger Entfernung vom Wirbel beginnend, gegen den Stirnrand ein dreieckiges Feld einnimmt. Beide Klappen sind in der Wirbelgegend stark gewölbt und flachen gegen die Stirne langsamer ab. Besonders zeigt sich der Wirbel der kleinen Klappe auffallend geböhlt. Der Schnabel ist stark, kräftig gebogen, ohne seitliche Kanten. Das kleine Foramen grenzt unmittelbar an den Wirbel der undurchbohrten Klappe, so dass das Deltidium kaum sichtbar wird. Der Schlossrand ist ziemlich gebogen, die seitlichen Commissuren ähnlich wie bei den Nucleaten kräftig geschwungen, der Stirnrand grob gezackt. Sowohl in der undurchbohrten Schale wie auch im Schnabel der durchbohrten ist ein deutliches Medianseptum zu sehen, im letzteren Falle von zwei Zahnstützen begleitet. Die feine Punktirung der Schale wird erst bei grösserer Vergrößerung sichtbar. Anwachsstreifung ist deutlich zu sehen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form zeigt einige verwandtschaftliche Beziehungen zu einer Art, die im älteren Tithon häufig ist, der *Kingena Wallenbergi Zeuschner sp.* (Zittel, Aeltere Tithonbildungen, Pal. Mitth., Bd. II, pag. 259), bei der jedoch der mediane Eindruck auf der durchbohrten Schale kaum angedeutet ist. Aeltere Verwandte sind nicht bekannt.

Rhynchonella Vigilli Lepsius.

Taf. XX, Fig. 10—16.

1878. *Rhynch. Vigilli*, Lepsius, Das westl. Südtirol, pag. 368, Taf. 7, Fig. 8—10.

1880. *Rhynch. Vigilli*, Parona et Canavari, Brachiop. oolitici. Atti soc. Toscana, Pisa, Vol. V, pag. 347.

1884. *Rhynch. sp. ind., Erycina, Matiolii*, di Stefano, Die Brachiop. d. Unterooliths von Mte. San Giuliano. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. 34, pag. 730—735.

Beschreibung. Eine auffallend variable, echte plicose Form, die sich an die Triplicaten des mittleren Lias auf das Innigste anschliesst. Die Zahl der derben, scharfen Rippen variiert zwischen 6 bis 12, von denen 1 bis 3 in den kräftig ausgebildeten Sinus der durchbohrten Schale hinabsteigen. Von der einfachsten Form, wie sie die Abbildungen von Lepsius und Parona-Canavari (l. c.) darstellen, bis zu den viel-

rippigen sind alle Uebergänge vorhanden, und es lassen sich, was nahe läge, nach der Zahl der in den Sinus hinabsteigenden und die Physiognomie des Stirnrandes auffällig verändernden Rippen keine sich nur einigermaßen streng scheidenden Varietäten unterscheiden, da bei vielen Individuen die seitlich in den Sinus hinabsteigenden Rippen sozusagen auf halbem Wege stehen bleiben. Dazu kommt noch eine bei vielen Exemplaren ausgebildete Anomalie, bestehend in einer asymmetrischen Lage des Sinus, welche bald nach rechts, bald nach links erfolgt und bei einzelnen Exemplaren so weit geht, dass der Sinus mit einer der Flanken verschmizt und der Stirnrand dann nach Art der von *Quenstedt* als *inconstans* bezeichneten Formen durch einen median gelegenen treppenförmigen Absatz, welcher nichts weiter ist als die eine erhalten gebliebene Begrenzung des verschobenen Sinus, in zwei verschobene Hälften getrennt erscheint. Die asymmetrisch gebauten Individuen bilden einen beträchtlichen Percentsatz der vorhandenen Exemplare. In folgenden Merkmalen stimmen jedoch alle Stücke gut überein. Die undurchbohrte Schale ist stark gewölbt mit einem mitunter auffallend geblähten Wirbel. Die durchbohrte Schale ist ziemlich flach, mit einem breiten Sinus. Der Schnabel ist mässig gross und gebogen, niedrig und spitz, ohne Andeutung einer seitlichen Kantung. Das kleine oblonge Foramen von dem gut sichtbaren Deltidium eingeschlossen. Die Zahnplatten sind überall, wo die Schale auf der Schnabelwölbung fehlt, deutlich zu sehen. Die Schlosslinie ist mässig gebogen, die seitlichen Commissuren schwach geschwungen, gegen den Stirnrand hin immer stärker gezackt. Die Schale ist faserig, mit deutlicher Anwachsstreifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Die von *Lepsius* (l. c.) ursprünglich abgebildeten Exemplare gehören zu den einfachsten der vorliegenden Art. Doch hatten *Lepsius* wohl auch vierrippige Exemplare vorgelegen, wie schon aus dem Umstande folgt, dass derselbe die Zahl der Rippen mit 8—12 angibt. Das Materiale der Herren *Parona* und *Canavari* scheint ein sehr geringes gewesen zu sein und gehören auch die von ihnen abgebildeten Exemplare von *Rh. Vigili* zu der einfachsten Abart. Ein viel reicheres Materiale von *Rh. Vigili* beschreibt *di Stefano* (l. c.) aus den Kalken mit *Harp. opalinum* von Mte. S. Giuliano in Sicilien. Derselbe beschreibt nicht nur die einfachste Abart mit nur einer Rippe im Fond des Sinus (*Rh. sp. ind.* pag. 735, Tab. 14, Fig. 15, l. c.), sondern auch die vielrippigen Varietäten, die er, in mehrere Gruppen unterschieden, als neue Species einführt. So die unsymmetrisch gebauten mit 2—3 Rippen im Sinus als *Rh. Erycina di Stef.* (Tab. 14, Fig. 5—12, l. c.), die symmetrischen als *Rh. Malioii di Stef.* (pag. 733, Tab. 14, Fig. 13, l. c.). Auch die *Rh. Ximenesi di Stef.* (pag. 731, Tab. 14, Fig. 1—4, l. c.), mit vier Rippen im Fond des Sinus, erscheint unter dem von *Cap S. Vigilio* vorliegenden Materiale durch Uebergänge verbunden nur als Endglied der Variationsreihe, welche an die einfachste Form der *Rh. Vigili*, mit nur einer Rippe im Fond des Sinus, anschliesst (vergl. Taf. XX, Fig. 10—14 d. A.). Die Fixirung dieses Endgliedes unter einem besonderen Speciesnamen liesse sich vielleicht rechtfertigen. Es fällt übrigens sehr auf, dass *di Stefano* in seiner Arbeit der *Rh. Vigili Lep.* mit keinem Worte erwähnt. Auch *Rh. Seganensis Parona* (*Parona et Canavari*, Brachiop. oolitici, I, l. c. pag. 339) stimmt mit den vielrippigen Varietäten der *Rh. Vigili* gut überein.

Rhynchonella retrosinuata n. sp.

Taf. XX, Fig. 17, 18, 19.

Beschreibung Eine kleine, breite Form von subtriangulärem Umriss, die dadurch in erster Linie auffällt, dass, entgegen der gewöhnlichen Regel, die undurchbohrte Schale einen seichten Sinus zeigt und am Stirnrande mit einer breiten Zunge gegen die Schnabelklappe vorgreift, die einen dem Sinus der kleinen Valve correspondirenden flachen Medianwulst zeigt. Beide Klappen sind nur mässig gewölbt und in der Gegend der Wirbel flach. Erst in ziemlicher Entfernung vom Wirbel stellen sich 4—8 stumpfe Rippen ein, die gegen den Stirnrand hin ziemlich prononciert werden, so dass dieser deutlich gezackt erscheint. Je grösser ihre Zahl, desto schwächer sind die Rippen. Die Anzahl der in den Sinus hinabsteigenden ändert von 1 bis 4. Der Schnabel ist klein, spitz, nur wenig gebogen und seitlich schwach gekantet. Das kleine runde Foramen grenzt fast unmittelbar an den Wirbel der undurchbohrten Klappe, so dass das Deltidium, welches die untere Hälfte des Foramens umschliesst, in der Mehrzahl der Fälle kaum sichtbar wird. Der Schlossrand ist nahezu gerade. Die seitlichen Commissuren sind nach der Seite der durchbohrten Klappe leicht geschwungen, gegen den Stirnrand leicht gezackt. Die Schale, von ausgezeichnet faseriger Structur, zeigt im unversehrten Zustande eine sehr feine radiale Streifung sowie deutliche Anwachsstreifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art bildet, nach Zeit und Form, ein interessantes Mittelglied zwischen der mittelliasischen *Rhynch. retroplata Zittel* (Geol. Beob. aus d. Central-Apeninen, *Benecke's Beiträge*, II, pag. 128, Taf. 14, Fig. 13, 14) und der von *Oppel* aus den Klaussschichten (Vork. von jurass. Posidonomyen-Gest. in den Alpen, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch., 1863, pag. 214) beschriebenen *Rh. micula Opp.* *Rh. retrosinuata* ist auf *Cap S. Vigilio* nicht selten. Es fanden sich 10 Exemplare.

Rhynchonella cf. Theresiae Parona.

Taf. XX, Fig. 8.

1880. *Rh. Theresiae*, Parona et Canavari, Brachiop. oolitici, I., Atti soc. Toscana, Pisa, Vol V, pag 840, Tab. XII, Fig. 2.

Beschreibung. Ein vereinzelt Exemplar einer kleinen kugeligen, kräftig gerippten Form, die der genannten Art sehr nahe steht. Die durchbohrte Schale, weniger gewölbt als die undurchbohrte, zeigt sechs Rippen, von denen die vier mittleren sehr stark und firstartig zugespitzt sind. Dieselben beginnen unmittelbar am Wirbel und sind durch ebenso scharfe Rinnen getrennt. Die kleine Klappe ist stärker gewölbt, besonders in der Gegend des Wirbels, an dem 5 kräftige Rippen, von der gleichen Art wie in der Gegenklappe, entspringen. Der Stirnrand ist scharf gezackt, die seitliche Commissur kaum merklich geschwungen, der Schlossrand deutlich gebogen. Der Schnabel ist sehr niedrig und klein, das winzige Foramen grenzt unmittelbar an den Wirbel der kleinen Valve. Zahnplatten sind deutlich sichtbar. Die Schale, von ausgezeichnete faseriger Structur, zeigt deutliche Anwachstreifung.

Vergleiche und Bemerkungen. Wenn man sich gegenwärtig hält, dass die Zahl der Rippen bei den Rhynchonellen ein wenig constantes Merkmal ist, lässt sich die vorliegende Form sehr gut zu der genannten Art, welche Parona aus Kalken mit *Harpoceras Murchisonae* von Croce di Segan beschreibt, einreihen.

Rhynchonella cf. coarctata Oppel.

Taf. XX, Fig. 7.

1863. *Rh. coarctata*, Oppel, Jur. Posidonomyen-Gest. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. XV, pag. 209, Taf. 6, Fig. 4.

Beschreibung. Das vorliegende vereinzelt Exemplar stimmt, wenn man von einer kleinen Asymmetrie im Baue absieht, in der auffallendsten Weise mit der von Oppel (l. c.) aus den Klaussschichten beschriebenen Art überein. Die Form ist kaum merklich breiter als hoch. Die undurchbohrte Klappe viel stärker gewölbt als die Schnabelklappe; letztere mit einem starken, etwas asymmetrisch liegenden Sinus springt mit einer scharf zugespitzten Zunge gegen die kleine Klappe vor, wodurch der Stirnrand stark an die im mittleren Lias verbreiteten Formen aus der Gruppe der *Rh. acuta Sow.* erinnert. Die asymmetrische Lage des Sinus hängt mit der Andeutung einer unentwickelten zweiten Stirnfalte zusammen. Die Flanken sind glatt. Der Schnabel ist klein, nur wenig gebogen, ohne seitliche Kantung. Das kleine ovale Foramen von einem gut sichtbaren Deltidium eingefasst. Der Schlossrand ist schwach gebogen. Die seitlichen Commissuren sanft gegen die kleine Valve hin geschwungen. Die schön faserige Schale ist nur zum Theile erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Form interessirt als Repräsentant eines durch mehrere geologische Horizonte anhaltenden Typus, der an die mittelliasische *Rh. acuta Sow.* anschliesst und von Quenstedt (Jura, Taf. 78, Fig. 23) als *Rh. lacunosa acuta* noch aus dem Malm angeführt wird.

Rhynchonella cf. forticostata Böckh.

Taf. XX, Fig. 9.

1874. *Rh. forticostata*, Böckh, Die geolog. Verh. des südl. Bakony, II. Th., Jahrbuch der königl. ungar. geolog. Anstalt, Bd. III, pag. 165, Taf. IV, Fig. 1—3.

Das vorliegende vereinzelt Exemplar einer sehr grobrippigen, dreieckigen *Rhynchonella* stimmt sehr gut mit der citirten unterliasischen Art aus dem Bakonyer Walde und lässt sich ausserdem mit gewissen stark gerippten Varietäten der Hierlatzform *Rh. Gümbeli Oppel* (Brach. d. unt. Lias, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1861, pag. 545) gut vergleichen, hauptsächlich wegen des charakteristischen vertieften Feldes, welches auf den auffallend eingedrückten Flanken der vereinigten Schalen vom Wirbel bis an die Stirnecken sich zieht. Beide Schalen sind gleichmässig flach gewölbt, und zeigt die durchbohrte vier, die undurchbohrte fünf kräftige Rippen, die nahe an den Wirbeln beginnen und gegen den Stirnrand eigenthümlich aufbiegen, wodurch die Zacken desselben sehr grob und scharf werden. In der Nähe der Wirbel zeigen einzelne Rippen die Andeutung einer unvollkommenen Spaltung nach Art der *Rimosen*. Der Schnabel ist etwas weniger seitlich gedrückt als bei *Rh. Gümbeli*, ziemlich übergebogen und an den Wirbel der kleinen Klappe angepresst, so dass ein Deltidium nicht sichtbar ist. Die feinfaserige Schale zeigt deutliche Anwachstreifung. Quenstedt führt (Brach. pag. 148, Taf. 40, Fig. 90) eine jüngere ähnliche, jedoch etwas schwächere Form von Windischgarsten an.

Echiniden.

Galeropygus cf. *priscus* Cotteau.

Taf. XX, Fig. 20.

1873. *Gal. priscus*, Cotteau, Pal. franç., pag. 337, Pl. 86, Fig. 1, 2.

Eine kleine, niedrige Art von rundlich-subpentagonalem Umrisse, vorne merklich breiter als rückwärts. Oberseite flach convex, nach hinten etwas stärker abfallend, Unterseite nahezu eben, in der Nähe des etwas excentrisch nach vorne gestellten Peristoms ein wenig eingesenkt. Die oblonge Afteröffnung subcentral am oberen Ende einer tiefen, bis in die Nähe des Hinterrandes verlaufenden Rinne gelegen. Die Warzen sind klein, zahlreich, die Zwischenräume fein granuliert. Die Art ist selten, es liegen nur 3 nicht sehr gut erhaltene Exemplare vor. Von Cotteau wird sie von Solliés-Pont (Dép. Var.) aus dem Toarcien beschrieben.

Anthozoen.

Thecocyathus *mactra* Goldfuss sp.

Taf. XX, Fig. 21, 22.

1830. *Cyathophyllum mactra*, Goldfuss, Petref. Germ., pag. 56, Taf. 16, Fig. 7.1857. *Thecocyathus mactra*, Milne Edw. et Haime, Hist. nat. des Corall., II, pag. 49.1858. *Cyathophyllum mactra*, Quenstedt, Jura, pag. 317, Taf. 43, Fig. 38.1874. *Thecocyathus mactra*, Dumortier, Lias supér. Dép. jurass. Bass. du Rhône, IV, pag. 317, Pl. 42, Fig. 6, 7.

Beschreibung. Eine kreisrunde, flach schüsselförmige, hexamere Einzelkoralle, die in der Mitte der Unterseite eine kleine Anhaftungsstelle zeigt. Die flach convexe Unterseite ist mit einer sehr dünnen Epithek überzogen, durch welche die Kelchlamellen gut sichtbar sind. Auf dem steil abfallenden Seitenrande ist die Epithek jedoch nicht mehr vorhanden. Die Septa sind sehr zahlreich, dicht gedrängt, von ungleicher Länge, und zeigen im Querschliffe (Taf. XX, Fig. 21) einen etwas unruhigen, schwach welligen Verlauf. Die stärksten, in der Zahl 12, reichen am Grunde des Kelches bis in die Mitte. Später lösen sich ihre Enden im Centrum in eine Anzahl von Pfählchen auf, die im Querschliffe ein centrales, punkirtes Feld bilden. Eine echte *Columella* ist nicht vorhanden. Zwischen je zwei der 12 Hauptsepten schiebt sich ein System von Zwischenlamellen ein, bestehend aus 3 längeren, in der Regel an den inneren Enden seitlich mit einander verschmelzenden, und 4 kürzeren, kaum $\frac{1}{3}$ des Halbmessers erreichenden Septen. Die Oberseite des Kelches ist flach vertieft.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art wird schon von Quenstedt (l. c.) als leitend für die *Torulosis*-Schicht angeführt und ebenso von Dumortier als ein sehr charakteristisches Fossil der *Opalinus*-Zone bezeichnet. Auf Cap S. Vigilio ist sie selten. Es liegen nur 3 Exemplare vor. Ausser dieser Art liegen noch, leider nur sehr unvollständig, Reste von 3 weiteren Arten von Einzelkorallen vor, unter denen besonders eine kleine schüsselförmige Form mit siebartig durchbrochenen Septen auffällt.

II. Vergleichend-stratigraphischer Theil.

Die im vorhergehenden Abschnitte beschriebene Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio ist sowohl der Artenzahl nach, vielmehr aber noch der Individuenzahl nach eine ausgesprochene Cephalopoden-Fauna. Repräsentanten der übrigen Weichthiergeschlechter finden sich nur in untergeordnetem Masse eingestreut.

So sehr auch durch die Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras*, die beide in grosser Arten- und Individuenzahl auftreten, der alpine oder besser der südliche Charakter der vorliegenden Fauna gekennzeichnet und stark betont erscheint, so sind es doch weitaus überwiegend die Formen der Harpoceratiden-Familie, welche dominierend auftreten und der Fauna das Gepräge geben. Darunter sind es in erster Linie die echten Falciferen, welche uns in einer ganzen Reihe wohlbekannter Allerweltstypen entgegnetreten und daher eine sichere Feststellung des stratigraphischen Horizontes sowie möglichst genaue Parallelsirung der vorliegenden Fauna gestatten. Einen ganz eigenthümlichen und bezeichnenden Charakter erhält die Fauna durch die *Hammatoceras*-Formen aus der Gruppe des *H. fallax* sowie durch die *Coeloceras*, welche den jüngeren Planulaten-Typus anbahnen. Ein weiteres Moment von hohem Interesse ist ferner das Auftreten von echten *Oppelia*, deren erstes Erscheinen man bisher, nach den vorwiegend aus nördlicheren Jura-gebieten vorliegenden Daten, in eine etwas jüngere Periode zu setzen gewohnt war, und deren gemuthmasste Descendenz von den echten Falciferen nach der vorliegenden Tatsache ihres Nebeneinandervorkommens fortan ausgeschlossen erscheint. Während die beiden letztgenannten Gattungen, *Coeloceras* und *Oppelia*, die vorliegende Fauna mit jüngeren Faunen verknüpfen, ist es andererseits die *Insignis*-Gruppe von *Hammatoceras*, die, sozusagen als Gegengewicht, eine innige Beziehung zu der nächstälteren Fauna mit *H. bifrons* vermittelt.

Wir haben sonach, wenn wir mit Rücksicht auf den Charakter der Ammoniten-Fauna von Cap S. Vigilio die vertretenen natürlichen Gruppen nach der oben (pag. 105) gegebenen Zusammenstellung der Reihe nach durchgehen: 1. die zahlreichen *Lytoceras* und *Phylloceras* als für den alpinen oder besser südlichen Charakter der Ablagerung bezeichnend; 2. die echten Falciferen, speciell die zahlreich vertretene *Opalinus*-Gruppe, in welcher uns eine ganze Reihe auch in den nördlicheren, klassischen Juragebieten allgemein verbreiteter und daher für die Beurtheilung des Alters und der stratigraphischen Beziehungen der Fauna hochwichtiger Typen entgegnetreten. Dieses günstige Verhältniss gewinnt für den Vergleich zwischen Nord und Süd umso mehr an Bedeutung und Wichtigkeit, als die Fauna von Cap S. Vigilio von einer ganzen Anzahl günstig vertheilter Punkte aus dem Bereiche der südlichen Jura-Entwicklung bekannt ist; 3. *Oppelia* und *Coeloceras* als Vorläufer von Formenkreisen, die sich später in den jüngeren Jura-Ablagerungen zu den herrschenden entwickeln; 4. die *Insignis*-Gruppe von *Hammatoceras* als Repräsentant und Nachzügler einer in der vorhergehenden Fauna mit *Harp. bifrons* stark entwickelten Formengruppe; 5. die *Fallax*-Gruppe von *Hammatoceras* sowie die beiden sehr charakteristischen *Simoceras*-Arten als in eben so hohem Grade wie die *Opalinus*-Gruppe dem vorliegenden Jurahorizonte selbst eigenthümlich, und — wie sich nach neueren Erfahrungen immer deutlicher herauszustellen scheint — sogar noch exclusiver als *Lytoceras* und *Phylloceras* für den südlichen Charakter der Fauna bezeichnend. Im Zusammenhalte mit der letzteren Bemerkung erscheint es keineswegs als ein rein zufälliger Umstand, dass in der Fauna von Cap S. Vigilio *Harp. fallax* weitaus die häufigste Form ist und unbestritten die Rolle des Leitfossils spielt.

Gegenüber der dominierenden Stellung, welche die Cephalopoden in der Fauna von Cap S. Vigilio einnehmen, spielen die übrigen Weichthiergeschlechter nur eine untergeordnete Rolle, wenn sich auch eine ganze Reihe von Formen darunter finden, die für die Beurtheilung des Alters der Fauna von grosser Wichtigkeit sind und das aus der Betrachtung der Cephalopoden sich ergebende Vergleichsresultat in bester Form bestätigen.

Benecke¹⁾, dessen bleibendes Verdienst es ist, die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio entdeckt und die bezeichnendsten Formen derselben zuerst bekannt gemacht zu haben, musste nach dem ihm ursprünglich vorliegenden, nur unvollständigen Materiale selbstverständlich den Hauptnachdruck auf die einzige Art legen, welche ihn an Bekanntes anknüpfen liess, nämlich auf *Harp. Murchisonae*, und er bezeichnet demnach die Oolithe von Cap S. Vigilio als Schichten des *Amn. Murchisonae*. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen muss man jedoch, wie später noch eingehender gezeigt werden soll, den Cephalopoden

¹⁾ E. W. Benecke, Trias und Jura in den Südalpen. Benecke's Beiträge I, 1866, pag. 1.

führenden Horizont der Oolithe von Cap S. Vigilio in erster Linie mit der nächsttieferen Oppel'schen Zone des *Harp. opalinum* vergleichen.

Seit Benecke's Arbeiten wurde durch die Untersuchungen von Lepsius¹⁾ und die Aufnahmsarbeiten der k. k. geolog. Reichsanstalt die Verbreitung des Complexes der sogenannten Doggeroolithe über grosse Strecken, besonders der westlichen Theile der Etschbucht, nachgewiesen, ohne dass jedoch der oberste, Cephalopoden führende Horizont sich an irgend einer Stelle wiedergefunden hätte.

Ausser Cap S. Vigilio sind es überhaupt bisher nur noch zwei weitere Punkte in den Südalpen, an denen die gleiche Fauna gefunden wurde. Der eine dieser Punkte (Mte. Ime) liegt ebenfalls im südlichen Mte. Baldo, am östlichen Gehänge nahe unter dem Hauptkamme. Von diesem führt E. Nicolis²⁾ aus einem Gesteine vom Aussehen der grauen Kalke an *Amm. Murchisonae* und *Rhynchonella Clesiana*, ferner aus gelben Oolithen *Pentacrinus*, *Rhynchonella*, kleine Perisphincten sowie Gasteropoden, die mit solchen von Cap S. Vigilio übereinstimmen. Eine zweite Stelle wurde aus den Bergen zwischen Brenta und Piave bekannt, wo nach Angabe von Taramelli³⁾ auf dem Südbhange des Mte. Grappa die Zone des *Harp. Murchisonae* von Dr. A. Rossi aufgefunden wurde. Dies letztere Vorkommen ist um so auffallender, als auf der Zwischenstrecke, in den benachbarten Sette Comuni, nach allen bisherigen mit seltener Uebereinstimmung gemachten Erfahrungen, die erst in neuester Zeit durch Dr. Böhm⁴⁾ wieder bestätigt worden sind, die sogenannten Doggeroolithe fehlen.

Ausserhalb der Alpen sind es fünf, zufällig sehr günstig vertheilte Punkte, von denen Cephalopoden-Faunen bekannt sind, die mit der vorliegenden von Cap S. Vigilio die allengste Uebereinstimmung zeigen.

Zunächst hat C. M. Paul⁵⁾ aus dem karpathischen Klippengebiete der nördlichen Arva eine Fauna bekannt gemacht, die mit der von Benecke aus den *Murchisonae*-Schichten des Veronesischen beschriebenen die weitgehendste Uebereinstimmung zeigte, und, wie Paul (pag. 335 l. c.) anführt, über einer Fauna mit *Amm. bifrons*, *Amm. cornucopiae* etc. folgt. Paul führt folgende bezeichnende Formen an: *Amm. Murchisonae*, *Amm. opalinus*, ? *Amm. Beyrichi*, *Amm. scissus*, *Amm. ophiurus*, *Posidonomya opalina*, *Inoceramus amygdaloides* etc.

Demnächst hat Zittel⁶⁾ vom Mte. Nerone oberhalb Piobico und vom Passe Furlo in den Central-Apenninen eine mit der vorliegenden durchaus übereinstimmende Fauna mit *Amm. Murchisonae*, *Amm. fallax*, *Amm. scissus*, *Amm. gonionotus* etc. bekannt gemacht.

Ein Jahr später machte Hantken⁷⁾ die Auffindung derselben Fauna am Nordabhange des Bakonyer Waldes bekannt. Die von der königl. ungar. geolog. Anstalt auf der Wiener Weltausstellung 1873 ausgestellten Ammoniten dieser Fauna vom Berge Hárs, etwa 1/2 Stunde südlich von dem Orte Czernye im Veszprimer Comitate, gehören nach Hantken folgenden Arten an:

<i>Harpoceras Murchisonae</i> Sov.	<i>Phylloceras ultramontanum</i> Zitt.
„ <i>opalinum</i> Rein.	<i>Lytoceras</i> sp.
<i>Phylloceras trifoliatum</i> Neum.	<i>Hammatoceras fallax</i> Ben.
„ <i>connectens</i> Zitt.	„ <i>gonionotum</i> Ben.
„ <i>taticium</i> Pusch.	<i>Simoceras scissus</i> Ben.
	<i>Ammon. sp. sp.</i>

Nach einer mir vorliegenden aus derselben Gegend stammenden Suite, die der paläontologischen Sammlung der Wiener Universität gehört, liess sich noch

<i>Lytoceras Francisci</i> Oppel	<i>Phylloceras Nilssoni</i> Héb.
„ <i>rasile</i> n. sp.	<i>Hammatoceras Lorteti</i> Dumort.

hinzufügen.

Ein vierter Punkt, von dem die Fauna mit *Hammat. fallax* in neuerer Zeit bekannt wurde, ist die Gegend nördlich von Lissabon. Die eingehenden Studien P. Choffat's über die jurassischen Bildungen

¹⁾ R. Lepsius, Das westliche Südtirol. Berlin 1878.

²⁾ E. Nicolis et C. F. Parona, Note stratigrafiche et paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona. Roma 1885, pag. 17.

³⁾ Taramelli, Monografia strat. et paleont. del Lias nelle prov. Venete. Venedig 1880, pag. 83.

⁴⁾ G. Böhm, Beiträge zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1884, Bd. 36, pag. 737 u. fig.

⁵⁾ C. M. Paul, Die nördliche Arva, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt XVIII, 1868, pag. 201.

⁶⁾ Zittel, Geolog. Beobachtungen aus den Central-Apenninen, Benecke's geogn.-pal. Beiträge, II. Bd., 1869, pag. 137.

⁷⁾ Hantken, Schriften der ungarischen geolog. Gesellsch., Bd. V, 1870, pag. 201 (ungarisch).

Portugals¹⁾ führen uns unter vielen anderen werthvollen Angaben auch ein stratigraphisches Niveau vor, das Choffat als „Couches à *Amm. Aalensis*“ bezeichnet, und aus welchem derselbe (pag. 24 l. c.) folgende Fauna anführt:

<i>Belemnites</i> sp. (Gruppe d. <i>B. bipartitus</i>)	<i>Ammonites</i> sp. nov. aff. <i>scissus</i> , Ben.
<i>Nautilus</i> sp. nov.	„ <i>fallax</i> , Ben.
<i>Ammonites Desplacei</i> , d'Orb.	„ aff. <i>gonionotus</i> , Ben.
„ <i>Dumortieri</i> , Thiol.	„ <i>Trantscholdi</i> , Opp.
„ <i>Aalensis</i> , Ziet.	„ <i>opalinus</i> Rein.
„ <i>Lythensis</i> , J. et B.	<i>Pholadomya reticulata</i> , Ag.
„ <i>variabilis</i> , d'Orb.	„ <i>fidicula</i> , Sow.
„ <i>insignis</i> , Schübl.	<i>Posidonomya</i> sp.
„ <i>costula</i> , Rein.	<i>Pecten barbatus</i> , Sow.
„ <i>Murchisonae</i> , Sow.	<i>Terebratula Sharpei</i> , Choff.
„ <i>Germaini</i> , d'Orb.	<i>Rhynchonella Orsinii</i> , Gemm.
„ <i>limpharum</i> , Dum.	„ cfr. <i>frontalis</i> , Desl.
„ sp. nov. aff. <i>radiosus</i> , Seeb.	„ cfr. <i>Moorei</i> , Dav.
„ <i>concavus</i> , Sow.	„ <i>Cotteri</i> , Choff.
„ cf. <i>Héberti</i> , Opp.	„ <i>Delgado</i> , Choff.
„ <i>mactra</i> , Dum.	Algen, indet.
„ sp. nov. aff. <i>Boucaulianus</i> , d'Orb.	<i>Cancellophycus scoparius</i> , Thiol.

Von den 20 angeführten Ammonitenarten finden sich 11, darunter gerade die bezeichnendsten, in der Fauna von Cap S. Vigilio wieder. Auf die interessanten stratigraphischen Beziehungen der „Couches à *Amm. Aalensis*“ werden wir weiter unten an entsprechender Stelle noch ausführlicher zurückkommen müssen und wenden uns zunächst zu dem für den Vergleich wichtigsten fünften Punkte in der Rhônebuch.

Im Jahre 1874 erschien der vierte Band der so werthvollen paläontologischen Studien Dumortier's über die jurassischen Ablagerungen des Rhônebeckens²⁾. In diesem Bande wird der obere Lias der Rhônebuch, die Étage Toarcien d'Orbigny's, von einer ganzen Reihe südfranzösischer Localitäten ihrem paläontologischen Inhalte nach auf das Eingehendste behandelt. Die Hauptmasse des beschriebenen Materiales stammt aus den Eisenerzen von la Verpillière. Dumortier begrenzt den oberen Lias im Sinne d'Orbigny's und scheidet ihn in eine tiefere, weitaus mächtigere Abtheilung, die er als Zone des *Ammon. bifrons* bezeichnet, gleichkommend dem vereinigten Lias ϵ und ζ Quenstedt oder der Summe der beiden Oppel'schen Zonen der *Posid. Bronni* und *Amm. Jurensis*. Die obere schwächere Abtheilung bezeichnet Dumortier als Zone des *Ammon. opalinus*, äquivalent dem braunen Jura α Quenstedt oder der Zone des *Amm. torulosus* Oppel. Die Fauna dieser *Opalinus*-Zone ist es nun, welche auf das Auffallendste mit der Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio übereinstimmt.

Von den 53 im vorhergehenden Abschnitte beschriebenen Ammonitenarten von Cap S. Vigilio sind nur 28 neu. Dagegen gehören nahezu die Hälfte, nämlich 25, bereits bekannten Arten an und machen daher einen eingehenden Vergleich möglich. Aus der *Opalinus*-Zone der Rhônebuch beschreibt Dumortier wohl nur 25 Ammonitenarten. Von diesen erscheinen aber nicht weniger als 17, darunter die bezeichnendsten, weil bisher hauptsächlich aus Südfrankreich bekannt, wie z. B. *Harp. fluitans*, *Simoc. Dumortieri* etc., in der Fauna von Cap S. Vigilio wieder.

Bei einem Vergleiche mit der tieferen *Bifrons*-Zone Dumortier's stellt sich das Verhältnis weitaus ungünstiger, da von den 66 bei Dumortier aus dieser Zone beschriebenen Ammonitenarten sich nur 5 in der Fauna von Cap S. Vigilio wiederfinden, wozu allerdings noch die, wenn auch nicht specifisch übereinstimmende, *Insignis*-Gruppe zu rechnen wäre.

Von Gastropoden fanden sich bei Cap S. Vigilio 13 Arten, wovon 6 bekannte. Von diesen stimmt keine Art mit einer der 14 von Dumortier aus der *Opalinus*-Zone beschriebenen, wohl aber 4 mit Arten der tieferen *Bifrons*-Zone.

Dagegen stellt sich das Verhältnis bei den Pelecypoden günstiger. Unter den 12 von Cap S. Vigilio beschriebenen Arten sind 9 bekannte. Von diesen stimmen 6 (unter 24 von Dumortier

¹⁾ P. Choffat, Étude strat. et paléont. des terr. jurass. du Portugal. I. Livr. Lias et Dogger au nord du Tage. Sect. des travaux géol. du Portugal. Lisbonne 1880.

²⁾ Dumortier, Études paléont. sur les dépôts jurass. du Bassin du Rhône, 4^e partie, Lias supér. 1874.

beschriebenen) mit Arten der *Opalinus*-Zone, dagegen nur 5 (unter 57 von Dumortier beschriebenen) mit Arten der *Bifrons*-Zone.

Von den 11 Brachiopoden-Arten von Cap S. Vigilio stimmt wohl keine mit solchen aus dem oberen Lias Südfrankreichs, dagegen findet sich eine für den *Opalinus*-Horizont sehr charakteristische Einzelkoralle, *Theocyathus mactra*, auch auf Cap S. Vigilio.

Zum Schlusse seiner Arbeit (pag. 320 l. c.) gibt Dumortier eine Liste der für die Zone des *Harp. opalinum* charakteristischen Fossilien:

<i>Belemnites exilis.</i>	<i>Ammonites torulosus.</i>
" <i>juncus.</i>	" <i>Norma.</i>
* <i>Ammonites opalinus.</i>	<i>Pleurotomaria geometrica.</i>
* " <i>Aalensis.</i>	" <i>Mulsanti.</i>
* " <i>mactra.</i>	" <i>Rhodani.</i>
* " <i>costula.</i>	<i>Pholadomya Zieteni.</i>
* " <i>fluitans.</i>	<i>Cardita procellosa.</i>
" <i>Alleoni.</i>	<i>Lucina Murviclensis.</i>
* " <i>subinsignis.</i>	<i>Leda rostralis.</i>
* " <i>fallax.</i>	" <i>Diana.</i>
* " <i>scissus.</i>	* <i>Arca Plutonis.</i>
* " <i>Dumortieri.</i>	<i>Posidonomya orbicularis.</i>
* " <i>tatricus.</i>	<i>Rhynchonella subtetrahedra.</i>
* " <i>dilucidus.</i>	<i>Cidaris Roysyi.</i>

* *Theocyathus mactra.*

Von diesen 29 bezeichnenden Arten sind die mit * bezeichneten 13, also nahezu die Hälfte, auf Cap S. Vigilio vertreten. Da die Fauna, wie bereits betont, eine ausgesprochene Cephalopodenfauna ist, muss man wohl die anscheinend etwas mangelhafte Vertretung der übrigen Weichthiergeschlechter wesentlich auf Rechnung des unvollständigen Materials stellen. Umso besser vertreten erscheint dagegen, wie man sieht, die lange Reihe der für die Zone des *Harp. opalinum* in Südfrankreich charakteristischen Ammonitenformen. Speciell erscheint die Uebereinstimmung mit la Verpillière, der reichsten unter den südfranzösischen Localitäten, an denen die Zone des *Harp. opalinum* entwickelt ist, nahezu vollständig.

Die weitgehende Uebereinstimmung des alpinen Cap S. Vigilio mit dem ausseralpinen la Verpillière ist von umso grösserem Interesse, als gerade diese Localität vermöge ihrer geographischen Position als südlichste Etappe der bestgekannten Juragebiete Frankreichs, Deutschlands und der Schweiz uns in den Stand setzt, an die grosse Fülle wissenschaftlicher Resultate unmittelbar und sicher anzuknüpfen, welche in diesen classischen Juragebieten seit Beginn der wissenschaftlichen Stratigraphie errungen wurden.

Die Analogie des Oolithcomplexes der Etschbucht mit dem oberen Lias von la Verpillière und den Verhältnissen in der Rhônebucht erhält eine weitere Steigerung durch die Auffindung einer Fauna mit dem echten *Harp. bifrons*, welche Bittner¹⁾ in der Nähe von Tenno bei Riva geglückt ist. Diese Fauna (*Harp. bifrons* Brug., *Harp. Levisoni* Simps., *Harp. subplanatum* Opp., *Harp. aff. radians* Rein., *Hinnites velatus* Goldf., *Terebratula aff. spaeroidalis* Sow., *Spiriferina cf. rostrata* Schlth. sp., *Rhynchonella* sp.) liegt in den obersten bunten Lagen des Oolithcomplexes, deren Niveau und Beschaffenheit zunächst zu der Erwartung zu berechtigen schienen, man würde hier auf Cephalopoden aus den *Marchisonae*- oder *Klausschichten* stossen²⁾, wie Bittner (pag. 54 l. c.) sagt. Ganz das Gleiche gilt von dem Lager der Fauna mit *Harp. bifrons* in den Eisenerzen von la Verpillière, welches hart an das Lager des *Harp. opalinum* grenzt, so dass man lange Zeit hindurch geglaubt hat, die Fossilien der beiden Zonen kämen miteinander vermengt in demselben Lager vor, was allerdings nach den sorgfältigen Untersuchungen von Dumortier, trotz der unmittelbaren Berührung beider Lager, doch nicht der Fall ist.

So überraschend nun auch die Thatsachen in der Etschbucht einerseits und der Rhônebucht andererseits stimmen, so gehen doch die Anschauungen der Forscher darüber, ob die Zone mit *Harp. opalinum*, welche den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet, zum Lias oder zum braunen Jura zu ziehen sei, hüben und drüben hartnäckig auseinander. Dumortier zieht, in vollkommener Uebereinstimmung mit französischen Anschauungen über diesen Gegenstand, die Zone des *Harp. opalinum* zum Lias. In den Südalpen wurden die Schichten mit *Lammat fallax*, deren Fauna, wie wir gesehen haben, mit jener der *Opalinus*-

¹⁾ A. Bittner, Mittheilungen aus dem Aufnahmesterrain. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 52.

Zone Dumortier's auf das Ueberraschendste stimmt, von Benecke und allen folgenden Forschern, in Uebereinstimmung mit den in Deutschland geltenden Ansichten, zum Dogger gezogen, und diese Anschauung ist bis auf den heutigen Tag in voller Geltung, wenn auch die ursprünglich von Benecke gezogene Grenze zwischen Lias und Dogger im Laufe der Untersuchungen in den Südalpen eine nicht unerhebliche Verschiebung erlitten hatte.

Ursprünglich stellte Benecke¹⁾, gestützt auf die Untersuchungen Zigno's über die Flora von Rotzo sowie das Vorkommen eines für *Tereb. fimbria* Sow. gehaltenen Brachiopoden in der pflanzenführenden oberen Abtheilung der sogenannten „grauen Kalke“, diese Abtheilung mit den höheren Oolithen zusammen in den Dogger. Später wurde jedoch von Zittel²⁾ gezeigt, dass die bezeichnendsten Brachiopodenarten der pflanzenführenden oberen Abtheilung der grauen Kalke Südtirols, nämlich *Tereb. Rotozoana Schaur.* und *Tereb. Renieri Cat.*, in den durch ihre Ammonitenfauna gut sichergestellten mittel- und oberliasischen Bildungen der Central-Appenninen und der Lombardei sich wiederfinden, und dass daher die grauen Kalke mit der Flora von Rotzo und der Fauna von Noriglio noch echt liasisch seien. Demgemäss sehen wir später bei Lepsius³⁾ nur mehr den auf die grauen Kalke folgenden Oolithcomplex als Dogger angesprochen. Die spätere Auffindung einer oberliasischen Ammonitenfauna mit dem echten *Harp. bifrons* durch Bittner in den oberen Lagen des Oolithcomplexes bei Tenno zeigte jedoch klar, dass auch noch der grösste untere Theil der bisher sogenannten Doggeroolithe zum Lias zu rechnen sei. Bittner zieht daher die obere Grenze des Lias (pag. 54 l. c.) unmittelbar unter den *Marchisonae*, recte *Opalinus*-Schichten von Cap S. Vigilio und widerlegt zugleich die Ansichten Taramelli's⁴⁾, welcher, indem er das oolithische Alter der Flora von Rotzo in seiner Preisschrift zu retten sucht, mit seiner Anschauung noch auf dem ältesten, längst verlassenen Standpunkte Benecke's steht.

Die Lias-Doggergrenze, wie sie zuletzt durch Bittner gezogen wurde, entspricht ganz genau den in Deutschland herrschenden Anschauungen über diesen Gegenstand, welche, an die Jura-Eintheilung L. v. Buch's anknüpfend, durch Quenstedt's und Oppel's Arbeiten allgemeine Geltung erlangt haben. Diese Anschauungen stimmen aber, wie gesagt, nicht mit der oben berührten Auffassung Dumortier's und der Mehrzahl der französischen Forscher, betreffend die Stellung der *Opalinus*-Zone.

Angesichts eines solchen Widerspruches muss sich jedem die Frage aufdrängen, ob es denn nur ledig Eigensinn und reine Rechthaberei, oder ob es tiefer in der Natur der Sache liegende Gründe sind, welche eine Einigung bisher unmöglich gemacht haben.

Der Versuch, auf diese Frage eine Antwort zu finden, gehört durchaus nicht zu den leichten Aufgaben, denn man merkt beim Studium der einschlägigen Literatur zu seiner ungenuehmen Ueberraschung bald, dass man in der That vor einer sog. Frage stehe, einer verworrenen Stelle in der stratigraphischen Reihenfolge, und dass es nothwendig sei, sowohl das Thatachenmateriale wie auch die historische Entwicklung, welche zu der heutigen Lage der Dinge führte, sorgfältig zu prüfen, um einen klaren Einblick in den Sachverhalt sowie ein Urtheil über die gegensätzlichen Ansichten zu gewinnen. So mühsam, ja vielleicht auch zum Theile odios es sein mag, sich einer solchen Aufgabe zu unterziehen, so hat dieselbe andererseits sehr viel Verlockendes. Man wird sich dann vielleicht überzeugen können, wie viel an der landläufigen Ansicht ist, dass die stratigraphischen Abtheilungen, wie Lias, Dogger etc., nur künstliche Gruppen bilden und dass es principiell gleichgiltig sei, wo man die Grenzen zweier solcher Abtheilungen zieht. Allerdings, wenn man künstliche Gruppen schafft, oder besser, geschaffen hat, kann man nicht erwarten wollen, dass sie natürliche Grenzen haben. Die Frage steht aber auch nicht so, ob diese künstlichen Gruppen in der modernen Auffassung natürliche Grenzen haben, sondern ob es überhaupt bei Verfolgung der Schichtreihe in der Natur solche natürliche Grenzen gibt, und wie sich im Jafalle diese natürlichen Grenzen zu den Grenzen unserer künstlichen Gruppen verhalten. Die Auffindung solcher natürlicher Grenzen wäre für die Entwicklung der Stratigraphie von unschätzbarem Vortheile, und die Möglichkeit eines natürlichen Systems gegenüber dem heute herrschenden, eingestandenermassen rein künstlichen und autoritativen darf wohl niemals aus dem Auge gelassen werden. Am allerwenigsten darf man wohl einer allerdings schwierigen Untersuchung in dieser Richtung mit der billigen Redensart aus dem Wege gehen, dass der Zweck der stratigraphischen Abtheilungen nur die Erleichterung von Uebersicht und Verständigung sei, und man daher froh sein sollte, wenn die Grenzen einmal von einer Autorität so gezogen sind, dass man sie lediglich gut über grössere Strecken verfolgen kann. Sich mit dieser Ansicht begnügen, heisst einfach die bequeme Rolle des Vogel Straus spielen und nicht forschen.

¹⁾ Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, pag. 107.

²⁾ K. A. Zittel, Central-Appenninen. Benecke's Beiträge, II, 1869, pag. 123, 137.

³⁾ R. Lepsius, Das westliche Südtirol, Berlin 1873, pag. 129.

⁴⁾ T. Taramelli, Monografia strat. et paleont. del Lias nelle prov. Venete. Venedig 1880.

England.

Wie bekannt, nahm die rationelle Untersuchung der Sedimentär-Ablagerungen von jurassischem Alter in England ihren Anfang. Nachdem William Smith ¹⁾, der Vater der Stratigraphie, die ersten Grundlagen für ein inductives Vorgehen in der Erforschung der sedimentären Ablagerungen Englands geschaffen hatte, folgte ihm auf diesem Wege eine ganze Reihe von ausgezeichneten Männern, deren Namen in den Annalen der geologischen Wissenschaft an erster Stelle glänzen, wie Conybeare, Phillips, De la Bèche, Murchison, Lyell etc.

Durch W. Smith wurde zunächst die regelmässige Aufeinanderfolge der verschiedenen, sich durch ihre petrographische Beschaffenheit und ihren organischen Inhalt von einander scheidenden Straten auf das Genaueste festgestellt, und die folgenden Forscher bemühten sich hauptsächlich, eine naturgemässe Gruppierung der verschiedenen Glieder der einmal festgestellten Schichtenreihe durchzuführen. Einem der ersten und in der Folge massgebendsten Versuche in dieser Richtung begegnen wir bei Conybeare ²⁾, der im Vereine mit Phillips hauptsächlich zunächst auf Grund von Lagerung und petrographischen Merkmalen solche natürliche Gruppen in den sedimentären Bildungen Englands unterschieden hat. Unter diesen Schichtgruppen entspricht speciell die uns hier interessierende Oolitic series genau schon denselben Begriffen, den man bis heute mit der Bezeichnung Terrain jurassique von französischer, oder Juraformation im weitesten Sinne des Wortes von deutscher Seite verbindet.

Die Oolitic series wird von Conybeare weiter in drei Systeme unterabgetheilt, von denen das tiefste (Lower oolitic system) die mergelig-kalkigen Ablagerungen des Lias als Theilglied mitumfasst. Dementgegen sehen wir in der etwas später erschienenen Arbeit von Phillips ³⁾ über die Geologie von Yorkshire eine etwas verschiedene Gruppierung derselben Stratenfolge. Die Abweichung erwächst hauptsächlich aus dem Umstande, dass von Phillips (pag. 3 l. c.) ein weit grösserer Nachdruck auf den Lias gelegt wird, indem derselbe als selbstständige Formation behandelt und den beiden Abtheilungen der höheren oolithischen Serie (Bath oolite formation und Coralline oolite formation) als gleichwerthig coordinirt erscheint. Diese Divergenz zwischen der Auffassung Conybeare's und Phillips' wird begreiflich, wenn man sich darüber klar wird, dass Conybeare seine Eintheilung hauptsächlich auf die Verhältnisse im südlichen und mittleren Theile von England basirt, während Phillips seine Studien vorwiegend im nordöstlichen England gemacht hat, wo bekanntlich in den Grafschaften Yorkshire und Lincolnshire der Lias am vollständigsten und sehr gleichmässig entwickelt ist, während in Südengland die oberste Partie des Lias in abweichender Facies entwickelt ist und wegen der petrographischen Aehnlichkeit mit den höheren Oolithen irrthümlicherweise vereinigt wurde. Es wird daher begreiflich, wenn Phillips dem Lias eine wichtigere und selbstständigere Rolle vindicirt, als dies von Seite Conybeare's geschehen ist. Es ist ferner begreiflich, dass De la Bèche, der auch in den südwestlichen Theilen Englands seine eingehendsten Studien gemacht hatte, sich in seinen Specialarbeiten ⁴⁾ sowie in seinem Manual ⁵⁾ den Anschauungen Conybeare's anschliesst, und der hervorragende Einfluss De la Bèches macht es weiter klar, dass bei den Arbeiten der Geological survey die Auffassung Conybeare's die massgebende geblieben ist.

Wenn wir dem Entwicklungsgange in der Untersuchung der jurassischen Bildungen in England folgen, so haben wir, wie bereits gezeigt, als erste Phase die Feststellung der Stratenfolge durch W. Smith, als zweite Phase die Gruppierung der Straten zu natürlichen Systemen, und wir gelangen nun an eine dritte, bis in die Jetztzeit hineinspielende Phase, in welcher es sich um die genaue und womöglich natürliche, also richtige Abgrenzung der unterschiedenen Systeme und Gruppen handelt. Dieser letzte und subtilste Theil der Arbeit erscheint bezüglich der uns an dieser Stelle ausschliesslich interessirenden Grenze zwischen Lias und den darüberfolgenden Oolithbildungen in England bis heute noch keinesfalls abgeschlossen.

Der erste, eine äusserst wichtige Correctur bedingende Schritt in dieser Richtung wurde von

¹⁾ W. Smith, A memoir to the map of the strate of England. 1815.

²⁾ Conybeare and Phillips, Outlines of the geology of England and Wales. London 1822.

³⁾ J. Phillips, Illustrations of the geology of Yorkshire. 2^e ed. London 1835.

⁴⁾ De la Bèche, On the formation of the rocks of South-Wales and South-Western England. Memoirs geol. survey.

Vol. I, London 1846.

De la Bèche, Lias of Lyme-Regis, Transact. geol. soc. London. 2^e sér., Vol. II, pag. 22.

⁵⁾ De la Bèche, A geological Manual. London 1831, pag. 304.

Wright¹⁾ gethan. Die in den älteren englischen Arbeiten übliche Abgrenzung von Lias und Inferior-Oolith war zumeist auf rein petrographische Merkmale basirt und man rechnete eine ziemlich mächtige und im südöstlichen England weit verbreitete sandige Bildung, welche auf die dunklen thonreichen Ablagerungen des Lias folgt, eben wegen ihrer abweichenden petrographischen Beschaffenheit, allgemein zum untern Oolith. Wright ist es jedoch gelungen, zu zeigen, dass eine erst über den sogenannten „Sands of the inferior oolite“ auftretende, sehr fossilreiche Lage, das „Cephalopoda-bed“, eine ganze Reihe ausgesprochen oberliasischer Ammonitenformen enthalte, und dass demnach nicht nur diese Lage, sondern umsoehr auch die tieferen Sande zum Lias zu ziehen seien, welche Sande er denn auch zu „Upper lias sands“ umtauf. Wright zieht demgemäss, abweichend von dem bisherigen Usus, die obere Grenze von Lias zu den höheren Oolithen erst über dem Cephalopoda-bed.

Auf das Cephalopoda-bed folgt aber in dem Profile von Leckhampton-Hill bei Cheltenham (pag. 295 l. c.), auf welches sich Wright in erster Linie bezieht, ein ziemlich mächtiger Complex von lichtem, zum Theil eisenschüssigem, oolithischem Kalke (Freestone) mit einer sehr eisenreichen, groboolithischen Zone (Pea-grit) an der Basis, dem Lager des *Amm. Murchisonae*, in regelmässig concordanter Lagerung. Erst über dem Freestone zeigt sich, mit scharfer Grenze gegen die Unterlage, eine Bildung, welche, wie Wright (pag. 296 l. c.) sagt, unter plötzlich auffallend geänderten Verhältnissen zur Ablagerung gekommen ist, das „Oolit-marl“ oder „Fimbria-bed“. Dieses Fimbria-bed beginnt auffallender Weise mit einer Breccienbildung an der Basis, und die Oberfläche des Freestone, auf welchem diese Breccie zunächst aufliegt, war nach Wright's Angabe eine Zeitlang dem Wellenschlage ausgesetzt. Wir sehen hier die deutlichsten Spuren einer wirklichen Unterbrechung in der bisher ruhigen Sedimentation, und es fragt sich, ob mit Hinblick auf diese auffallende Unterbrechung die von Wright unter dem Freestone und Pea-grit, also unter der Zone des *Amm. Murchisonae* gezogene Lias-Oolith-Grenze für Leckhampton-Hill, eine natürliche ist, zumal wenn sich der Nachweis führen liesse, dass die Unterbrechung, wie sie in dem Profile durch Leckhampton-Hill klar vorliegt, gleichzeitig über grössere Strecken stattthätte, wie es wirklich den Anschein gewinnt, wenn man die Angaben der englischen Forscher näher prüft. Allerdings muss man nach solchen Angaben in der englischen Literatur förmlich auf die Suche gehen, da solchen Unterbrechungen der Sedimentation so gut wie keine Bedeutung beigelegt wurde, weshalb dieselben gewöhnlich nur so nebenher erwähnt werden, ganz im Gegensatz zu der französischen Literatur, in welcher man solche Unregelmässigkeiten, wie sie sich überall an der Grenze von Lias zum Oolith zeigen, meist in richtiger Weise erfasst und gewürdigt hat, selbst auf die Gefahr hin, von den Anhängern des stratigraphischen Continuitäts-Dogmas dafür als kopflös und inconsequent gescholten zu werden.

Vier Jahre nach der oben besprochenen wichtigen Publication veröffentlichte Wright, unbeirrt durch das Kopfschütteln, mit welchem seine von dem Althergebrachten abweichenden Ansichten von verschiedenen Autoritäten empfangen wurden, eine zweite Arbeit²⁾, in welcher er zunächst zeigt, dass sich das Aequivalent des „Cephalopoda-bed“ auch im äussersten Nordosten der jurassischen Zone, nämlich in Yorkshire am Blue Wick, in der Nähe von Robin Hoods Bay nachweisen lasse (pag. 3 l. c.). Ueber dem echten oberliasischen Alum-shale folgt hier ein ziemlich mächtiger Sandsteincomplex. Die Sandsteine sind in der unteren Partie vorherrschend grau, an der Basis mit Lagen von verhärteten Thongallen, und führen die Fauna des „Cephalopoda-bed“, *Amm. insignis*, *Amm. jurensis*, *Amm. Aalensis*, *Amm. comensis*, *Amm. striatulus* etc. Nach oben werden die Sandsteine gelb und enthalten untergeordnete Lagen von dunklen bröckeligen Schiefen und grobe Geröllschmitzen. Sie führen eine Fauna, welche nach Oppel (Jura, pag. 332) der Zone des *Amm. Murchisonae* entspricht. Erst über diesem Sandsteine folgt, wie Oppel (pag. 333 l. c.) anführt, mit scharfer Grenze eine Bildung von total abweichendem Habitus, nämlich Sande und Thone mit Pflanzen, welche die Basis der *Humphriesianus*-Zone bilden. Die scharfe Grenze findet sich hier also über den Sandsteinen mit *Amm. Murchisonae* Hand in Hand mit einer totalen Aenderung im Charakter der Ablagerung.

Der grössere Theil der jüngeren Arbeit Wright's beschäftigt sich indessen mit der Entwicklung und Verbreitung des Unterooliths im südwestlichen England sowohl als in Yorkshire und enthält sehr interessante allgemeine Resultate. Wright unterscheidet im Unteroolith Englands drei Zonen, die er von unten nach oben als Z. d. *Amm. Murchisonae*, Z. d. *Amm. Humphriesianus* und Z. d. *Amm. Parkinsoni* bezeichnet. Diese drei Zonen sind jedoch, wie aus den genauen Untersuchungen Wright's resultirt (Conclusion 3, pag. 48 l. c.), in den verschiedenen Theilen Englands, und wie Wright nebenbei sehr richtig bemerkt, auch

¹⁾ Th. Wright, On the palaeont. and stratig. relations of the so-called „Sands of the Inferior oolite“. Quart. Jour. geol. soc. London 1856, pag. 292.

²⁾ Wright, On the subdivisions of the Inferior Oolite in the south of England, compared with the equivalent beds of that formation in the Yorkshire-coast. Quart. Journ. geol. soc. London 1860, pag. 1

Frankreichs und Deutschlands sehr ungleichmässig entwickelt, stellenweise kaum nachweisbar, an einzelnen Stellen sogar entschieden gar nicht vorhanden, so dass dann die ganze Unterabtheilung des Unterooliths fehlt. In den meisten Fällen fehlt die von Wright als tiefste Zone des Unterooliths aufgefasste Z. d. *Amn. Murchisonae*. Häufiger vorhanden und über grössere Flächen verbreitet ist die nächsthöhere Z. d. *Amn. Humphriesianus*, während die oberste Z. d. *Amn. Parkinsoni* am persistentesten ist und häufig ganz allein den Unteroolith repräsentirt.

Dies letztere ist z. B. nach Wright (l. c. pag. 18) der Fall bei Burford und an anderen Localitäten im nordöstlichen Theile des Northleach-Districts, wo die Zone des *Amn. Parkinsoni* unmittelbar über den Upper-lias-clays aufliegt, sonach die Zonen des *Amn. Jurensis*, *Amn. opalinus*, *Amn. Murchisonae*, *Amn. Sowerbyi* und *Amn. Humphriesianus* fehlen, die Lücke also eine sehr grosse ist. Bei Dundry folgt auf die Upper-lias-sands (*Jurensis*-Zone) unmittelbar die Zone des *Amn. Humphriesianus*, es fehlen sonach nur die Zonen des *Amn. opalinus*, *Amn. Murchisonae* und *Amn. Sowerbyi*, die Lücke ist sonach viel kleiner.

Was sich zunächst aus Wright's Arbeiten klar ergibt ist, dass in England an der Grenze von Lias zum Unteroolith eine Menge Unregelmässigkeiten und nachweisbare Lücken existiren, und dass das Meer, in welchem die Sedimente des Unterooliths zur Ablagerung kamen, nach und nach immer grössere Flächen Landes überfluthete, so dass Strecken, welche noch aus der Zeit des *Amn. Humphriesianus* kein Sediment zeigen, sich zur Zeit des *Amn. Parkinsoni* wohl unter Meeresbedeckung befunden haben müssen.

Wenn auch Wright, wie wir eben gesehen haben, die zunächst über dem Cephalopoda-bed regelmässig und conform folgenden Bildungen des Pea-Grit und unteren Freestone, sowie die gelben Sande am Blue-Wick, also die Zone des *Amn. Murchisonae*, zum Unteroolith rechnet, so betont er doch ausdrücklich in seinem jüngsten grossen Werke¹⁾ die sehr enge Verwandtschaft dieser Zone mit der nächsttieferen des *Amn. opalinus*, die er ausdrücklich zum Lias zieht. Derselbe betrachtet, bezeichnenderweise, eine kurze Darstellung der Zone des *Amn. Murchisonae* als eine „natürliche Ergänzung“ zu seiner Darstellung des englischen Lias. Da die Bildungen der Zone des *Amn. Murchisonae* erwiesenermassen an vielen Stellen fehlen, über denselben aber eine Unterbrechung der Sedimentation ebenso sicher erwiesen ist, welche nur mit einer Trockenlegung und theilweisen Denudation Hand in Hand gedacht werden kann, dürfte die Frage, ob das so häufige Fehlen der Zone des *Amn. Murchisonae* eine Folge des Nichtabsatzes, oder vielmehr die Folge einer der Ablagerung des Unterooliths vorhergegangenen Denudation ist, durch welche die obersten Glieder der in ihrer natürlichen Vollständigkeit gedachten liasischen Serie, in erster Linie also dann die Ablagerungen aus der Zeit des *Amn. Murchisonae* stellenweise entfernt wurden, von Wichtigkeit für das Verständniss der natürlichen Lias-Oolith-Grenze sein.

Es gehört nicht zu den leichten Aufgaben, sich aus den englischen Arbeiten, speciell aus denen der neueren Zeit, auf diese Frage eine zuverlässige Antwort zu holen, umso mehr, als man trotz der bahnbrechenden Arbeiten Wright's in neuerer Zeit wieder auf den alten Begriff des Inferior-Oolith, wie er ursprünglich in Südengland aufgestellt worden war, zurückgreifen zu wollen scheint. Die Opposition gegen Wright ist also im Avanciren begriffen. Es wird hinreichen, wenn wir zur Illustration des eben Gesagten nur zwei einschlägige neuere Arbeiten betrachten, nämlich die von Sharp²⁾ und Buckman³⁾.

Die Entzifferung der geologischen Verhältnisse von Northamptonshire hat seit jeher den englischen Geologen viele Schwierigkeiten gemacht. Speciell wurde ein in der Gegend von Northampton stark verbreiteter Schichtcomplex, die Abtheilung des „Northampton-sand“, aus Mangel an bezeichnenden Fossilien, von den Geologen des Survey ursprünglich als viel zu jung aufgefasst⁴⁾, nämlich als Aequivalent des „Stonesfield slate“, einer Abtheilung des Grossoolith.

Sharp ist es gelungen, eine ganze Reihe bezeichnender Fossilien in dem Northampton-sand aufzufinden und in einer eingehenden Arbeit die viel tiefere stratigraphische Position dieses Gliedes nachzuweisen. Aus dem tieferen Theile dieses einheitlichen Complexes citirt Sharp (Pt. I, pag. 389 l. c.) *Ammonites bifrons*, *Amn. insignis*, *Amn. jurensis*, *Amn. Murchisonae* (flache var.), *Amn. opalinus*, *Amn. Niortensis* etc.

Angesichts dieser Ammonitenfauna kann Sharp (Pt. I, pag. 375 l. c.) nicht umhin, an die Aequivalenz des „Northampton-sand“ mit den „Sands of Upper lias“ Wright in den südlicheren Theilen

¹⁾ Wright, Lias Ammonites, pag. 150.

²⁾ S. Sharp, The oolites of Northamptonshire, Quart. Jour. geol. soc. London, Pt. I, 1870, pag. 354, Pt. II, 1873, pag. 225

³⁾ J. Buckman, The cephalopoda-beds of Gloucester, Dorset and Somerset. Quart. Jour. geol. soc. London, 1877, pag. 1.

⁴⁾ Vergl. Aveline and Trench, Geology of part of Northamptonshire, Mem. geol. Survey, Blatt 53, S. O., London, 1860. Ferner Aveline, Geology of parts of Northamptonshire and Warwickshire l. c., Blatt 53, N. O., London, 1861.

der englischen Jurazone zu denken. Er schliesst sich aber Wright's wohlbegründeter Auffassungsweise in Bezug auf die Zuziehung dieses Gliedes zum Lias nicht an, sondern bezeichnet in dem General-Diagramm (Pt. I, pag. 380 l. c.) die Abtheilung des „Northampton-sand“ als Inferior-Oolith und motivirt diesen Vorgang (Pt. I, pag. 375 l. c.) mit folgender Bemerkung: „It cannot be conceived that there could have been a point in time at which the period of the Uper Lias definitely ceased and the period of the Inferior Oolite as definitely commenced. One must have merged into the other, and life-forms have been gradually transmuted into or superseded by other life-forms, during a connecting period of longer or shorter duration; and my suggestion is, that we have in the lower beds of the Northampton-sand a stratigraphical representative of a portion of such transitional interval.“

Die Richtigkeit dieser Bemerkung lässt sich, mit Rücksicht auf die Continuität des thierischen Lebens im Allgemeinen, kaum anzweifeln. Wenn auch das Meer sich zurückgezogen hatte und entlang den Küsten weite Strecken des Meeresgrundes trocken gelegt wurden, verschwand deshalb das Meer als solches nicht und daher auch das thierische Leben nicht. Aber die Sedimente, welche für den Stratigraphen das wichtigste Substrat der Untersuchung bilden, erlitten entlang der trocken gelegten Zone eine Unterbrechung, welche Unterbrechung sich auf das Schärfste auch heute nachweisen lässt. Sharp selbst weist in seinen Profilen um Northampton eine solche Unterbrechung über dem Northampton-sand auf das Klarste nach und führt dieselbe, eben wegen ihrer allgemeinen Verbreitung, als „Line of unconformity“ in seinem General-Profil (Pt. I, pag. 380 l. c.) auf. Würde Sharp auf die gründlichen Arbeiten Wright's grösseren Werth gelegt haben als auf die Rathschläge Lycett's, dann hätte er die obere Grenze des Lias in der Gegend von Northampton über dem Aequalante des „Upper-lias-sands“ Wright's, nämlich über der Abtheilung des Northampton-sand gezogen und sie in diesem Falle sehr scharf gefunden, indem sie dann mit einer sehr natürlichen Grenzfläche der Line of unconformity zusammenfällt.

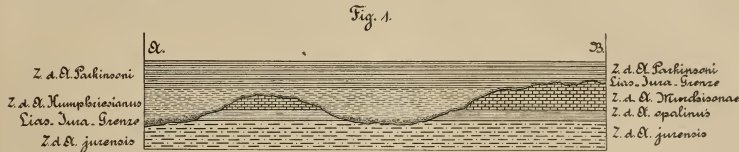
Wie oben mitgetheilt wurde, folgt in dem Profile des Leckhampton-Hill bei Cheltenham über den Upper-lias-sands und dem Cephalopoda-bed ein kalkiger Complex, das Pea-grit und Freestone, über welchem letzteren sich deutliche Spuren einer Unterbrechung zeigen. Ein ähnliches kalkiges Glied stellt sich, wie Sharp im zweiten Theile seiner Arbeit (1873) sehr schön nachgewiesen hat, auch über dem Northampton-sand ein, wenn man diese Bildung in NNW. gegen Stamford hin verfolgt. Sharp bezeichnet dieses kalkige Glied, welches in der Gegend von Northampton entschieden fehlt, als Lincolnshire-Limestone und weist von demselben nach, dass es seiner stratigraphischen Position nach genau jene Stelle des General-Profiles aus der Gegend von Northampton einnehme, an welcher die Line of unconformity durchgeht, und dass die bei Northampton über dem Northampton-sand unmittelbar unconform aufliegende Brackwasserserie, mit einem sehr bezeichnenden Gliede, dem Ferruginous-band, an der Basis, in der Gegend von Stamford in gleicher Art erst über dem Lincolnshire-Limestone folge. Dieser Lincolnshire-Limestone bildet, seiner Lagerung nach, mit dem tieferen Northampton-sand ein stratigraphisch einheitliches Ganzes, ein Umstand, der dadurch noch eine weitere Bestätigung erhält, dass die weitaus grössere Mehrzahl von Arten der Fauna des Lincolnshire-Limestone mit Arten des tieferen Northampton-sand übereinstimmt (Vergl. Pt. II, pag. 291 l. c.). Das Vorkommen des *Amm. Murchisonae* im Lincolnshire-Limestone weist überdies wie ein Fingerzeig auf den in gleicher Lagerung im Gebiete von Cheltenham auftretenden Pea-grit und Freestone Wright's und zeigt, dass auch in der Gegend von Stamford die Unterbrechung erst nach der Zeit des *Amm. Murchisonae* erfolgt sei, sonach die natürliche obere Grenze des Lias erst über dieser Zone liege. Wie Sharp weiter festgestellt hat, keilt der Lincolnshire-Limestone in der Gegend zwischen Oundle und Peterborough auch nach SO. hin aus, und das Profil 2 auf Taf. X, Pt. II, l. c. zeigt mit möglichster Klarheit, wie westlich von Oundle die die Basis des Grossoolith bildende Brackwasserabagerung unconform über die beiden aufeinanderfolgenden Glieder des Northampton-sand und Lincolnshire-Limestone übergreift.

Wenn wir es versuchen, auf Grund der Angaben der englischen Forscher über die Lagerungsverhältnisse an der Lias-Oolith-Grenze, uns ein schematisches, übersichtliches Bild zu reconstruiren, müsste es, mit Zugrundelegung der üblichen Zonenbezeichnung, etwa der folgenden Figur 1 gleichen.

Nach diesem Bilde erscheint die Grenze zwischen Lias und der folgenden oolithischen Serie als eine wohl sehr scharf gegebene, aber sehr unebene und unregelmässig verlaufende Fläche, die von Stelle zu Stelle, von Profil zu Profil festgestellt werden muss, da sie für verschiedene Punkte verschiedene bathrologische Positionen annimmt, indem die beiden aneinander grenzenden Schichtsysteme gerade an der unconformen, natürlichen Grenze meist sehr lückenhaft sind, und zwar das tiefere durch Denudation, das höhere, unconform aufliegende durch ungleichmässigen Absatz seiner basalen Glieder.

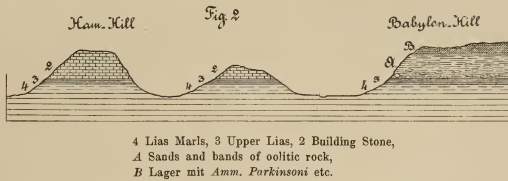
Stellt man nun die Profile von zwei Punkten neben einander, die zufällig so situiert sind, dass an dem einen die tiefere Serie etwas vollständiger erhalten ist, während dagegen an dem zweiten die höhere Serie

an ihrer Basis vollständiger entwickelt ist, wie z. B. die Schnitte bei A und B der Figur 1, so hat man in beiden Profilen oben und unten eine vollkommen übereinstimmende Bildung (in unserem Falle die Zonen des *Amm. Jurensis* einer- und *Amm. Parkinsoni* andererseits), und dazwischen in der gleichen Position, nämlich zwischen die gleichen Glieder eingeschlossen, Bildungen von ganz verschiedener Art. In diesem Falle liegt es nun sehr nahe und ist scheinbar sehr logisch, die beiderseits zwischen den gleichen Zonen eingeschlossenen Ablagerungen für nur faciel verschieden entwickelte, gleichzeitige Bildungen aufzufassen, wodurch man jedoch einen nicht geringen Fehler begeht.



Eine klare Illustration dieses letzteren Satzes liefert uns eine erst in jüngerer Zeit erschienene Arbeit von J. Buckman¹⁾. Derselbe bemüht sich zu zeigen, dass gewisse sandige Bildungen in Dorsetshire, die von Wright (1860) als der Zone des *Amm. Parkinsoni*, z. Th. auch noch als der *Z. d. Amm. Humphriesianus* entsprechend und später von Holl²⁾ als Upper und Lower Ragstone bestimmt wurden, gleichzeitig seien mit dem Lower Freestone und Cephalopoda-bed (*Z. d. Amm. Murchisonae* und *Amm. Jurensis*) von Leckhampton-Hill.

Buckman sucht dies an einem Profile aus der Gegend von Sherborne (pag. 4 l. c.) nachzuweisen, welches in OW. durch die Hügel Ham-Hill und Babylon-Hill gezogen erscheint (Fig. 2).



Buckman nimmt es als selbstverständliches Axiom, dass, da die Kalke 2 (Building-stone) in gleicher Höhe mit der sandigen Bildung A und B über derselben Unterlage 3 (Upper-lias) erscheinen diese beiden Ablagerungen von gleichem Alter sein müssen.

Nach dem oben Gesagten ist dieses Axiom jedoch ein durchaus falsches und führt, wie der weitere Verlauf der Arbeit Buckman's zeigt, zu den absurdesten Folgerungen. Der Building-stone von Ham-Hill ist nach der Fauna, welche Buckman (pag. 6 l. c.) aus demselben citirt (*Amm. Murchisonae*, *Amm. Eduardianus*, *Amm. opalinus*, *Amm. Moorei*, *Amm. jurensis*), sowie auch der Lagerung und petrographische Beschaffenheit nach, wohl ein Aequivalent des Freestone und der an dessen Basis auftretenden Bildungen von Leckhampton-Hill und repräsentirt demnach auch das Aequivalent des Cephalopoda-bed von Bradford-Abbas, dessen liasisches Alter Wright (Quart. Jour. 1856, pag. 309) bereits nachgewiesen hat. Indem nun Buckman, nach dem oben angegebenen falschen Axiom, die sandigen Bildungen des Babylon-Hill (A, B) dem Gliede 2 des Ham-Hill gleichstellt, hält er sich umsomehr für berechtigt, dieselben den ebenfalls mehr sandig entwickelten oberliasischen Cephalopodenlagen von Bradford-Abbas gleichzustellen. Er vereinigt demgemäss auch brevi manu die bei Bradford-Abbas gesammelten Ammoniten mit den aus einer Cephalopoden-reichen Lage auf Babylon-Hill gesammelten zu einer langen Liste und erhält so eine ganz merkwürdige Mischfauna oder besser ein Faunengemisch, in welchem *Amm. Parkinsoni*, *Amm. Humphriesianus*,

¹⁾ J. Buckman, The Cephalopoda-beds of Gloucester, Dorset and Somerset. Quart. Jour. geol. soc. London 1877, pag. 1.

²⁾ H. B. Holl, On the correlation of the several subdivisions of the Inf-Ool. in the middle and south of England. Quart. Jour. geol. soc. London 1863, pag. 306.

Amm. Murchisonae, *Amm. aalensis*, *Amm. torulosus*, *Amm. insignis*, *Amm. jurensis* etc. etc. (ca 60 für die verschiedenen Zonen bezeichnende Arten) friedlich nebeneinander figuriren als, allen Ernstes, aus einer ca. 2' mächtigen Lage stammend (pag. 8 l. c.). Buckman betrachtet weiter diese Mischung der heterogensten Formen für die wahre Fauna des Inferior-Oolith und meint, Orbigny hätte gut ein Viertheil dieser Fauna fälschlich in den oberen Lias versetzt. Auch die Wright'sche Bezeichnung „Upper-lias-sands“ könne fernerhin nicht mehr beibehalten werden.

Man sieht, zu welchen Ungereimtheiten ein falsches Axiom führen kann, und dass die englischen Forscher, wenn sie sich den Ansichten Buckman's anschliessen, auf dem besten Wege wären zu einer wahrhaft babylonischen Verwirrung betreff der Grenze von Lias zum Oolith.

Schottland.

Die Lücken und Unregelmässigkeiten an der Lias-Oolith-Grenze weisen in England meist nur verhältnismässig geringe Beträge auf und sind in Folge dessen umso schwieriger festzustellen. Viel grösser und augenfälliger ist die Lücke, welche in Schottland an der bezeichneten Grenze existirt und nach den neueren sehr eingehenden Untersuchungen Judd's¹⁾ sich auf das Klarste beurtheilen lässt. Die meisten der von der Ostküste Schottlands bekannten isolirten Lappen von jurassischen Bildungen sind vom Alter des Ooliths und lagern unconform meist über paläozoischem Gebirge. Nur an einer Stelle in Sutherlandshire, südlich der altherühmten Localität von Brora, unterhalb des Schlosses Dunrobin an der Küste gut aufgeschlossen, tritt auch Lias auf, der auffallenderweise nur in seiner unteren und z. Th. mittleren Abtheilung, bis zur *Z. d. Amm. Jamesoni*, vorhanden ist. Hierauf folgt eine grosse Lücke, den oberen Theil des mittleren Lias sowie den ganzen oberen Lias umfassend. Auch die höher folgende selbstständig gelagerte Oolithserie ist an ihrer Basis lückenhaft, indem das älteste Glied derselben, die altbekannten Brackwasserablagerungen von Brora, ihrer regelmässigen Lagerung unter dem Kelloway nach, dem Grossoolith entsprechen, sonach das Aequivalent des Inferior-Oolith fehlt. Die Lücke an der Lias-Oolith-Grenze in Schottland ist demnach weitaus grösser als an irgend einer Stelle in England.

Pariser Bucht.

Während in England Wright mit seinen Bemühungen, die verwickelten Verhältnisse an der Lias-Oolith-Grenze zu klären, so ziemlich isolirt dasteht und bei seinen Collegen nur geringem Verständnisse, wenn nicht gar ausgesprochener Opposition der Conservativen unter ihnen begegnet, sehen wir andererseits die französischen Forscher mit regem Eifer an dieser Aufgabe arbeiten, eine ausgedehnte Nutzenanwendung von jener Art eindringlicher Naturbeobachtung machend, wie sie ursprünglich auf englischem Boden hauptsächlich durch de la Bèche²⁾ eingeführt und gepflegt wurde.

Schon die Verfasser des erläuternden Textes zur geologischen Karte von Frankreich, Elie de Beaumont und Dufrénoy³⁾, haben bei ihren, alles Bekannte bis zum Jahre 1848 zusammenstellenden und vergleichenden Arbeiten ganz richtig erkannt, dass, während die verschiedenen Glieder des *Système oolithique* in continuirlichen Zonen sich rings um das Pariser Becken verfolgen lassen, der tiefere Gürtel des Lias eine Menge Unterbrechungen zeige, welche dadurch zu Stande kommen, dass die Oolithserie den am Rande zu Tage tretenden Schichtenkopf des Lias vielfach überdeckt, indem sie sich quer über diesen hinweg bis an den älteren Rand des Beckens zieht (Vol. II, pag. 611 l. c.). Nach der modernen Ausdrucksweise würde man einfach sagen, die Oolithserie transgre dirt vielfach über den Lias, so auf lange Strecken am westlichen Rande des Pariser Beckens zwischen Bayeux und Angers, so an vielen Stellen an der westlichen Ecke des französischen Centralplateaus.

Vier Jahre später erschien d'Orbigny's *Cours élémentaire*⁴⁾, für den Fortschritt in der Stratigraphie entschieden das bedeutendste Werk, welches seit den grundlegenden Arbeiten der älteren englischen

¹⁾ J. W. Judd, *The secondary rocks of Scotland*. Quart. Jour. geolog. soc. London 1873, pag. 97.

²⁾ Vergl. de la Bèche, *The geological observer*, 2e ed. London 1853, sowie Vol. I der *Mem. geol. survey*, London 1846.

³⁾ Dufrénoy et Elie de Beaumont, *Explication de la carte géol. de la France*, Paris, Vol. I, 1841, Vol. II, 1848.

⁴⁾ Alcide d'Orbigny, *Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique*. Paris 1849—52.

Schule zu Stande gebracht wurde, und dessen Einfluss auf die Entwicklung der modernen Stratigraphie bis heute ein massgebender geblieben ist, trotz des unverhüllten Uebelwollens, mit welchem man seinen genialen Schöpfer alleseitig gelohnt hat. So sehr auch d'Orbigny geneigt war, bei seiner neuen oder doch von dem Althergebrachten vielfach abweichenden stratigraphischen Gliederung den Hauptnachdruck auf den organischen Inhalt der einander successive folgenden sedimentären Bildungen zu legen, so vernachlässigte er dabei die Lagerungsverhältnisse und die natürlichen Grenzen seiner Etagen durchaus nicht, sondern verwendete im Gegentheil die allergrösste Sorgfalt und viele Studien auf die Ermittlung solcher Thatsachen, die als unwiderlegliche Zeugen einer nach seiner Ansicht plötzlichen Aenderung der physikalischen Verhältnisse seinen Anschauungen über die durchgreifende Verschiedenheit der aufeinanderfolgenden Faunen eine feste Basis abgeben konnten. Der einseitig rein paläontologische Standpunkt in der Stratigraphie ist das Werk einer jüngeren Generation.

Anlangend speciell die Grenze von Lias zum Oolith, oder der obersten Lias-Etage Toarcien zu der folgenden Etage Bajocien, geht d'Orbigny der von Dufrénoy und Elie de Beaumont im Grossen festgestellten Erscheinung mehr ins Detail nach. D'Orbigny spricht (Cours élém., pag. 472) geradezu von einer „Perturbation finale de l'étage toarcien“ und weist auf einzelne Punkte hin, an denen ein solche klar zu beobachten ist. „Au dessous de Sainte-Honorine, dans le Calvados, on voit au bord de la mer, que les dernières couches de l'étage toarcien composé de calcaires bleus, souvent remplis de silex noir, ont été usées, corrodées à l'état solide, lorsque les premières couches ferrugineuses de l'étage bajocien les ont recouvertes. Près d'Entrages (Basses-Alpes), nous avons obtenu un fait de même nature. Là les dernières couches, pétries d'Amm. bifrons ont été de même usées et corrodées par les eaux avec les fossiles consolidés qu'elles renferment, avant de recevoir les premiers dépôts de l'étage bajocien, sur ce point formé d'argile noirâtre. Ce deux faits annoncent qu'un mouvement violent des eaux s'est manifesté pendant un laps de temps assez considérable pour user la roche, entre la fin de la période toarcienne et la première animalisation si différente de l'étage bajocien. Ce serait, dès lors, un résultat visible de la perturbation finale qui a interrompu la durée de l'étage toarcien.“ Die Gesichtspunkte d'Orbigny's, weil den beobachteten Thatsachen in meisterhafter Weise Rechnung tragend, waren von mächtiger Wirkung auf die Arbeitsmethode der nachfolgenden französischen Forscher, und in diesem Sinne sehen wir denn schon zwei Jahre später Hébert¹⁾ mit dem Studium der Erscheinungen an der Lias-Oolithgrenze im Calvados eingehender beschäftigt.

Westrand der Pariser Bucht (Normandie).

In der Gegend von Bayeux liegt über dem oberen Lias mit *Amm. bifrons*, *Amm. serpentinus* etc. unmittelbar der Oolite ferrugineuse mit *Amm. Parkinsoni*, *Amm. Humphriesianus* etc., an dessen Basis sich an einzelnen Stellen eine Lage von weissem Mergel mit *Terebratula perovalis* findet. „Cette couche, épaisse au plus de 10 à 15 centimètres, renferme un grand nombre de nodules ferrugineux évidemment roulés, et forme une ligne de démarcation très tranchée au dessus du lias supérieur“ (Héb. l. c.).

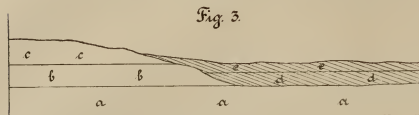
Bei Sainte-Honorine bestätigt Hébert vollkommen die oben citirten Angaben d'Orbigny's und weist ferner die interessante Thatsache nach, dass auf Cotentin in der Gegend von St. Marie du Mont der obere Lias um ein Glied, mit *Amm. primordialis (opalinus)* und *Amm. insignis* vollständiger sei als um Bayeux. Hébert legt diese Differenz in folgender Art klar: „La différence de succession des couches à Bayeux et à St. Marie du Mont ne peut évidemment tenir qu'à un mouvement de retrait des eaux après le dépôt des marnes liasiques, mouvement accompagné d'une légère dénudation qui a enlevé, dans le Calvados, une ou deux minces assises du lias supérieur. C'est dans cette dépression que se sont déposés les premiers lits d'oolite inférieur, tandis que le Cotentin se trouvait hors de l'atteinte des eaux. C'est donc une véritable discordance de stratification, accusée en outre par les galets calcaires dont se trouve remplie, sous plusieurs points non-seulement en Normandie, mais aussi dans la Sarthe et notamment à Conlie, la base de l'oolite inférieur.“

Hébert erläutert seine Untersuchungsresultate mit dem folgenden Diagramm (Fig. 3), welches lebhaft an das oben citirte Profil Buckman's durch Ham-Hill erinnert, doch mit Zuhilfenahme des d'Orbigny'schen Begriffes der „Discordance de stratification“ eine ganz andere Interpretation erhält, wie wir soeben gesehen haben.

¹⁾ Hébert, Note sur le terrain jurass. du bord occidental du bassin parisien. Bull. soc. géol. Fr. 1854, pag. 79.

Nur bezüglich des Gliedes c, Grès supraliasique, ist Hébert zu keinem definitiven Resultate gekommen und bezeichnet es (pag. 80 l. c.) als nur sehr wahrscheinlich, dass dasselbe so wie das tiefere Glied b noch zum Lias gehöre.

Ueber diese von Hébert als Grès supraliasique bezeichnete Ablagerung erfahren wir Näheres in einer zehn Jahre später erschienenen, sehr ausführlichen und schönen Arbeit von E. Deslongchamps¹⁾. Dieses Grès supraliasique Hébert ist nämlich ident mit jener mergelig-sandigen Bildung, welche aus der Normandie unter der Bezeichnung „Malière“ bekannt ist und nach übereinstimmenden Angaben der Zone des *Amm.*



- a Lias supérieur à *Amm. bifrons*, *radians* etc.;
 b Couche à *Amm. insignis* et *primordialis*;
 c Grès supraliasique;
 d Oolite inférieure à *Phaladomya fiducula*, *Ter. perovalis*;
 e Oolite ferrugineuse à *Amm. Parkinsoni*, *Humphriesianus*.

Murchisonae entspricht. Wenn sich auch E. Deslongchamps in seiner Arbeit das unschuldige Vergnügen gönnt, der Autor eines neuen stratigraphischen Terminus, der „Etage des marnes infraoolithiques“ sein zu wollen, die, wie er selbst wiederholt sagt, nichts weiter ist als das ziemlich genaue Äquivalent der Etage Toarcien d'Orbigny's, also des oberen Lias, so dienen doch die von ihm mit grosser Genauigkeit festgestellten That-sachen in Bezug auf die obere Begrenzung dieser Etage nur zur Bestätigung und erfreu-

lichen Ergänzung der Anschauungsweise d'Orbigny's. Deslongchamps zeigt nämlich mit grosser Schärfe, dass die obere Grenze dieser sogenannten Marnes infraoolithiques oder, was gleichbedeutend ist, des Toarcien d'Orb. überall in der Normandie die schon von d'Orbigny genau constatirten Erscheinungen der Corrosion vor Ablagerung der folgenden echt oolithischen, mit dem typischen Bajo c ien beginnenden Serie, also unverkennbare Spuren einer Unterbrechung der Sedimentation zu Ende der Liasperiode zeigt.

Besonders in jenem allerdings beschränkten Bezirke, wo das oberste Glied der Marnes infraoolithiques, die Malière, erhalten ist, zeigen sich die berührten Erscheinungen der Corrosion in sehr klarer Weise. „La partie supérieure de la malière, en rapport avec l'oolite inférieure prop. dite, montre des traces d'érosions bien manifestes; la surface de contact a été corrodée irrégulièrement, et souvent la roche est percée de tubulures profondes, remplies de sable marneux, grisâtre, produit du remaniement sur place de la couche dénuée. Dans ces tubulures, on trouve un mélange des espèces de la malière et du niveau supérieur“ (pag. 94 l. c.).

„La partie inférieure de l'étage suivant s'annonce, d'ailleurs, par un dépôt de conglomérat à grosses oolithes ferrugineuses, auquel succède l'oolithe proprement dit de Bayeux; il y a donc ici, entre les deux étages, discordance par usure profonde de la roche inférieure, coïncidant avec un changement de faune“ (pag. 95 l. c.).

Deslongchamps weist ferner sehr schön nach, dass auch die basalen Glieder des über der Malière transgressiv auftretenden oolithischen Complexes, speciell das tiefste Glied, Oolite ferrugineuse, eine ungleichmässige Entwicklung zeige und vielfach fehle, so dass dann über der Malière (*Murchisonae*-Zone) directe der Oolith mit *Amm. Parkinsoni* aufliegt. In einem sehr klaren Durchschnitte (Nr. 19 l. c.), von St. Honorine über Bayeux nach Falaise, sieht man zugleich die Abhängigkeit der Verbreitung des Oolite ferrugineuse von der Terrainbeschaffenheit der älteren Basis, indem dieses an der Basis bezeichnenderweise conglomeratische Glied eine Art flache Erosionsmulde in der Malière auffüllt, während zu beiden Seiten dieser Erosionsmulde über der vollständiger erhaltenen Malière directe der Oolite blanche mit *Amm. Parkinsoni* folgt, genau der oben citirten Auffassung Hébert's entsprechend.

Während so die Malière (Zone des *Amm. Murchisonae*) nach oben die denkbar schärfste Grenzfläche zeigt, geht sie nach unten durch die allmäligen Uebergänge so unmerklich in die tiefere Zone des *Amm. primordialis (opalinus)* über „qu'il est très-difficile de reconnaître où finit l'une et où commence l'autre. En un mot, il ne paraît exister aucune espèce de limites entre ces deux couches; elles ont, d'ailleurs, beaucoup des fossiles communes, tels que l'*Amm. Murchisonae*, les *Modiola plicata*, *Gervillia tortuosa*“ (Deslongchamps pag. 93 l. c.). Die Zugehörigkeit der Zone des *Amm. Murchisonae* zu der ein einheitliches Ganzes bildenden Etage des marnes infra-oolithique Deslongchamps oder, was dasselbe ist, zum Toarcien d'Orbigny oder oberen Lias, kann sonach für die Normandie kaum in Zweifel gezogen werden, wie dies vor Deslong-

¹⁾ E. Eude-Deslongchamps, Etude de différentes couches des systèmes liasique et oolithique inférieur. Mém. soc. Linnéenne de Normandie, Vol. XIV. Caën, 1865.

champs auch schon Harlé¹⁾ ganz richtig herausgefunden hat. Die auf die denkbar schärfste Art ausgeprägte Lias-Oolith-Grenze verläuft erst über der Malrière, und wir kommen sonach für die Normandie zu genau demselben Resultate wie in England. Auch in der Normandie ist es genau dieselbe Stelle in der stratigraphischen Reihenfolge, an welcher sich die Unregelmässigkeiten und Lücken einstellen, die unverkennbaren Zeugen einer auch in dieser Gegend zur selben Zeit eingetretenen Unterbrechung der Sedimentation in Folge eines Rückganges des Meeresniveaus.

Als Ergänzung zu dem eben über die Normandie Gesagten vergleiche man ferner noch das Profil, welches Hébert²⁾ aus der Gegend von Conlie anführt, wo auf Thone mit *Amm. bifrons* und *Amm. serpentinus* mit scharfer Grenzfläche sandige Kalke mit *Amm. Humphriesianus* etc. folgen, die Lücke sonach den obersten Lias, speciell die Zone des *Amm. opalinus* und *Amm. Murchisonae* betrifft, welche vor Ablagerung des Oolith entfernt wurden.

Ostrand der Pariser Bucht.

Ueber die Verhältnisse an der Lias-Oolith-Grenze am Ostrande des Pariser Beckens, speciell in der lothringisch-luxemburgischen Jurabucht, liegen uns aus neuester Zeit zwei sehr ausführliche und eingehende Arbeiten von Branco³⁾ und Bleicher⁴⁾ vor, welche uns den neuesten Stand der Frage der Lias-Oolith-Grenze in dieser Gegend, von deutscher und französischer Seite beleuchtet, darstellen. Immerhin wird es jedoch nothwendig sein, da Branco überwiegend den paläontologischen Standpunkt einnimmt und Bleicher auffallend in dessen Fussstapfen wandelt, auch die Angaben der älteren Forscher, die vorwiegend den complicirten Schichtungs- und Lagerungsverhältnissen ihre Aufmerksamkeit zuwendeten, eingehend zu Rathe zu ziehen.

Schon Levallois⁵⁾ waren die Unregelmässigkeiten an der oberen Grenze der lothringischen Eisensteinlager, sowie die vielfach über denselben auftretenden conglomeratischen Bildungen genau bekannt. Doch machte sich Levallois über die Entstehungsursachen derselben ziemlich phantastische Vorstellungen. Erst Hébert⁶⁾ betrachtet, ganz im Geiste d'Orbigny's, die berührten Erscheinungen von einem naturgemässen Gesichtspunkte und führt dieselben, sowie das locale Fehlen einzelner Fossilien, auf Unterbrechungen der Sedimentation und gleichzeitige Denudationsvorgänge zurück, eine Auffassung, welche die meisten späteren Forscher theilen.

Da diese Vorgänge sowie die Grenzbildungen von Lias zum Oolith zunächst in der Normandie am frühesten und besten untersucht waren, ist es begreiflich, dass die Normandie sowohl für Hébert als auch in der Folge für Fabre⁷⁾ als nächstliegendes Vergleichsobject mit den gleichen Erscheinungen an der Ostseite des Pariser Beckens herangezogen wird. Demgemäss sehen wir auch, dass sich Fabre bemüht, das Aequivalent der Malrière oder der Zone des *Amm. Murchisonae* in der Gegend von Nancy nachzuweisen. Es ist nun von grossem Interesse, zu sehen, dass, ähnlich wie wir dies über der Malrière in der Normandie gesehen haben, auch in dem von Fabre (l. c.) beschriebenen Profile über den obersten, vorwaltend kalkigen Bildungen der *Murchisonae*-Zone bei Nancy sich die Spuren einer auffallenden Unterbrechung der Sedimentation zeigen und die Kalke der *Murchisonae*-Zone „se terminent en haut par une couche ravinée, pénétrée d'oxyde de fer, et dont les anfractuosités sont remplies des morceaux roulés du calcaire ferrugineux, mêlés à des fossiles d'une conservation admirable“ (pag. 357 l. c.). Unter diesen schon echt unteroolithischen Fossilien wird auch *Amm. Soverbyi* angeführt.

Höher über der „Couche ravinée fossilifère à *Amm. Soverbyi*“ folgen harte Kalke mit *Amm. Humphriesianus*. Die Unterbrechung erfolgte hier also nach Ablagerung der an ihrer Oberfläche corrodirtten Kalke der Zone des *Amm. Murchisonae* und vor Ablagerung der Schichte, welche die Unebenheiten auffüllt und die Fauna mit *Amm. Soverbyi* führt.

Fabre constatirt zwar auch an zwei tieferen Stellen innerhalb der Zone des *Amm. Murchisonae* Andeutungen einer kleinen Unterbrechung, er bezeichnet aber selbst diese Erscheinung als eine sehr untergeordnete. „Quant aux deux petites couches marquées 9 et 6 sur la coupe, il ne faut pas leur attribuer plus

¹⁾ Harlé, Aperçu de la constitution géologique du Calvados. Annuaire 1853.

²⁾ Hébert, Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris, ou classification des terrains par les oscillations du sol. Paris 1857, pag. 17.

³⁾ Branco, Unterer Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandlg. z. geol. Spezialkarte v. Els.-Lthrg. Bd. II. Strassburg 1879.

⁴⁾ Bleicher, Le minéral de fer de Lorraine (Lias supér. et oolite infér.) au point de vue stratigraph. et paléont. Bull. soc. géol. France 3^e sér. Tom. XII, 1883, pag. 46.

⁵⁾ Levallois, Sur la minéral de fer de Florance (Moselle). Annales des mines 1849, II, pag. 241.

⁶⁾ Hébert, Les mers anciennes etc. Paris 1857.

⁷⁾ Fabre, Note sur la base de l'oolite infér. dans les environs de Nancy. Bull. soc. géol. de France, 1868, XXVI, pag. 353.

d'importance qu'elles n'en ont réellement; elles indiquent seulement de légers temps d'arrêt dans l'affaissement graduel du bassin jurassique* (pag. 358 l. c.). Trotzdem zieht Fabre, mehr in Uebereinstimmung mit den Ansichten der Pariser Schule als mit den klar erhobenen Thatsachen, die obere Grenze von Lias unter der Zone des *Amm. Murchisonae* und nicht, entsprechend der von ihm klar constatirten Unterbrechung, über derselben.

Viel natürlicher erscheint demgegen die Auffassung Braconnier's¹⁾, der zwar kein zünftiger Geologe ist, sich aber als ein sehr genauer Kenner der Verhältnisse erweist. Derselbe zieht seine Etage P, welche dem Eisenerzlager und den damit in untrennbarem Zusammenhange stehenden Sanden und Mergeln entspricht und nach oben von einem verschiednen mächtigen, stellenweise fehlenden Lager von verhärteten Mergeln und eisenschüssigen Kalken mit *Amm. Murchisonae* begrenzt wird, ausgesprochen noch zum Lias, zieht sonach die Grenze zum Oolith erst über der Zone des *Amm. Murchisonae*. Damit schliesst sich Braconnier sehr innig an die Anschauungen Jacquots²⁾ an, erregt aber andererseits das Missfallen Bleicher's (l. c. pag. 49).

Eine wichtige und mit Rücksicht auf die in Rede befindliche Lias-Oolith-Grenze sehr lehrreiche Arbeit ist die oben citirte Abhandlung Branco's über den unteren Dogger Deutsch-Lothringens. Schon die übersichtliche Zusammenstellung bezüglich der Discontinuität in der Verbreitung sowie der auffallend wechselnden Mächtigkeitsverhältnisse jenes durch das ganze östliche Frankreich zu verfolgenden Eisenerzlagers, von welchem die Lothringer Erze einen wichtigen Theil bilden, führt zu interessanten Resultaten (pag. 21 l. c. u. fig.). In den südlicheren Theilen von Frankreich tritt das Erzlager, wie sich Branco sehr bezeichnend ausdrückt, in Gestalt vereinzelter kleinerer Inseln auf. Erst in Lothringen und im Luxemburgischen, auf der Strecke Nancy-Luxemburg, zeigt das Lager eine grössere Continuität und nimmt von Süd nach Nord im Allgemeinen an Mächtigkeit zu, wenn sich auch von Stelle zu Stelle auffallende locale Schwankungen zeigen, wie die vielen Bohrversuche lehren, die auf kurze Entfernungen hin ganz abweichende Resultate ergeben haben. Die allgemeine Abnahme nach Süden zeigt Branco (pag. 26 l. c.) an folgenden Daten:

Norden		Süden	
Esch	Moyeuve u. Hayngen	Bronvaux b. Maizières.	Ars.
20—30 Meter	16 Meter	12 Meter	2 Meter
4—5 Flötze	3 Flötze	2 Flötze	1 Flötz

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, ist es nicht so sehr die Mächtigkeit der einzelnen Flötze, als vielmehr ihre Zahl, welche wechselt, und zwar sind es nach Giesler³⁾, dem die vorliegenden Daten entnommen sind, die oberen Flötze, welche südlich der Orne verschwinden, während die unteren noch eine Zeitlang fortsetzen. Südlicher in der Einbuchtung von Nancy ist der erzführende Horizont wieder ziemlich vollständig erhalten, tritt jedoch noch südlicher in Haute-Marne nur noch sporadisch auf, wie z. B. nach Tombeck⁴⁾ bei Dampierre in der Mächtigkeit von 2 Metern mit *Amm. aalenensis* und *Bel. irregularis*, also in der tieferen Partie erhalten. Doch fehlt schon bei Langres jede Spur desselben und findet sich das Erzlager auch weiter östlich nicht mehr, so dass hier „überhaupt nur unterer und mittlerer Lias zutage ansteht“. Die gleiche Erscheinung tritt uns auch am Südabhange der Ardennen entgegen, wo das Erz nach Bouvignier⁵⁾ nur ausnahmsweise an einer Stelle im Thale der Bar bei Sedan in einem isolirten Vorkommen auftritt. Denkt man sich, dass der Liascomplex, von welchem die oberste, erzführende Schichtgruppe, nach allen übereinstimmenden Angaben, stratigraphisch nicht zu trennen ist, vor Ablagerung der Oolithgruppe corrodirt wurde, dann hat man eine sehr naturgemässe und einfache Erklärung für alle die auf den ersten Blick complicirt aussehenden Erscheinungen, von denen soeben die Rede war. Da wo der erzführende Complex eine nur geringe Entwicklung zeigt, ist es bezeichnenderweise der tiefere Theil desselben, der erhalten ist. Da wo das Erzlager vollständiger erhalten ist, wie bei Nancy und im nördlichen Theile von Lothringen, findet sich bezeichnenderweise auch noch das Aequivalent der *Murchisonae*-Zone erhalten, über dem die Corrosionsfläche verläuft und das an solchen Stellen, wo die Corrosion tiefer gegriffen hatte, fehlt.

Ueber die so wichtige und schon von Fabre scharf gekennzeichnete Grenze von den Schichten des *Harp. Murchisonae* zu jenen des *Harp. Sowerbyi* erfahren wir aus Branco's Arbeit leider so gut wie gar nichts, wenn wir von der Bemerkung (pag. 47 l. c.) absehen, dass bei Villerupt, wo ein klarer Aufschluss

¹⁾ Braconnier, Descr. des terrains qui constituent le sol du dép. de Meurthe-et-Moselle, Nancy 1878,

Vergl. ferner Braconnier, Descr. géol. et agronom. des terrains de Meurthe-et-Moselle, Nancy 1883.

²⁾ Jacquot, Observations sur la note de M. Meugy (sur le lias). Bull. soc. géol. France 1869, pag. 514, Nr. 3.

³⁾ E. Giesler, Das oolithische Eisensteinvorkommen in Deutsch-Lothringen. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, 1875, Bd. 23, pag. 40.

⁴⁾ Tombeck, Sur le lias de la Haute-Marne. Bull. soc. géol. Fr. 1869, Tom. XXVII, pag. 286.

⁵⁾ Bouvignier, Bull. soc. géol. Fr. 1869, Tom. XXVII, pag. 290.

vorliegt, der Wechsel aus ersteren in letztere ein ganz schroffer ist. Branco legt der Untersuchung dieser Grenze umsoweniger Werth bei, als er die Grenze von Lias zum Dogger schon viel tiefer, nämlich nach schwäbischem Muster schon unter der Zone des *Amm. torulosus* zieht. „Mitten in den gleichartig bleibenden Thonen gewährt uns nun etwas höher das Auftreten sparsamer Exemplare von *Astarte Voltzi* und *Cerithium armatum* einen sicheren Anhaltspunkt. Mit diesen Repräsentanten der schwäbischen *Torulosus*-Schichten beginnen wir den Dogger“ (pag. 13 l. c.). Branco muss also, um dem Herkommen gerecht zu werden, eine wichtige Formationsgrenze mitten durch einen gleichartig bleibenden Complex legen. Dieses Verfahren ist ein entschieden unnatürliches und wird durch die ausgezeichnete paläontologische Studie Branco's in der überraschendsten Weise als solches bestätigt. Branco weist zunächst klar das Hinaufgreifen liasischer Cephalopodentypen in den unteren Dogger nach (Dogger in schwäbischer Fassung). „Inmitten einer Fauna, welche sich als genau äquivalent mit derjenigen der Zone des *Lyt. torulosum* erweist, erscheinen in unserem Lande drei, nach Opperl in weiter Verbreitung echt oberliasische Formen: *Harp. striatum* Sow. sp., *Belem. irregularis* Schl., *Belem. acuvarius* Schl. In dem Äquivalente der Schichten mit *Lyt. jurensis* fast die einzigen, aber seltenen Versteinerungen, nehmen sie an Menge zu in den Schichten mit *Astarte Voltzi* und setzen sich in den Thonen über denselben noch fort, in welchen *Harp. striatum* sogar an manchen Orten eine ungemäße Verbreitung erlangt“ (pag. 136 l. c.). „*Harp. undulatum* Stahl, nach Opperl eine Form des oberen Lias, liegt in Lothringen wie in Luxemburg in der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis*.“ „In der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis* liegt das nach Opperl oberliasische *Harp. costata* Rein, ferner *Harp. adense* Ziet. und *Harp. cf. radians* Rein“ (pag. 138 l. c.). Auch Formen von Belemniten kommen in den Schichten mit *Trigonia navis* vor, welche „ältere und jüngere Verwandte in den nächst tieferen und nächst höheren Schichten haben“.

Eine natürliche Abgrenzung der Zone der *Trigonia navis* von der höheren des *Harp. Murchisonae* macht Branco ebenfalls Schwierigkeiten und er ist gezwungen, dieselbe mitten durch einen sehr einheitlichen Complex, nämlich mitten durch die Eisenerze derartig zu ziehen, dass er unter der künstlichen Grenzlinie, „die Hauptmasse der Cephalopoden von liasischem Habitus, darüber die leicht kenntliche Form des *Harp. Murchisonae*“ erhält. Branco kommt demgemäss auch zu dem Schlusse „dass, wenn wir die gesammte Fauna ins Auge fassen, ganz scharfe Abschnitte sich in der Schichtenreihe vom Posidonomyen-Schiefer bis hinauf zu den Schichten des *Harp. Soverbyi* nicht finden. Eher können wir solche in der Entwicklung einzelner Thierclassen erkennen. Doch ist immer festzuhalten, dass ein vollständiger Wechsel, der eine längere Streckenlegung, ein Zurücktreten des Meeres an irgend einer Stelle andeutete, sich nirgend bemerkbar macht“ (pag. 140 l. c.). Allerdings, innerhalb der einheitlichen Reihe bis zu der Zone des *Harp. Murchisonae* (incl.) findet sich keine solche Unterbrechung, wohl aber nach übereinstimmenden Berichten unmittelbar darüber.

Die überaus gründlichen Untersuchungen Branco's sind deshalb von grossem Interesse, weil er auf paläontologischem Wege gezeigt hat, dass die in Deutschland übliche Grenzbestimmung zwischen Lias und Dogger für Lothringen keine passende ist. Branco kann daher auch „den Franzosen nicht Unrecht geben, wenn sie eine andere Grenze vorzogen“, und würde es selbst natürlicher finden, wenn man den Lias mit den Schichten des *Amalth. costatus* abschliessen wollte. Man erhielte dann darüber eine einheitliche „Reihe von Schichten, welche durch das massenhafte Auftreten der Gattung *Harpoceras* in ausgezeichneter Weise charakterisirt wäre.“ Diese natürliche Gruppe wäre aber nichts weiter als das Toarcien d'Orbigny's, demnach ein sehr alter lieber Bekannter. Branco kommt da in Lothringen auf paläontologischem Wege zu genau demselben Resultate, zu welchem, wie wir oben gesehen haben, Deslongchamps in der Normandie auf stratigraphischem Wege gekommen ist, und verschafft so den Manen d'Orbigny's eine glänzende Genugthuung, an welcher der diplomatische Schlusspassus, dass die alte (schwäbische) Lias-Dogger-Grenze zur Verstärkung zunächst ausreiche, nicht viel ändert. Thatsachen sind eben mächtiger als Schulmeinungen.

Während uns die Arbeit Branco's mit dem deutschen Antheile der lothringischen Eisenerze in der eingehendsten Weise bekannt macht, lernen wir aus der Arbeit Bleicher's den französischen Antheil desselben Erzlagers übersichtlich kennen. Speciell die Einbuchtung von Nancy, in welcher der erzführende Horizont am vollständigsten entwickelt ist, bildet den Gegenstand der eingehendsten Untersuchungen Bleicher's, und die einzelnen von Fabre und Hermite behandelten Fälle finden hier grosse Gesellschaft. Die „Calcaires marneux“ und „marnes durcis à galets“ mit *Amm. Murchisonae*, welche überall, wo sie entwickelt sind, an ihrer Oberfläche die auffallenden Erscheinungen der Corrosion zeigen, spielen in den Profilen besonders des centralen und nördlichen Theiles der Bucht von Nancy eine sehr auffallende und constante Rolle (Vergl. Tableau I bis III, l. c.), und die Erscheinung, wie sie Fabre ursprünglich beschrieben, ist sonach eine über weite Strecken verbreitete. Wenn man nun erwarten würde, Bleicher werde die Grenze zwischen Lias und Oolith, deren Klarlegung den Hauptgegenstand seiner Arbeit bildet, dieser natürlichen Grenzfläche entsprechend ziehen, so ist man wohl eingermaßen enttäuscht, wenn man sieht, dass Bleicher diese Grenze ganz und gar

ideale, d. h. ohne sich um die natürlichen Verhältnisse im mindesten zu kümmern, mitten in den einheitlichen Complex der Eisenerze verlegt, indem er diese in einen tieferen, weitaus mächtigeren liasischen und einen höheren, schwächeren oolithischen Theil trennt, ausschliesslich auf Grund ihres organischen Inhaltes. Es macht hiebei allerdings einen sonderbaren Eindruck, wenn Bleicher nicht umhin kann, an den durch die ideale Formations-Grenzlinie unnatürlich abgetrennten oberen Theil des Eisensteinlagers die Bemerkung zu knüpfen: „mais faisant corps avec la couche précédente“ (Tabl. I, pag. 66). Bleicher legt also die Grenze von Lias zum Oolith um eine Zone höher als Branco, aber ebenso unnatürlich wie dieser mitten durch einen einheitlichen Complex, vereinigt dagegen in der Zone des *Amm. Murchisonae* Dinge, deren Zusammengehörigkeit fraglich erscheint. Man kann speciell seine gegründeten Zweifel darüber haben, ob die über der „surface ravinée et taradée“ auftretenden „Marnes sableuses micacées“, die nach Bleicher die obere Partie der *Murchisonae*-Zone bilden, noch zu dieser, oder nicht schon vielmehr zu der folgenden Zone des *Amm. Sowerbyi* gehören, denn der *Amm. Murchisonae* findet sich nach Bleicher (pag. 74 l. c.) sicher und in grösserer Menge nur in der Marne durcie à galets und vielleicht auch in dem darunter liegenden Minerai sableux, also nur unterhalb der „surface ravinée et taradée“. Dagegen führt derselbe als sehr charakteristisch für die über der surface ravinée liegenden Marnes sableuses micacées (pag. 86 l. c.) an: *Tereb. Wrightii* E. Deslg., *Belem. Gvngensis* Oppel, *Pholadomya reticulata* Ag. Von diesen ist *Pholad. reticulata* nach Branco (l. c. pag. 46) wohl für die Obregion der Zone des *Amm. Murchisonae* charakteristisch. Dagegen findet sich *Tereb. Wrightii* nach Deslongchamps (Pal. franç., pag. 222), sowohl mit *Amm. Murchisonae* als auch mit *Amm. Sowerbyi*. *Bel. Gvngensis* ist endlich nach Branco (l. c. pag. 50) geradezu ein Leitfossil der *Sowerbyi*-Zone im benachbarten Lothringen.

Macht man nun die nach dem eben Gesagten durchaus nicht willkürliche, kleine Correctur, dann haben wir wieder die scharfe Lias-Oolith-Grenze in der Gegend von Nancy zwischen der *Murchisonae*- und *Sowerbyi*-Zone, allerdings nur an solchen Stellen, wo die erstere Zone erhalten und die letztere entwickelt ist, also speciell im centralen Theile der Bucht von Nancy. Wo die Corrosion tiefer gegriffen hat, kann diese Grenze selbstverständlich auch directe über der Zone der *Trig. navis* liegen, wie es an einzelnen Stellen, besonders im südlichen Theile der Bucht von Nancy wirklich der Fall zu sein scheint.

Im Jahrgange 1882 der Comptes rendus veröffentlichte Vélain¹⁾ eine kurze Notiz, betreffend die Untersuchungen Hermite's über die Faunen der Eisenerze sowie der darüber folgenden kalkigen Ablagerungen in der Gegend von Marbache N. von Nancy. Es ist zunächst von grossem Interesse, zu sehen, dass die Erze in der Gegend von Marbache eine Fauna führen, die mit jener des *Opalinus*-Horizontes von la Verpillière vollkommen übereinstimmt: *Amm. opalinus*, *Amm. aalensis*, *Amm. costula*, *Amm. fruticosus*, *Amm. radius* etc. „La couche ferrugineuse à *Amm. opalinus* se termine, en effet, par un banc de calcaire, durci, perforé par des mollusques lithophages, souvent raviné et couvert d'huîtres.“

Dieser die Erze nach oben abschliessende „Calcaire durci“ ist es nun, der nach allen sonstigen Angaben den *Amm. Murchisonae* führt, nicht aber, wie Hermite ohne jeden Grund angenommen zu haben scheint, der höhere „Calcaire ferrugineux“, den er als Aequivalent der Zone des *Amm. Murchisonae* auffasst und sich dann freilich darüber wundert, dass dieser Kalk eine Fauna führt, die mit jener des *Sowerbyi*-Horizontes auffallend übereinstimmt. Dies muss selbstverständlich so sein, da die *Murchisonae*-Zone schon mit der Erosionsfläche über dem Calcaire durci abschliesst und der über dieser Grenzfläche transgressiv auftretende Calcaire ferrugineux eben schon der nach der Unterbrechung zur Ablagerung gekommenen Zone des *Amm. Sowerbyi* angehört. So wird es klar, dass in der Fauna Nr. 2, pag. 994 l. c., der *Amm. Murchisonae* fehlt und die Formen dieser Fauna nach oben ruhig anhalten, während gegen unten eine scharfe Grenze besteht.

Wenn sonach Hermite zu dem allgemeinen Schlusse kommt, dass die scharfe, durch die Corrosionsfläche gekennzeichnete Lias-Oolith-Grenze zwischen der Zone des *Amm. opalinus* und jener des *Amm. Murchisonae* durchgeht, so beruht dies auf der fälschlichen Annahme, dass der Calcaire ferrugineux das Aequivalent der Zone des *Amm. Murchisonae* sei, während er in Wirklichkeit schon der *Sowerbyi*-Zone angehört und es sonach richtig heissen müsste, die scharfe Grenze gehe auch bei Marbache zwischen *Murchisonae*- und *Sowerbyi*-Horizont durch.

Wenn wir demnach mit Beiseitsetzung der hüben und drüben geltenden Schulmeinungen uns nur wesentlich an die Natur und die übereinstimmend berichteten Thatsachen halten, kommen wir bezüglich der naturgemässen Lias-Oolith-Grenze an der Ostseite des Pariser Beckens zu genau demselben Resultate wie in der Normandie und in England und sehen, dass die dort festgestellte Unterbrechung der Sedimentation zu gleicher Zeit auch hier statt hatte und Ursache der gleichen Erscheinungen war.

¹⁾ Vélain, Sur la limite entre le lias et l'oolithe inférieure. Comptes rendus Acad. sc. 1882, I, pag. 993.

Südrand der Pariser Bucht.

Die Verhältnisse am Südufer des Pariser Beckens sind viel complicirter als die bisher betrachteten des West- und Ostufers. Dazu finden sich nur wenig umfassendere Arbeiten über diesen schwierigen Theil des Pariser Beckens und die vorhandenen leiden theils an einer hochgradigen Faillie-Manie, in Folge deren uns gewöhnlich an den interessantesten und wichtigsten Stellen der Profile ein dicker Faillie-Strich entgegenstartet, der wohl alles Andere, nur nicht die Natur wiedergibt, oder dieselben sind von einem etwas einseitig paläontologischen Standpunkte aus verfasst und geben einem intensiveren Studium localer Lagerungsverhältnisse stark aus dem Wege.

Ueberdies tritt uns hier in der Umrandung des alten Centralplateaus ein neuartiges Gestein, der Calcaire à Entroques entgegen, mit dem man, wie es scheint, mitunter auch verschiedenes nicht Zugehörige vereinigt und so Missverständnisse veranlasst hat. Der eigentliche Calcaire à Entroques bildet einen mächtigen, vorwiegend rein kalkig entwickelten Complex, der besonders in der Umrandung der nordöstlichen Ecke des französischen Centralplateaus stark entwickelt auftritt. Nach übereinstimmenden Angaben enthält derselbe in seinen tieferen, vielfach mergeligen Lagen das Aequivalent der *Murchisonae*-Zone, während man aus mergeligen Zwischenlagen der oberen dickbankigen Partie nur eine ihrem Alter nach schwer zu beurtheilende, vorwiegend aus Bryozoen bestehende Fauna kennt.

Gut entwickelt tritt der Calcaire à Entroques z. B. auf im Auxois, der Gegend NW. von Semur. Hier folgt, nach Collenot¹⁾, über den dunklen Mergeln des oberen Lias ein Complex von lichten Kalken, der conform mit dem Lias nach NW. neigt, die Etage du calcaire à Entroques. Diese Etage theilt Collenot (pag. 796 l. c.) in 5 Zonen:

1. Zone de l'*Amm. Murchisonae*.
2. „ du calcaire marbre.
3. „ du calcaire à Entroques prop. dit.
4. „ du calcaire à Polypiers.
5. „ du calcaire à *Amm. Blagdeni* ou à *Gervillies*.

„L'ensemble des strates qui constituent l'étage, par de fausses stratifications en biseau, par des surfaces trouées par les lithophages, par la présence de banes madréporiques et par la différence qu'on remarque dans des assises de même niveau sur des points assez rapprochés, dénote la formation de dépôts dans une mer peu profonde et agitée et sur un fond oscillant.“ Besonders die oberste Zone, welche als die des *Amm. Blagdeni* bezeichnet wird, „se termine par une surface perforée ou couverte d'Huites“. Erst auf diese eine Unterbrechung der Sedimentation kennzeichnende Oberfläche folgen die Marnes vésuliennes, das Aequivalent des Oolithe ferrugineuse von Bayeux, also des Typus der Etage Bajocien d'Orbigny's. Da andererseits die im Auxois entwickelten Mergel des oberen Lias genau dem Toarcién in der ursprünglichen d'Orbigny'schen Fassung des Typus dieser Etage bei Thouars entsprechen, erhält man in der zwischenliegenden Schichtgruppe des Calcaire à Entroques in der That ein Glied, welches zwischen den genaueren, d. h. in der d'Orbigny'schen Fassung genommenen, Aequivalenten der beiden aufeinanderfolgenden Etagen Toarcién und Bajocién liegt, und welches Collenot folgerichtig als eine neue Zwischenetage anspricht, weil es weder in dem Typus der Etage von Thouars einerseits, noch in dem Typus der Etage von Bayeux andererseits ein Aequivalent findet. Die Frage bleibt nun, welcher der beiden grösseren Gruppen, des Lias und Oolith, von denen die erstere mit dem Toarcién schliesst, die letztere aber mit dem Bajocién beginnt, sich das neue Zwischenglied naturgemäss angliedert.

Collenot fasst die Schichtgruppe des Calcaire à Entroques, hauptsächlich wegen ihrer von den Mergeln des oberen Lias ganz abweichenden petrographischen Beschaffenheit, als Basis des Oolith auf und befindet sich damit in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Autoren. Betrachtet man jedoch die auffallende Analogie, welche die Schichtgruppe des Calcaire à Entroques nach Collenot (pag. 795 l. c.) mit der Molière der Normandie zeigt, dann muss man sich wohl ernstlich die Frage vorlegen, ob die Trennung des Calcaire à Entroques von der liasischen Serie und die Anreihung derselben an den Unteroolith, wie sie Collenot vorgenommen hat, eine naturgemässe ist. Deslongchamps hat, wie wir oben gesehen haben, klar nachgewiesen, dass die Molière, die ebenso wie der Calcaire à Entroques gegenüber dem unvollständigen Typus von Thouars ein Plus bedeutet, von der tieferen Serie

¹⁾ Collenot, Descr. sommaire des terr. sedim de l'Auxois. Bull. soc. géolog. Fr. 1879, 3^e sér. VII, pag. 781.

nicht zu trennen sei. Wir haben ferner gesehen, dass über der *Malière* sich unzweideutige Spuren einer Unterbrechung der Sedimentation zeigen, verbunden mit einer Denudation, durch welche nicht nur die *Malière*, sondern vielfach auch noch tiefere Glieder des obersten Lias vor Ablagerung der folgenden Oolithserie entfernt wurden. Die gleiche Erscheinung sehen wir über dem *Calcaire à Entroques*, der nach oben eine scharfe und corrodirt Grenzfläche gegen die *Marnes vésuliennes*, das Aequivalent des Oolithes ferrugineuse von Bayeux, zeigt, nach unten aber conform zum oberen Lias liegt. Die Schichtgruppe des *Calcaire à Entroques* erscheint hiernach nur als ein etwas vollständiger erhaltener Repräsentant der im Westen sowohl als Osten des Pariser Beckens nur noch in einzelnen Rudimenten erhaltenen kalkigen Serie, welche den Lias nach oben abschliesst, und wie die das genaue Aequivalent dieser Rudimente darstellenden basalen Glieder des *Calcaire à Entroques* durch *Amm. Murchisonae* charakterisirt wird. *Amm. Sowerbyi* kennzeichnet dagegen erst das tiefste, allerdings nicht überall entwickelte Glied der folgenden transgressiv über der Liasgruppe lagernden Oolithserie.

Weiter im Westen im *Dép. Cher* scheinen nach Ebray¹⁾ die Lagerungsverhältnisse ziemlich complicirt zu sein, und die transgressive oolithische Serie stösst vielfach schon an älteren Gliedern der liasischen Serie ab. Von Ebray werden alle diese unregelmässigen Lagerungen durch Annahme von Brüchen erklärt. Allerdings fällt es Ebray (pag. 513 l. c.) sehr auf, dass die von ihm angenommenen Fracturen keinerlei Regel in ihrem Verlaufe zeigen, ausser die, dass sie überall den krummen Contouren des alten Ufers parallel verlaufen, „elles entourent les massifs anciens comme les lignes de fracture qui se font dans un étang gelé entourent les bords de l'étang“.

Untersucht man die (l. c.) gegebenen Profile näher, dann fällt es wohl sehr auf, dass zu beiden Seiten des *Faille-Striches* meist zwei in sich wohl einheitliche, aber anderwärts scharf von einander geschiedene Schichtsysteme mit abweichender Lagerung liegen, nämlich auf der einen Seite das liasische, auf der anderen das oolithische System, wie z. B. in dem Profile bei Gimuille (pag. 510 l. c.). Das liasische Schichtsystem schliesst hier nach oben mit dem echten *Calcaire à Entroques*, der, wie Ebray (pag. 510 l. c.) ausdrücklich anführt, mit der tieferen liasischen Serie sowohl petrographisch als paläontologisch auf das Innigste zusammenhängt und durch Uebergänge mit derselben verbunden ist. Auf der anderen Seite des *Faille-Striches* liegt concordant unter den Mergeln mit *Amm. Parkinsoni* ein kalkiger Complex, den Ebray auch als *Calcaire à Entroques* bezeichnet, trotzdem seine Lagerung und seine stratigraphischen Beziehungen ganz andere sind als die des echten *Calcaire à Entroques*. Es fragt sich sehr, ob hier nicht eine ungerechtfertigte Identification vorgenommen wurde, d. h. ob man nicht auf Grund einer petrographischen Analogie ein die regelmässige Basis des *Parkinsoni*-Horizontes bildendes Glied dem echten *Calcaire à Entroques* gleichgestellt hat, woraus sich dann freilich die auf der Tabelle pag. 511 l. c. auffallende Anomalie erklären würde, dass *Amm. Murchisonae* im friedlichen Vereine mit *Amm. Parkinsoni* aus einer Lage über der Zone des *Amm. Humphriesianus* angeführt erscheint. In diese sonderbare Nachbarschaft scheint der für den unteren Theil des echten *Calcaire à Entroques* bezeichnende *Amm. Murchisonae* nur durch das eben erwähnte, etwas unglückliche *Quiproquo* gekommen zu sein.

Denselben Schwierigkeiten in Bezug auf eine präcise Scheidung des echten *Calcaire à Entroques* und des unteren *Bajocien* begegnet man auch in der neuesten diesbezüglichen Arbeit de *Grossouvre's*²⁾, welche vorwiegend auf paläontologischer Grundlage aufgebaut ist. Nach den Anschauungen der Pariser Schule gehört der *Calcaire à Entroques* zum Unteroolith, und dahin wird er denn auch von de *Grossouvre* gestellt und mit den Kalken, welche *Amm. Sowerbyi* führen, zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt. Immerhin wird für einzelne Gegenden, wie jene von *Fourchambault* (pag. 365 l. c.), angeführt, dass die echte *Bajocienfauna* mit *Amm. Sowerbyi* die höhere Partie des *Calcaire à Entroques* einnehme, dagegen *Amm. Murchisonae* mit zahlreichen *Ostrea Beaumonti* tiefer auftrete. Es wird ferner von dem *Calcaire à Entroques* (pag. 364 l. c.) gesagt: „c'est un calcaire dur, présentant par places de nombreux débris des Crinoïdes, gris ou rougeâtre, avec nombreuses taches ferrugineuses: tantôt plein et compacte, tantôt avec nombreuses cavités vacuolaires, remplies de calcaire terreux.“ Wie man aus dieser beiläufigen Bemerkung ersieht, ist der kalkige Complex, den de *Grossouvre* unter der Bezeichnung *Calcaire à Entroques* zusammengreift, keineswegs so einfach einheitlich, wie man nach seiner sonstigen Darstellung annehmen müsste, und es wäre von Interesse, näher zu erfahren, welcher Art die *Cavités vacuolaires* seien und wie sich der dieselben auffüllende *Calcaire terreux* zu dem festen *Calcaire à Entroques* verhält. Es liessen

¹⁾ Ebray, *Stratigraphie du système oolithique infér. du dép. du Cher*. Bull. soc. géol. Fr. 1861, 2^e sér., vol. XVIII, pag. 501.

²⁾ A. de *Grossouvre*, Note sur l'Oolithe inférieure du bord méridional du bassin de Paris. Bull. soc. géol. Fr. 3^e sér. Tom. XIII, 1885, pag. 355.

sich dann vielleicht auch stratigraphische Anhaltspunkte finden, um die echte Bajocienfauna mit *Amm. Sowerbyi* von dem tieferen Horizonte mit *Amm. Murchisonae* schärfer auseinanderzuhalten.

In einer ganzen Anzahl der von de Grossouvre angeführten Profile scheint das untere Bajocien überhaupt zu fehlen und auf den Calcaire à Entroques folgt directe über einer corrodirten Fläche der Parkinsoni-Horizont. In solchen Fällen lässt de Grossouvre sämtliche Horizonte zwischen der *Opalinus*- und Parkinsoni-Zone in dem Calcaire à Entroques vertreten sein, wenn er auch die Möglichkeit einer Discordanz, also einer Lücke, nicht ganz aus dem Auge lässt.

Zum Schlusse der Besprechung des Pariser Beckens nur noch einige Worte über die von d'Orbigny als Typus der obersten Liassetage aufgestellten Verhältnisse der Gegend von Thouars (Deux-Sèvres). Strenge genommen war es hauptsächlich die Schichtfolge in den Steinbrüchen von Vèrannes, welche d'Orbigny als Typus seiner Etage Toarcien gedient hat (Cours élém., pag. 469). In den Steinbrüchen von Vèrannes fehlt aber, wie Deslongchamps¹⁾ gezeigt hat, das Aequivalent der Malière der Normandie, und Deslongchamps nimmt demnach an, dass dieses Aequivalent überhaupt in der Gegend von Thouars fehle und sonach die einheitliche Gruppe, die in der Normandie erst mit der Malière abschliesst, bei Thouars unvollständig sei. Dies scheint jedoch, wie Dumortier²⁾ gezeigt hat, nicht genau der Fall zu sein. „En sortant de Thouars par la route d'Argenton, on traverse avant d'arriver aux carrières de Vèrannes un petit plateau sur lequel se trouvent plusieurs carrières. La première a droit de la route, creusée de quelques mètres seulement dans un calcaire blanchâtre, marneux, laisse voir, à sa partie inférieure des empreintes du Chondrites scoparius. On trouve avec les Fucoides une Trigonia et quelques bivalves, de plus l'*Amm. Murchisonae acutus*. Dans les couches supérieures on rencontre *Terebr. globata Rhynch. cynocephala*, *Pecten personatus*.“ Man findet sonach in der Gegend von Thouars, wenn auch nicht in den Brüchen von Vèrannes, Reste der Zone des *Amm. Murchisonae*, die sowohl d'Orbigny als Deslongchamps unbekannt geblieben zu sein scheinen. Leider fehlen über die so wichtige Gegend von Thouars neuere detaillirte Arbeiten, die uns über die genaue Lagerung und Zugehörigkeit dieser Reste belehren könnten.

Über die Verhältnisse der jurassischen Serie im Süden des Dép. Deux-Sèvres, speciell in der Umgebung von St.-Maixent und Niort, hat in jüngster Zeit Herr Toucas³⁾ eingehendere Studien gemacht. Nach dessen Darstellung folgt in der genannten Gegend die Oolithserie regelmässig und concordant über dem oberen Lias, ein Umstand, der angesichts der abweichenden Beobachtungen d'Orbigny's bei Thouars und selbst bei St.-Maixent wohl einer eingehenderen Besprechung werth gewesen wäre, die man in dieser neuesten Arbeit leider vermisst.

Gegend von Lyon.

Das Schichtsystem des Calcaire à Entroques spielt auch am Ostabhange des französischen Centralplateaus eine sehr hervorragende Rolle, speciell im nördlichen Theile, in Burgund. Hier ist es wohl die Gegend des Mont-d'Or-Lyonnais, die am sorgfältigsten und genauesten studirt ist. Nach Dumortier⁴⁾ folgt hier über den dunklen Mergeln und einem schwach entwickelten Eisensteinlager mit *Amm. alensis*, *Amm. opalinus*, *Amm. radians*, *Amm. insignis*, *Amm. torulosus*, *Amm. jurensis* etc. ein vorwiegend rothgefärbter kalkiger Complex, der an der Basis durch *Chondrites scoparius*, *Amm. Murchisonae*, *Amm. Tessoniensis* etc. charakterisirt ist, höher in der grossen Hauptmasse, die bei Couzon in grossen Steinbrüchen zu technischen Zwecken abgebaut wird, *Pecten personatus*, *Amm. deltafalcatus* etc. führt. Es ist dies der Calcaire à Entroques Burgunds, oder wie er hierzulande heisst, Calcaire de Couzon. Darüber folgt, durch eine 1/2 bis 3 Meter starke, in ihrer Mächtigkeit und petrographischen Charakteren sehr wechselnde, intensiv rothgefärbte Lage getrennt, ein mächtiger Complex lichten kieselligen Mergelkalkes mit *Amm. Parkinsoni*, *Amm. Blagdeni*, *Amm. subradiatus*, *Amm. Martinsii*, *Amm. Eudesianus* etc., also der Fauna des Parkinsoni-Horizontes. Diese Mergelkalken führen in der Gegend den Namen „Ciret“. Die oberwähnte, an der Basis des Ciret auftretende, intensiv gefärbte, unregelmässige Lage wird von den Werkleuten sehr bezeichnend als Banc sauvage

¹⁾ Deslongchamps, Ét. sur les Etages jur. infér. de la Normandie. Mém. soc. Linnéenne de Normandie, Vol. XIV, 1865, pag. 87 und 101.

²⁾ Dumortier, Sur deux nouv. gis. du calc. à fucoides de l'Oolithe infér. Bull. soc. géol. Fr. 1862, Vol. XX, pag. 112, 113.

³⁾ A. Toucas, Note sur les terrains jurass. des environs de Saint-Maixent, Niort et Saint-Jean-d'Angely. Bull. soc. géol. Fr. 3^e sér. Tom. XIII, 1855, pag. 420.

⁴⁾ Dumortier, Notice sur le terr. jurass. du Mont-d'Or Lyonnais. Annales sc. phys. et nat. d'agric. et indust. Lyon 1860, Vol. IV, 3^e sér., pag. 349.

bezeichnet. Dieselbe ist auch reich an Petrefacten und führt *Amm. subradiatus*, *Amm. Blaydeni*, *Amm. Gervilei*, nach Pellat¹⁾ in den Brüchen von Teyssonne (Loire) und Yguerande (Saône-et-Loire) auch *Amm. Humphriesianus*, *Amm. niortensis*, *Amm. Garantianus* etc. Dumortier bemerkt über die Fauna dieser Lage, indem er sie mit den Faunen des tieferen Calcaire à Entroques und des höheren Ciret vergleicht (pag. 364 l. c.) Folgendes: „Les fossiles sont tout différents de ceux de la zone précédente, et doivent être rattachés à ceux de la subdivision suivante (ciret), dont ils ne sont que la portion la plus inférieure. Ce sont évidemment les equivalents de ceux de l'oolithe ferrugineuse de Bayeux, que nous retrouvons également dans l'importante série qui vient au-dessus.“ Nach dem Urtheile eines so gewichtigen Gewährsmannes wie Dumortier besteht also in paläontologischer Beziehung eine sehr scharfe Grenze zwischen dem Calcaire à Entroques und der darüber folgenden Banc sauvage. Leider findet man weder bei Dumortier (l. c.) noch in der sehr ausführlichen Monographie von Falsan und Locard (l. c.) eine Angabe über die Beschaffenheit der Grenzfläche des Calc. à Entroques gegen die Banc sauvage. Man sollte vermuthen, dass diese Grenzfläche eine sehr scharfe und die ältere Unterlage, wie in anderen Theilen, eine vielfach ferrudirte ist. Auch bei Ebray, in dessen Arbeit über die Umgebung von Tournus der „Cordon ferrugineux“ über dem Calc. à Entroques eine sehr bedeutende und constante Rolle spielt, finden sich über diese Grenzfläche keine näheren Angaben. Erst in einem Detailprofile Vélain's²⁾ von der Ostseite des Morvan finden wir ein ähnliches Verhältniss genau dargestellt. Bei Schloss Chaudioux in der Gegend von Saint-Péreuse sieht man über der stark corrodirten Oberfläche des Calc. à Entroques eine wenig mächtige eisenhüssige Lage, welche die Schratten des Calc. à Entroques auffüllt und *Amm. Garantianus*, eine Begleitform des *Amm. Parkinsoni*, führt. Auf diesen Cordon ferrugineux folgt nach oben regelmässig conform, wie in der Gegend von Lyon, ein mächtiges Lager von Mergelkalk mit *Amm. procerus*.

In der Gegend von Lyon müssen wir uns, insolange detaillirtere Untersuchungen über die fragile Grenze fehlen, vorläufig mit dem von Dumortier auf paläontologischem Wege festgestellten Resultate begnügen, dass die echte Bajocienfauna erst über dem Calcaire à Entroques beginne. Dieses paläontologische Resultat stimmt sehr gut mit den Ansichten eines genauen Kenners der in Rede befindlichen Gegend, nämlich Thiollière's³⁾, der über die Zugehörigkeit des Calcaire à Entroques zum Unteroolith seine begründeten Zweifel hatte. „Dans le Lyonnais, la liaison entre l'assise du minerai de fer du lias supérieur et celle du calcaire jaune de Couzon qui la recouvre est également indiquée par la présence dans l'une et dans l'autre de quatre ou cinq Ammonites, *Amm. Murchisonae*, *Amm. raliens* etc. et de *Belem. tripartitus* qui leur sont communes“ (Pag. 718 l. c.).

Während also einerseits Dumortier die grosse Verschiedenheit der Fauna der Banc sauvage von der des tieferen Calc. de Couzon (aeq. Calc. à Entroques) betont, weist andererseits Thiollière die innige Verwandtschaft der Fauna dieses Kalkes mit jener des tieferen oberliasischen Eisensteinlagers nach, und man kann unter solchen Verhältnissen nur bestimmen, wenn es (l. c.) eine Seite weiter von Thiollière heisst: „Loin de trouver que M. Hébert place trop haut la limite qui sépare le lias de l'oolithe inférieur, M. Thiollière est disposé à porter cette limite entre la Zone à *Amm. Murchisonae* et celle à *Amm. Humphriesianus*.“ Wie man aus dem Vorstehenden ersieht, ist diese Ansicht Thiollière's durchaus nicht aus der Luft gegriffen, sondern beruht auf einer sehr gründlichen Kenntniss der Verhältnisse der Lyoner Gegend, die mit jenen des Pariser Beckens ausgezeichnet stimmen.

An die Verhältnisse des Côte-d'Or Lyonnais schliessen sich die von la Verpillière sehr innig an. Auch hier ist der Calc. à Entroques über den berühmten fossilreichen Erzen des oberen Lias entwickelt. Doch erfahren wir leider weder aus der älteren Arbeit Ebray's⁴⁾, noch aus der jüngeren Dumortier's⁵⁾ etwas Genaueres über die Grenze des Calc. à Entroques zu den höher folgenden Aequivalenten des Ciret. Dagegen bemerkt Oppel (Jura, pag. 314), dass eine Abtrennung des Calc. à Entroques von den tieferen Erzen mit *Amm. opalinus* nicht durchführbar sei, worin er also mit Thiollière übereinstimmt.

¹⁾ In Falsan et Locard, Monographie géolog. du Mont-d'Or Lyonnais. Annales des sc. phys. et nat. d'agric. et d'indust. Lyon 1877, Vol. XI, 3^e sér., pag. 117.

²⁾ Ch. Vélain, Résumé au sujet des terr. stratif. et des failles qui enveloppent le Morvan. Bull. soc. géol. Fr. 1879, Vol. VII, 3^e sér., pag. 779, Pl. XXI, Fig. 1.

³⁾ Vergl. Remionn extraordinaire à Nevers 1858. Bull. soc. géol. Fr. Vol. XV, 2^e sér., pag. 718.

⁴⁾ Ebray, Sur le terrain jurass. des environs de la Verpillière (Isère). Bull. soc. géol. Fr. 1863, Vol. XX, 2^e sér., pag. 296.

⁵⁾ Dumortier, Études pal. sur les dépôts jurass. du Bassin du Rhône. IV. Lias supér. Paris 1874.

Südliche Umrandung des französischen Centralplateaus.

Während, wie wir gesehen haben, in Burgund und in der Gegend von Lyon die Lücke an der Lias-Oolith-Grenze in der Regel sehr gering ist und etwa nur dem Betrage der Zone des *Amm. Sowerbyi*, die an der Basis des Bajocien fehlt, entsprechen könnte, sind die Lücken in den südlichen Départements (Ardèche, Gard, Hérault, Lozère), besonders in der nächsten Umrandung der Sevennen auffallend gross, mitunter mehr als dem ganzen Betrage der nicht zur Ablagerung gekommenen Etagen Bajocien und Bathonien d'Orb. entsprechend, betreffen hingegen seltener die der Denudation gut trotzend oberste kalkige Abtheilung der in ihrer natürlichen Vollständigkeit aufgefassten Liasserie.

Die wichtigsten Aufschlüsse über die geologischen Verhältnisse dieses Theiles von Südfrankreich verdanken wir den sorgfältigen Arbeiten von E. Dumas ¹⁾, an welche sich die mehr cursorischen oder localisirten Untersuchungen von Malbos ²⁾, Thiollière ³⁾, Köchlin-Schlumberger ⁴⁾, Oppel ⁵⁾ und A. Torcappel ⁶⁾, sowie die eingehenderen Arbeiten Reynés ⁷⁾ über Aveyron anschliessen.

Die Arbeiten von E. Dumas betreffen hauptsächlich das Département Gard und dieses erscheint daher auch am sorgfältigsten studirt. Aehnlich wie Deslongchamps in der Normandie, erkennt auch Dumas im Gard, dass zwischen den Mergeln des oberen Lias mit *Amm. serpentinus*, *Amm. bifrons* etc. und der folgenden kalkigen Serie, die mit dem Calc. à Entroques abschliesst, mehr Zusammenhang bestehe als zwischen diesen Mergeln und dem tieferen mittelliasischen Grypheenkalke. Er bezeichnet sie demgemäss als *Marne supra-liasiques* und wäre geneigt, sie directe mit der folgenden kalkigen Serie, die er als *Oolithe inférieure* auffasst, zu vereinigen. Dumas unterscheidet in den oberliasischen Mergeln zwei Abtheilungen und sagt (pag. 610 l. c.) von der höheren Abtheilung: „Les marnes de l'assise supérieure sont d'un gris clair souvent un peu jaunâtre, friables et contiennent quelques couches de calcaire grisâtre plus ou moins schisteux. Des strates calcaires deviennent surtout abondantes dans le haut, et établissent ainsi un passage in sensible entre les marnes du lias et les calcaires de l'oolithe inférieure; ainsi l'on peut dire que dans les Cévennes la liaison des marnes supraliasiques avec ce dernier étage est infiniment plus intime qu'avec celui du calcaire à gryphées.“ Während so auf der einen Seite sich bei vollkommener Concordanz der allmälige Uebergang von den oberliasischen Mergeln bis zu dem obersten Gliede der folgenden kalkigen Serie, dem Calcaire à Entroques zeigt, welcher Uebergang hauptsächlich durch einen Zwischencomplex Fucoiden führender Mergelkalke hergestellt wird, sehen wir andererseits unmittelbar über dem Calcaire à Entroques ein verhältnissmässig sehr junges Glied der oolithischen Serie, nämlich eine Bildung vom Alter des Oxford mit *Amm. cristatus*, *Belem. hastatus* etc. „Le groupe oolitique inférieur est immédiatement surmonté par des assises d'abord argileuses et ensuite calcaires, qui par leurs caractères paléontologiques, correspondent évidemment aux marnes de l'oxford-clay. D'après cela l'on voit que le groupe de la grand oolithe manque complètement dans la partie de la chaîne des Cévennes qui fait l'objet de cette description“ (E. Dumas, pag. 617 l. c.).

Nachdem, wie wir schon früher gesehen haben, der Calcaire à Entroques ein Aequivalent der *Malière* der Normandie ist, über welcher transgressiv der Typus des Bajocien d'Orbigny's liegt, fehlt also im Gard das ganze Bajocien d'Orb. sowie die zwei folgenden Etagen des Bathonien und Callovien, d. h. die drei basalen Glieder der transgressiven oolithischen Serie, und wir haben sonach über der evident einheitlichen Ablagerung des oberen Lias bis incl. Calcaire à Entroques die auffallende Erscheinung einer grossen Lücke, die den allerdings meist kleineren Lücken und Unregelmässigkeiten, die wir bisher in anderen Gebieten constatiren konnten, bathologisch genau entspricht und welche jedem, der denken will, klar eine Unterbrechung der Sedimentation documentirt, welche auch hier nach Ablagerung des Calcaire à Entroques stattgefunden hat. Während dieser Unterbrechung musste die ältere Serie trocken zu Tage liegen und war den Wirkungen der Denudation preisgegeben, welcher stellenweise die oberen Glieder der älteren Serie zum Opfer fielen. So

¹⁾ E. Dumas, Notice sur la constitution géol. de la région supér. ou Cévennique du dép. du Gard. Bull. soc. géol. Fr. 1846, Vol. III, 2^e sér., pag. 566.

²⁾ Malbos, Obs. sur les format. géol. du Vivarais. Bull. soc. géol. Fr. 1846, Voll. III, 2^e sér. pag. 631.

³⁾ Thiollière, Note sur les terr. jurass. de la partie méridionale du bassin du Rhône. Bull. soc. géol. Fr. 1847, Vol. V, 2^e sér. pag. 31.

⁴⁾ Köchlin-Schlumberger, Coupe géol. des environs de Mende (Dép. Lozère). Bull. soc. géol. Fr. 1854, Vol. XI, 2^e sér. pag. 605.

⁵⁾ Oppel, Geognost. Studien in dem Ardèche-Département, Paläont. Mittheilungen, Bd. I, pag. 305.

⁶⁾ Torcappel, Note sur la Géologie de la ligne de Lunel au Vigan. Bull. soc. géol. Fr. 1875, Vol. IV, 4^e sér., pag. 15.

⁷⁾ Reynés, Essay de Géol. et Paläont. Aveyronnaises. Paris 1868.

erklären sich Erscheinungen wie jene, welche Dumas (pag. 611 l. c.) bespricht. Zwischen Alais und Saint-Abroix liegt das transgressive Oxfordien, directe über dem mittelliasischen Grypheenkalke, es fehlt hier also das mergelige Glied des oberen und das kalkige des obersten Lias. Bei Avelas ist der Betrag der Denudation kleiner und die Oxfordmergel liegen directe über dem hier Eisenerz führenden oberen Lias.

Weiter nördlich im Département Ardèche zeigen sich ähnliche Erscheinungen und sind stellenweise sehr sorgfältig untersucht, wie z. B. durch Oppel (l. c.) die Verhältnisse am Berge Crussol bei Valence, wo die über einem Rudimente von oberem Lias transgressiv liegende oolithische Serie erst mit dem obersten Bathonien beginnt, sonach das ganze Bajocien, sowie der grössere tiefere Theil des Bathonien fehlt. Bei La Voulte lagert nach Oppel (pag. 316 l. c.) die gleiche, an ihrer Basis unvollständige oolithische Serie unconform an krystallinischen Schiefen an. Auch für die Gegend südlich von Privas wird durch die Beobachtungen Thiollière's (l. c. pag. 38) die Auflagerung des Oxfordien unmittelbar auf Oberlias, also eine ähnliche Lücke wie im Département Gard klar nachgewiesen. Auch weiter südlich in der Nähe der Grenze des Département Gard gegen das Département Hérault wurde von Torcapel gelegentlich der geologischen Untersuchung der Bahnstrecke Lunel-Vigan die Thatsache constatirt, dass hier über einem Rudimente des oberen Lias (Calcaires et marnes à Fucoïdes und Calcaire à Entroques) directe Mergel mit *Amm. crenatus*, *Amm. plicatilis* etc., also Bildungen vom Alter des Oxford aufliegen, demnach die Aequivalente der drei tiefsten Etagen des oolithischen Systems fehlen.

Die Verhältnisse im Dép. Aveyron, welche von Reynés (l. c.) sorgfältig dargestellt sind, stimmen in der überraschendsten Weise mit den eben geschilderten. Ueber den Mergeln des oberen Lias, welche nach Reynés die drei Zonen des *Amm. bifrons*, *Amm. jurensis*, *Amm. opalinus* repräsentiren, folgt regelmässig und durch einen mergelig-kalkigen Uebergangs-Complex mit *Rhynch. ruthenensis* vermittelt, eine grosse, compacte Kalkmasse, charakterisirt durch *Amm. Murchisonae*, *Amm. jugifer*, *Terebr. perovalis* etc., genau so wie der Calcaire à Entroques im Dép. Gard. „Après avoir dépassé la zone à *Amm. Murchisonae*, on ne se trouve plus en présence de la zone suivant à *Amm. Humphriesianus*, comme on serait en droit de s'y attendre“ (pag. 81 l. c.), sondern man findet über den marinen Kalken mit *Amm. Murchisonae* eine wenig mächtige, kohlenführende Süss- oder Brackwasserbildung mit *Cyclus*, *Unio*, *Mytilus* etc., die mit den darauffolgenden, durch ihre Fauna gut charakterisirten marinen Oxfordkalken innig zusammenhängt, da, wie Marcel de Serres¹⁾ angibt man noch mitten zwischen den Bänken des Oxfordkalkes einzelne Lagen der mageren Kohle (Stipite) eingeschlossen findet, die Kohlenbildung also nach oben allmählig ausklingt. Die Süsswasserbildung gehört demnach an die Basis des Oxford und füllt nur zum geringsten Theile jene grosse Lücke, die auch hier durch das Fehlen der basalen Etagen der transgressiven Oolithserie entsteht, während die ältere Liasserie ziemlich vollständig erhalten ist.

Wir kommen demnach in der Umrandung der Cevennen zu dem mit allem Bisherigen genau übereinstimmenden Resultate, dass einerseits die kalkigen Bildungen der *Murchisonae*-Zone, da, wo sie erhalten sind, mit dem tieferen Lias auf das Innigste zusammenhängen, während über denselben sich überall auffallende Unregelmässigkeiten und Lücken zeigen, die darauf schliessen lassen, dass das transgredirende Oolithmeer die Erhebung der Cevennen erst in einer verhältnissmässig späteren Zeit erreichte als andere relativ tiefer liegende Bezirke. Eine Abtrennung des Calcaire à Entroques und seiner Aequivalente von der Liasserie, mit welcher derselbe ein streng einheitliches Ganzes bildet, und eine Vereinigung desselben mit den durch eine grosse stratigraphische Lücke getrennten Oxfordbildungen erscheint auch hier als durchaus unnatürlich. Die natürliche Formationsgrenze verläuft hier, wie in allen bisher betrachteten Bezirken, über der *Murchisonae*-Zone und nicht unter derselben, wie die Pariser Schule, und noch weniger unter der *Opalinus*-Zone, wie die deutsche Schule annimmt.

Provence.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der östlichen Theile der Rhônebuch, verfolgen also unsere Aufgabe durch die Provence nach dem Dauphiné.

In der Provence erhalten wir durch die Arbeiten von Thiollière²⁾, Jaubert³⁾, Dumortier⁴⁾,

¹⁾ Marcel de Serres, Des houilles sèches ou stipites des terr. jurass., et particulièrement du plateau de Larzac. Bull. soc. géol. Fr. 1858, Vol. XVI, 2^e sér., pag. 99.

²⁾ Thiollière, Note sur les terr. jurass. de la partie méridionale du bassin du Rhône. Bull. soc. géol. Fr. 1847, Vol. V, 2^e sér., pag. 31.

³⁾ Jaubert, Note sur la grande Oolithe de la Provence. Bull. soc. géol. Fr. 1861, Vol. XVIII, pag. 599.

⁴⁾ Dumortier, Note sur le calc. à Fucoïdes, base de l'Oolithe inférieure dans le bassin du Rhône. Bull. soc. géol. Fr. 1861, Vol. XVIII, pag. 579.

Hébert¹⁾, Coquand²⁾, Ebray³⁾, Dieulaifait⁴⁾, sowie durch die Berichte über die Versammlungen zu Marseille⁵⁾ und Digne⁶⁾ eine ausreichende Belehrung über die Verhältnisse an der Lias-Oolith-Grenze in dieser Provinz.

Mit Rücksicht auf die Entwicklung der jurassischen Ablagerungen theilt Dieulaifait (l. c.) die Provence in zwei natürliche Bezirke, den Mittelmeer-Bezirk, entsprechend etwa dem Dép. Var, und den Durance-Bezirk, entsprechend dem Dép. Basses-Alpes, deren Grenzen gut mit der natürlichen orographischen Gliederung des Landes stimmen. Im Dép. Var ist die liasische sowohl als — nach neuesten Daten — auch die oolithische Serie viel vollständiger entwickelt als im Dép. Basses-Alpes.

Wie wir oben gesehen haben, war es schon d'Orbigny bekannt, dass bei Entrages (südlich von Digne, Basses-A.) die transgressive oolithische Serie unmittelbar über corrodirtten Schichten mit *Amm. bifrons* aufliege (Cours élém. pag. 472), und dass an dieser Stelle der Schichtreihe eine auffallende und lange Unterbrechung der Sedimentation stattgefunden habe. Dieses Verhältniss wurde später von Jaubert und Hébert vollkommen bestätigt. Doch weist die voroolithische Denudation nicht überall gleiche Beträge auf wie bei Entrages. So ist z. B. auf dem Plateau von Beaumont, nördlich von Digne, über den Kalken und Schieferen mit *Amm. opalinus* auch noch ein Rest von schiefrigen Kalken mit *Cancellophycus* und *Amm. Murchisonae* erhalten, den Garnier⁷⁾ dem Herkommen nach zum Oolith inh. rechnet, also von dem oberen Lias ganz trennt, wiewohl er zwischen demselben und den tieferen Kalken mit *Amm. opalinus* eine Grenze zu fixiren absolut nicht in der Lage ist. „La limite entre les dépôts du lias et ceux de l'oolithe n'est nullement tranchée; nous avons longtemps cherché à établir entre ces deux étages une ligne de démarcation précise, mais nos efforts ont été sans résultat. En effet, en remontant la série des couches, depuis les schistes à *Amm. radians* jusqu'aux dépôts oxfordiens, on voit se succéder une longue suite de calcaire marneux, plus ou moins durs, de couleur plus ou moins foncée, alternant entre eux et passant des uns aux autres par une gradation insensible. La stratification est toujours en concordance parfaite. Pendant l'immense laps de temps qui s'est écoulé du lias moyen à l'oxfordien, cette partie des Alpes, aujourd'hui si tourmentée, à jout d'une tranquillité absolue et est restée constamment sous les eaux.“ Erst oben auf der Höhe des Plateaus von Beaumont folgen auf den bis in die Höhe gleichbleibenden Complex mit *Amm. Murchisonae* *Amm. patella* etc. Bänke mit Eisenknollen und verkiesten Ammoniten, *Amm. Humphriesianus*, *Amm. Boyleanus*, *Amm. Brongniarti* etc., also einer Fauna, die an jenen weitaus zahlreicheren Punkten der Basses-Alpes, wo die obersten Zonen (Z. d. *Amm. opalinus*, Z. d. *Amm. Murchisonae*) der naturgemäss vervollständigten liasischen Serie in Folge von Denudation fehlen, directe über den Schichten mit *Amm. bifrons* aufliegt und die transgressive, echt oolithische Serie eröffnet. Unter diesen Schichten mit *Amm. Humphriesianus* hätte Garnier die scharfe Grenze suchen müssen und nicht, den herkömmlichen Begriffen der Pariser Schule entsprechend, unter den Schichten mit *Amm. Murchisonae*, wo er, wie wir oben gesehen haben, das gerade Gegentheil gefunden hat. Die Schichten mit *Amm. Murchisonae* gehören also auch in den Basses-Alpes naturgemäss zur liasischen Serie, sind jedoch nur an wenigen Stellen erhalten, so dass an den meisten Punkten das auf dem Plateau von Beaumont über den *Murchisonae*-Schichten auftretende echt oolithische Glied mit *Amm. Humphriesianus* an anderen Stellen directe über corrodirtten Schichten mit *Amm. bifrons* lagert.

Während im Dép. Basses-Alpes die Erhaltung der Schichten mit *Amm. Murchisonae* zu den Ausnahmen zählt, bildet sie im Dép. Var die Regel, und wir finden hier, ähnlich wie in der Umrandung der Cevennen, fast constant ein kalkiges Glied als Abschluss der Liasserie, welches nach übereinstimmenden Angaben ein Aequivalent des Calc. à Entroques, oder wie Dieulaifait (l. c. pag. 406) auf paläontologischem Wege nachweist, ein Aequivalent der Malière der Normandie ist, was, wie aus der obigen Darstellung folgt, so ziemlich dasselbe ist, und woran auch die Bezeichnung Zone à Lima heteromorpha, deren sich Dieulaifait im Var für diesen Schichtcomplex bedient, nichts ändert. Neben Lima heteromorpha enthält der kalkige Complex, welcher im Dép. Var auf den oberen Lias regelmässig und concordant folgt, auch Lima proboscidea, Tercebratula proevalis, Nautilus lineatus und insbesondere *Amm. Murchisonae*. Sein Zusammenhang

¹⁾ Hébert, Du terrain jurass. de la Provence etc. Bull. soc. géol. Fr. 1861, Vol. XIX, pag. 100.

²⁾ Coquand, Du terrain jurass. de la Provence etc. Bull. soc. géol. Fr. 1863, Vol. XX, pag. 553.

³⁾ Ebray, Raccordement du système oolithique infér. de l'Ardeche avec celui du midi de la France Bull. soc. géol. Fr. 1864, Vol. XXI, pag. 203

⁴⁾ Dieulaifait, Note sur l'Oolithe inférieure, le calc. à empreintes végétale et le calc. à Entroques dans le sud et sud-est de la France. Bull. soc. géol. Fr. 1868, Vol. XXV, pag. 403.

⁵⁾ Réunion extraord. à Marseille. Bull. soc. géol. Fr. 1864, Vol. XXI, pag. 441.

⁶⁾ Réunion extraord. à Digne. Bull. soc. géol. Fr. 1872, Vol. XXIX, pag. 597.

⁷⁾ Garnier, Compte rendu de l'excursion du 9 sept. à Feston et Beaumont. Réunion extraordinaire à Digne 1872. Bull. soc. géol. Fr. Vol. XXIX, 2^e sér., pag. 639, Pl. VIII, Fig. 1.

mit dem oberen Lias ist, wie Dieulaufait (l. c. pag. 407) berichtet, ein sehr inniger. „Si on examinait toutefois, seulement au point de vue stratigraphique et mineralogique, quelles sont en Provence les affinités de cette zone (à *Lima heteromorpha*), on la rapporterait sans aucune hésitation possible au lias supérieur. En effet, quand à partir du niveau à *Amm. bifrons* par exemple on s'élève dans la série des couches, on atteint les bancs renfermant la *Lima heteromorpha* et les fossiles si nombreux qui l'accompagnent, sans qu'il soit possible de trouver en aucun point, la moindre différence dans l'aspect général des assises.“ Trotz dieser innigen Beziehungen zum oberen Lias, die so weit gehen, dass man um eine rationelle Grenze in Verlegenheit ist, und zwar auch vom paläontologischen Standpunkte, da nach Jaubert¹⁾ die *Lima heteromorpha* auch schon tiefer im echten Toarcien mit *Amm. aelensis*, *Amm. variabilis*, *Amm. primordialis* auftritt, also durchaus nicht nur auf die obersten Lagen mit *Amm. Murchisonae* beschränkt ist, rechnet Dieulaufait die Zone der *Lima heteromorpha* zum Unteroolith, einer schon ihrer ursprünglichen englischen Anlage nach gänzlich verunglückten und unnatürlichen Gruppe, deren stratigraphische Stellung, wie wir oben gesehen haben, erst durch Wright's Arbeiten theilweise richtiggestellt wurde.

Aber nicht nur die ältere liasische Serie zeigt sich im Dép. Var in grösserer Vollständigkeit erhalten als in den Basses-Alpes, sondern auch die jüngere oolithische Serie ist hier an ihrer Basis stellenweise vollständiger entwickelt. Während in den Basses-Alpes das tiefste nachgewiesene Glied der jüngeren Serie die Zone des *Amm. Humphriesianus* ist, wurde für einzelne Punkte des Dép. Var (Solliés-Pont) das Vorkommen des *Amm. Sowerbyi* schon von Hébert²⁾ erwähnt, und in neuester Zeit durch die interessanten Arbeiten von Zurcher³⁾ und Douvillé⁴⁾ in der eingehendsten Weise die Vertretung der Zone des *Amm. Sowerbyi* für grössere Strecken nachgewiesen. Nach Zurcher sind die Schichten mit *Amm. Sowerbyi* entwickelt im Thale Valaury bei Toulon und in der Umgebung von Brignoles. Die Verhältnisse, unter denen sie auftreten, sind für unsere Betrachtung von hohem Interesse, da sie mit allen bisher erhaltenen Resultaten in der treffendsten Weise übereinstimmen. Die von Douvillé (l. c.) eingehend beschriebene Fauna der *Sowerbyi*-Zone bei Toulon findet sich nach der Darstellung von Zurcher in einer nur 0·3 bis 0·7 Meter mächtigen, dunkelbraunen, eisenschüssigen Kalklage mit Körnern von Eisenoxyd und Geoden von Kalkcarbonat, „formant comme une croûte au-dessus de la surface irrégulière du dernier banc des calcaires à silice“. Der Calcaire à silice führt, wie Zurcher angibt, *Lima heteromorpha* und ist sonach, wie oben gezeigt wurde, das Aequivalent des Calc. à Entroques oder der Zone des *Amm. Murchisonae*. Die Schichte mit *Amm. Sowerbyi* folgt nun wie eine Art Kruste allen Unregelmässigkeiten, welche die Oberfläche dieses Kalkcomplexes zeigt. Diese unregelmässige Oberfläche muss also vor Ablagerung der *Sowerbyi*-Schichte dagewesen sein und deutet klar auf eine Corrosion des Calc. à silice oder des Aequivalentes der *Murchisonae*-Schichten vor Ablagerung der *Sowerbyi*-Schichte. Aehnliche Erscheinungen wurden übrigens schon von Jaubert in der Gegend von Toulon bemerkt und führt derselbe z. B. (Tabelle l. c.) an, dass die Zone der *Lima heteromorpha* nach oben mit einer „Couche ferrugineuse percée des trous de Lithophages“ abschliesse. Hébert bestätigt (l. c. pag. 119) die Beobachtung Jaubert's, scheint jedoch in dessen Gesellschaft zufällig eine Stelle gesehen zu haben, an der das Aequivalent des Calc. à Entroques fehlt, die Corrosion also schon eine tiefere Lage des obersten Lias erreicht hat.

In dem gewiss sehr interessanten und seltenen Falle also, wo wir in der Rhônebuchte die liasische und oolithische Serie in der grössten Vollständigkeit vor uns haben, geht die scharfe, durch eine Unterbrechung der Sedimentation bezeichnete Grenze der beiden Serien zwischen den Aequivalenten des *Murchisonae*- und *Sowerbyi*-Horizontes durch, wie in allen bisher behandelten Fällen. Es finden sich auch in diesem Falle Erscheinungen, welche uns die stellenweise viel tiefer greifende Corrosion der obersten Liasglieder im Durance-Gebiete und die weiten Lücken, welche hier zu beiden Seiten der natürlichen Lias-Oolithgrenze constatirt sind, in der besten Weise erklären. Andererseits aber haben wir gesehen, dass sowohl in Var als in den Basses-Alpes von allen Autoren übereinstimmend der innige Zusammenhang der *Murchisonae*-Schichten mit dem oberen Lias und die Unmöglichkeit einer rationellen Trennung derselben betont wird.

¹⁾ Jaubert, Notes sur les environs de Solliés-Pont (Var). Bull. soc. géol. Fr. 1864, Vol. XXI, 2^e sér., pag. 453, Tabelle.

²⁾ E. Hébert, Du terrain jurassique de la Provence etc. Bull. soc. géol. Fr. XIX, 2^e sér., 1861/2, pag. 119.

³⁾ Zurcher, Note sur la zone à *Amm. Sowerbyi* dans le S. O. du dép. du Var. Bull. soc. géol. Fr. XIII, 3^e sér., 1885, pag. 9.

⁴⁾ H. Douvillé, Sur quelques fossiles de la zone à *Amm. Sowerbyi* des environs de Toulon. Bull. soc. géol. Fr. XIII, 3^e sér., 1885, pag. 12.

Dauphiné.

Je weiter wir in der Rhônebuch nordwärts gehen, je mehr wir also besonders gegen die alpine Erhebung hin ansteigen, umso grösser wird die Lücke an der Lias-Oolith-Grenze. Im Dauphiné folgt nach Lory¹⁾ über dem mergeligen Lias directe das Aequivalent des Oxford, ähnlich wie in der Umrandung der Cevennen. Leider lässt sich aus den etwas allgemein gehaltenen Angaben Lory's nicht entnehmen, wie weit nach aufwärts die liasische Serie in diesem Theile der Rhônebuch vorhanden ist, respective wie viel von derselben etwa fehlt. Thatsache scheint es indessen zu sein, dass das Aequivalent der kalkigen *Murchisonae-Zone*, mit Ausnahme einzelner Theile des Dép. Isère, im Dauphiné fehlt, so dass die Liasserie an ihrer oberen Grenze ebenso unvollständig ist wie die transgressiv folgende oolithische Serie an ihrer Basis, die Lücke sonach als eine sehr bedeutende erscheint. Leider ist die Grenze, die nach dem Verhältnisse der Discontinuität voraussichtlich eine sehr scharfe sein müsste, von Lory nicht genauer studirt und auch auf der Karte nur approximativ angegeben, und zwar hauptsächlich deshalb, weil die tiefsten Partien des Oxford petrographisch dem Lias sehr ähnlich sehen (pag. 254 l. c.).

Ueberblicken wir die Erscheinungen in der Rhônebuch, so ergibt sich, dass nach Ablagerung der liasischen Serie, zu welcher wir wir gesehen haben, naturgemäss auch die Kalke mit *Amm. Murchisonae* gehören, also nach Ablagerung dieser letzteren, sich das Meer aus der Rhônebuch zurückgezogen hat und die Ablagerungen aus der Liaszeit dem Einflusse der Atmosphäre preisgegeben waren. Später kehrte das Meer allmählig wieder zurück und erreichte die höchstgelegenen Partien der Bucht erst in einer verhältnissmässig späten Phase des Oolith, nämlich zur Zeit des Oxford, während die tiefer gelegenen Partien der Rhônebuch schon Ablagerungen aus der Zeit des *Amm. Humphriesianus*, in den tiefsten Theilen bei Toulon sogar des *Amm. Soverbyi*, zeigen. Zu diesem Schlusse gelangte schon 1862 Mortillet²⁾.

Portugal.

Es dürfte hier die geeignetste Stelle sein, im Anschlusse an die Besprechung der oberen Liasgrenze in der Rhônebuch, die interessanten Mittheilungen Choffat's³⁾ über die Entwicklung des Lias im westlichen Theile von Portugal zu erwähnen. Wie schon oben (pag. 121) angeführt worden, findet sich die Fauna mit *Hammata fallax* im westlichen Portugal wieder, und bieten uns daher die stratigraphischen Beziehungen der Schichten, welche diese Fauna führen, und welche Choffat (pag. 23 l. c.) als „Couches à *Amm. aalenensis*“ bezeichnet, ein ganz besonderes Interesse. Ueber dem mergelig-kalkigen Mittellias folgt in der Gegend nördlich von Lissabon, ohne scharfe Grenze, ein in seiner Mächtigkeit von 150 bis 300^m wechselnder Complex von grauen oder schmutziggelben Mergeln und Mergelkalken, den Choffat, auf Grund seiner Fauna, im engsten Anschlusse an die Anschauungen d'Orbigny's und in Uebereinstimmung mit Dumortier, als Toarcien bezeichnet. Dieses Toarcien gliedert Choffat weiter in eine tiefere Abtheilung „Couches de passages“ und „Couches à Leptaena“, und in eine höhere Abtheilung „Couches à *Amm. bifrons*“ und „Couches à *Amm. aalenensis*“. Besonders die letztere, obere Abtheilung ist es, die uns an dieser Stelle interessirt. Dieselbe besteht in ihrer normalen Entwicklung aus einem petrographisch in der ganzen Mächtigkeit gleichbleibenden Wechsel von grauen, rostig anlaufenden Mergeln und Mergelkalken, deren Mächtigkeit, wie Choffat (pag. 22 l. c.) anführt, von 50^m bis 200^m, also sehr auffallend wechselt. Vergleicht man diese Angabe mit der obigen über den Mächtigkeitswechsel des gesammten Toarcien, so ergibt sich, dass es nur hauptsächlich diese obere Abtheilung des Toarcien ist, welche in ihrer Mächtigkeit wechselt. Leider entnimmt man der Darstellung Choffat's nicht mit Sicherheit, ob an solchen Stellen, wo das Toarcien supérieur nur gering mächtig ist, auch die oberen „Couches à *Amm. aalenensis*“ entwickelt sind, oder ob dieselben an solchen Stellen etwa fehlen, wie man leicht vermuthen könnte, so dass dann die Differenzen in der Mächtigkeit lediglich auf ein stellenweises Fehlen der obersten Lagen des sonst einheitlichen Oberlias zurückzuführen wären, ähnlich wie wir dies an so vielen anderen Punkten gesehen haben. Was indess für unsere Betrachtung zunächst von besonderem Interesse ist,

¹⁾ Lory, Descr. géol. du Dauphiné, Paris 1860.

²⁾ Mortillet, Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français. Bull. soc. géol. Fr. 1862, Vol. XIX, 2^e sér., pag. 883.

³⁾ P. Choffat, Etude strat. et paléont. des terr. jurass. du Portugal. 1^o Liv. Lias et Dogger au nord du Tage. Sect. des travaux géol. du Portugal. Lisbonne 1880.

ist der Umstand, dass die „Couches à *Amm. aalenis*“ in Portugal, welche die Fauna mit *Hammata fallax* führen, mit der tieferen Bifrons-Zone petrographisch sowohl als paläontologisch auf das Allerinnigste zusammenhängen und eine Trennung derselben von dem oberen Lias, nach schwäbischem Muster, ganz und gar unnatürlich erscheint. Choffat zieht demnach die obere Grenze des Lias über den „Couches à *Amm. aalenis*“ und rechtfertigt diesen Vorgang mit folgenden Gründen: „Les couches à *Amm. bifrons* se chargent peu à peu d'espèces plus récentes et je ne connais pas de limite entre ces couches et celles que je désigne du nom des couches à *Amm. aalenis*. Les raisons qui m'ont porté à adopter la classification que je propose pour le Portugal sont: 1° L'absence de limite entre ces deux zones; 2° La présence des *Amm. insignis* et *Dumortieri* depuis les couches à *Amm. bifrons* jusque aux strates immédiatement inférieurs aux couches à *Amm. Saueri* et par conséquent le mélange de ces deux premières espèces aux *Amm. aalenis*, *opalinus* et *Murchisonae*; 3° L'absence complète des Cephalopodes des couches à *Amm. aalenis* dans les couches qui les recouvrent.“ (pag. 23 l. c.). Petrographisch sowohl als paläontologisch also gliedern sich die „Couches à *Amm. aalenis*“, in deren obersten Lagen stellenweise auch *Amm. Murchisonae* auftritt, auf das Engste dem Oberlias an, sind dagegen in beiden genannten Richtungen von der darüber folgenden Schichtgruppe, die Choffat unter der Bezeichnung Bajocien auführt, auf das Schärfste getrennt. Allerdings erscheint das in seiner Mächtigkeit ebenfalls auffallend wechselnde untere Bajocien in Portugal und besonders dessen untere Grenze gegen das Toarcien noch lange nicht hinreichend studirt. Immerhin jedoch ergeben sich aus der Darstellung Choffat's einige Anhaltspunkte. Choffat sucht sich über einige Unregelmäßigkeiten, welche ihm gerade an der fraglichen Grenze vorgekommen sind, hauptsächlich mit dem Begriffe der Facies hinweg zu helfen. So beschreibt derselbe (pag. 25 l. c.) als Facies von Peniche des oberen Toarcien eine 150^m bis 200^m mächtige Ablagerung, welche in faunistischer und petrographischer Beziehung von dem normalen obersten Lias sehr wesentlich abweicht: „Les couches à *Amm. aalenis* ne présentent pas le même aspect à Peniche que dans les autres localités. Aux marnes-calcaires à *Amm. bifrons* succède une alternance de calcaires compactes et de marnes sablonneuses, contenant tous deux des grains de quartz plus ou moins arrondis et quelques rares fragments de schistes; quelques bancs sont entièrement formés de grains de quartz reliés par un ciment calcaire, ils présentent l'aspect d'un grès à très gros éléments ou même d'une arkose“ (pag. 25 l. c.). Diese durch Kalk cementirten Detritusbildungen führen eine sonderbare Corallienfauna und zeigt die überwiegende Mehrzahl von Gastropoden, Lamellibranchiern und Echinodermen, wie Choffat mehrfach ausdrücklich hervorhebt, Bajociencharakter. Daneben werden aus derselben Schichtgruppe auch einige schlecht erhaltene Ammonitenformen: *Amm. variabilis* d'Orb., *Amm. sp. nov. aff. Mercati*, *Amm. cf. Lilli* Hau. etc. angeführt, welche Choffat bestimmt haben, die in Rede stehende Bildung von Peniche als eine Randfacies des Toarcien aufzufassen.

Betrachtet man jedoch das Profil von Peniche (pag. 63 l. c.) näher, so sieht man, dass die „Couches à *Amm. aalenis*“ von Peniche aus 2 Gliedern bestehen, von denen das tiefere (Nr. 21 l. c.), ein Wechsel von compacten Kalken und sandigen Mergeln, wohl noch Toarcienarten führt, dagegen das obere (Nr. 22 l. c.) das eigentliche, grobklastische entwickelte Lager der Arten mit Bajociencharakter bildet und nach oben in mächtige oolithische Kalke, deren Alter nicht näher angegeben erscheint, ausklingt. Angesichts dieser Thatsache dürfte die Vermuthung berechtigt sein, dass die Glieder 21 und 22 des Profiles von Peniche stratigraphisch nicht so enge zusammengehören, wie von Choffat angenommen wurde, und dass die obere Grenze des Lias schon vielleicht unter dem mächtigen Gliede 22 zu ziehen sei, welches die Bajocienfauna führt, während die „Couches à *Amm. aalenis*“ nur rudimentär in Nr. 21 erhalten wären, ein Fall, wie er den auffallenden Mächtigkeitswechsel des Toarcien in der oben angedeuteten Art erklären würde. Aehnliche nicht ganz aufgeklärte Grenzverhältnisse von Lias zum Oolith scheinen auch bei Thomar vorhanden zu sein (pag. 30 l. c.).

Mit grosser Klarheit geht jedoch aus der Darstellung Choffat's hervor, dass die Entwicklung der auf den Lias folgenden basalen Glieder der oolithischen Serie in Portugal eine auffallend ungleichmässige sei, sowohl was Mächtigkeit als was Facies betrifft, die je nach der Localität wechseln. Während z. B. am Cap Mondego (pag. 39 l. c.) das untere Bajocien ziemlich mächtig ist und entsprechend dieser grösseren Mächtigkeit auch die tiefste Zone der oolithischen Serie, nämlich die Zone des *Amm. Soverbyi* normal entwickelt auftritt, zeigt das untere Bajocien von Cesareda nur eine sehr geringe Mächtigkeit (pag. 70 l. c.) und fehlt gleichzeitig bezeichnender Weise die *Soverbyi*-Zone sowie auch, wie es scheint, der grössere untere Theil der *Humphriesianus*-Zone. Die Fauna des unteren Bajocien von Cesareda bringt dieses nur ca. 10^m mächtige Glied, wie Choffat (pag. 44 l. c.) sagt, schon in die innigste Beziehung zur *Parkinsoni*-Zone. Demnach wäre die geringere Mächtigkeit des unteren Bajocien von Cesareda nicht bloss auf eine faciele Verschiedenheit, sondern vielmehr auf ein wirkliches Fehlen nahezu zweier basalen Zonen der Oolithserie zurückzuführen, also bei Cesareda eine Lücke an der Basis der genannten Serie vorhanden.

So wenig vollständig bisher auch die Kenntniss des Jura in Portugal sein mag, ergeben sich doch

klar aus der Darstellung Choffat's drei mit allem bisher Betrachteten vollkommen übereinstimmende Sätze. Ersten gehören die „Couches à *Amm. aalensis*“, welche die Fauna mit *Hammata fallax* führen, naturgemäss zum Lias. Ueber denselben stellen sich, wie in allen bisher betrachteten Gebieten, auffallende Unregelmässigkeiten ein, die Choffat als Faciesverschiedenheiten auffasst, die aber bei genauerer Betrachtung auf Lücken deuten, welche die obersten Lagen der Liasserie einerseits und die basalen Glieder der folgenden Oolithserie andererseits betreffen. Als tiefstes Glied dieser letzteren Serie erscheint auch in Portugal wie anderwärts, und zwar auch nur an Stellen, wo sie am vollständigsten entwickelt auftritt, wie z. B. auf Cap Mondego, die *Sowerby*-Zone.

Juragebirge.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung der oberen Liasgrenze im Juragebiete selbst und beginnen zunächst mit dem französischen Antheile, indem wir naturgemäss an die oben gegebene Darstellung der Verhältnisse von la Verpillière im Dép. Isère anschliessen, mit denen nach d'Archiac¹⁾ auch jene im benachbarten Dép. Ain übereinstimmen.

Weiter nördlich im Dép. Jura treffen wir einen für die Entwicklung des Studiums der jurassischen Bildungen durch Marcou's²⁾ Arbeiten classisch gewordenen Punkt, die Gegend von Salins. Fussend auf den älteren Forschungsergebnissen von Thourmann³⁾, Thirria⁴⁾, Gressly⁵⁾, Merian⁶⁾ u. A., betreibt Marcou seine Studien im Jura Salinois etwas abweichend von dem Geiste der älteren englisch-französischen Tradition, stellt sich aber auch nicht minder, besonders in seinen späteren *Lettres*⁷⁾, in einen ausgesprochenen Gegensatz zu der neuen, durch L. v. Buch⁸⁾ eingeleiteten Wendung, welche die jurassischen Studien hauptsächlich durch Quenstedt's⁹⁾ und Oppel's¹⁰⁾ Arbeiten in der Folge genommen haben. Dies letztere gilt insbesondere in Betreff der oberen Grenze des Lias, welche Marcou höher zieht als L. v. Buch und seine Nachfolger.

Marcou theilt den oberen Lias der Gegend von Salins in drei Untergruppen: 1. Schistes bitumineux ou schistes de Boll, 2. Marnes à Trochus ou de Pinperdu, und als oberstes Glied 3. Grès superliasique.

Die „Schistes de Boll“ entsprechen so ziemlich dem Posidonomyenschiefer Schwabens. Von dem nächsthöheren Gliede, den „Marnes de Pinperdu“, sagt Marcou (pag. 55 Anknig. 1 l. c.): „Mes marnes de Pinperdu comprennent toutes les assises qui se trouvent entre le schistes de Boll (Posidonomyenschiefer de M. Quenstedt) et les assises de marnes micacées renfermant l'*Amn. opalinus* et la *Trigonia navis*; de sorte qu'elles comprennent le Jurassimergel du Schwarzer Jura et le schwarze Thone mit Nagelkalk (*Amn. torulosus Trochus duplicatus*) de l'Opalinuston, qui appartient déjà, suivant M. M. de Buch et Quenstedt, au Brauner Jura.“

Wie man aus dieser Darstellung klar ersieht, bilden bei Salins jene Horizonte, zwischen welche man in Schwaben eine Hauptformationsgrenze gelegt hat, einen untheilbaren, einheitlichen Complex, den man auf die unnatürlichste Art zerreissen müsste, wenn man sich für die Gegend von Salins der in Schwaben üblichen Eintheilung bedienen wollte. Auch der höher folgende Grès superliasique, ein rascher Wechsel von grauen, rostig anlaufenden Mergeln, Mergelkalken und Sandsteinbänken mit *Amn. opalinus*, *Amn. aalensis* etc., schliesst sich, trotz seiner etwas geänderten petrographischen Beschaffenheit, sowohl der Fauna als der Lagerung nach so innig an die tieferen Marnes de Pinperdu, dass man der Natur Gewalt antun müsste, wollte man dieses Glied aus seinem natürlichen Zusammenhange mit der Liasserie reissen, um es der höher folgenden Formationsgruppe anzugliedern. Ja noch mehr, auch der auf den Grès superliasique folgende Oolithe ferrugineuse (im Sinne Marcou's, also Erze der *Murchisonae*-Zone), den Marcou mit einigem Zweifel und, wie sich weiter zeigen wird, nur durch eine unrichtige Parallele hauptsächlich veranlasst,

¹⁾ d'Archiac, Hist. des progrès de la géologie. Bd. VI, pag. 675.

²⁾ J. Marcou, Recherches géol. sur le Jura Salinois, Mém. soc. géol. de France. 2^e sér., T. III, 1848.

³⁾ E. Thourmann, Essai sur les soulèvements jurass. du Porrentruy, Mém. soc. hist. nat. de Strassbourg, 1832.

⁴⁾ E. Thirria, Notice sur le terr. jur. du Dép. de la Haute Saône. Carte géol. du Dép. de la Haute Saône. Mém. soc. hist. nat. Strassbourg, T. I, 1830.

⁵⁾ A. Gressly, Obs. géol. sur le Jura Soleurois. Nouv. Mém. de la soc. helv. sc. nat. Bd. II, IV, V, 1839—1841.

⁶⁾ P. Merian, Geog. Uebersicht d. Flözbildungen in d. Geg. v. Basel. Basel, 1821.

⁷⁾ Ueber den Aargauischen Jura X Bericht über die Verhandlungen d. nat. Ges. in Basel, 1852, pag. 137.

⁸⁾ J. Marcou, Lettres sur les roches du Jura. Paris, 1857—60.

⁹⁾ L. v. Buch, Ueber d. Jura in Deutschland. Abhdlg. d. kön. Ak. d. Wiss. Berlin, 1839.

¹⁰⁾ F. A. Quenstedt, Der Jura. Tübingen 1858.

¹¹⁾ A. Oppel, Die Juraformation. Stuttgart 1856—58.

zum Unteroolith rechnet, erscheint nach dessen Darstellung im Jura Salinois (pag. 56) noch als ein integrierender Bestandtheil der tieferen liasischen Schichtreihe: „MM. Thourmann et Gressly ont réuni cette division (Grès superliasiqne) à l'étage oolithique inférieur; cependant sa pétrographie et ces fossiles s'opposent à cette classification, et indiquent évidemment un dépôt vaso-marneux analogue aux autres dépôts liasiqnes. Je serais même porté à considérer le groupe de l'oolithe ferrugineuse, qui se trouve immédiatement au-dessus, et qui, comme l'a très bien observé M. Gressly, se confond quelquefois entièrement avec le grès superliasiqne, comme appartenant aussi à l'étage liasiqne; car les fossiles que l'on y rencontre sont quelquefois les mêmes que ceux du grès superliasiqne; ainsi l'*Amm. opalinus*, si caractéristique du grès superliasiqne, se trouve aussi dans l'oolithe ferrugineuse avec l'*Amm. Murchisonae* et *discus* (la Roche-Pourrie, près de Salins); et il arrive que sur plusieurs points, notamment entre Lons-le-Saulnier et Bourg-en-Bresse, les oolithes ferrugineuses envahissent toute la division du grès superliasiqne et même une partie des marnes de Pinperdu (Maynal, près de Beaufort); je crois que c'est aussi ce qui arrive à la Verpillière, près de Saint-Quentin (Isère) où l'on trouve ensemble les *Amm. Murchisonae*, *opalinus*, *cornucopiae*, *bifrons*, *radians*, *complanatus* etc. De sorte que je pense qu'il serait logique de réunir l'oolithe ferrugineuse au lias supérieur, dont elle est partie intégrante, d'abord sous le rapport pétrographique, car souvent ce deux systèmes de roches s'enchevêtrent l'un dans l'autre, et dans tous les cas l'oolithe ferrugineuse semble indiquer un dépôt vaso-marneux de transport sur le point d'être remplacé par une formation calcaire; et ensuite sous le rapport paléontologique, à cause du passage des fossiles, soit dans une même localité, soit dans des localités très voisines. Cependant j'ai encore besoin d'un plus grand nombre d'observations pour me fixer à cet égard, c'est pourquoi je laisse quant à présent l'oolithe ferrugineuse dans l'étage oolithique inférieur.“

Nach dieser Darstellung kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der Grès superliasiqne und Marcou's Oolithe ferrugineuse, die sozusagen in einander verschwimmen, nicht gut auf zwei verschiedene Formationsgruppen vertheilt werden können. Diese Auffassung stimmt auch, wie schon Marcou richtig bemerkt, sehr gut mit den oben besprochenen Verhältnissen bei la Verpillière, wo in den Erzen sich neben *Amm. opalinus* auch *Amm. Murchisonae* findet, ähnlich wie in dem Oolithe ferrugineuse von der Roche-Pourrie bei Salins. Bei la Verpillière folgt aber, wie wir oben gesehen haben, ganz so wie auf der gegenüberliegenden Seite des Rhône-thales im Mont-d'Or-Lyonnais, über den Erzen mit *Amm. opalinus* und *Amm. Murchisonae* noch ein kalkiger Complex, der Calcaire à Entroques oder Calcaire à Couzon, von dem oben gezeigt wurde, dass er noch wesentlich mit zur Liasserie gehört, und dass erst über demselben die Unregelmässigkeiten und Lücken sich einstellen. Ein ganz ähnliches Glied, welches Marcou im Jura Salinois (pag. 70) als Calcaire Laedonien, in den Lettres (pag. 30) Calcaire de la Roche-Pourrie bezeichnet, folgt bei Salins über dem Oolithe ferrugineuse Marc. und wird von Marcou (Jur. Sal. pag. 71) geradezu Calcaire à Entroques genannt. Es entsteht nun die Frage, ob dieses kalkige Glied nicht auch noch zum Liàs zu rechnen sei, wie sich dies consequenter Weise nach dem bisherigen Verlaufe unserer Studie ergeben würde, und worauf auch das von Marcou erwähnte Vorkommen der *Gryphaea calceola* klar hinweist. Leider vermisst man gerade an dieser wichtigen Stelle des Juraprofiles von Salins die bei Marcou sonst gewohnte Klarheit der Beobachtung und findet im Gegentheile Angaben, welche sich nur schwer reimen lassen.

In seinen späteren Lettres (pag. 29) führt Marcou aus dem Oolithe ferrugineuse, für welchen er hier die neue Bezeichnung „Fer de la Roche-Pourrie“ gebraucht, neben *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae*, *Nautilus lineatus* etc., also Formen des obersten Liàs, auch *Amm. Humphriesianus*, *Amm. subradiatus*, *Nautilus clausus* etc., also eine Reihe echter Bajocienarten an. Ein solches Zusammenkommen ist wohl nach allen sonstigen Erfahrungen eine Sache der Unmöglichkeit, und man sucht unwillkürlich nach Anhaltspunkten, die vorliegende ungerimte Angabe zu begreifen. Einen solchen Anhaltspunkt könnte vielleicht die Bemerkung Marcou's (Lettres pag. 30) bieten, dass man die Fossilien in grosser Menge am Fusse der Roche-Pourrie sammeln könne. Bei einer solchen Aufsammlungsmethode ist ein Irrthum leicht möglich, zumal die Lagerungsverhältnisse der obersten Liàsglieder und tiefsten Oolithglieder, wie überall, so auch bei Salins, keineswegs einfache zu sein scheinen, wie schon aus folgender Bemerkung Marcou's (Lettres pag. 31), betreffend den Calc. de la Roche-Pourrie folgt: „Cette division que j'appelais auparavant Calcaire Laedonien, est très difficile à étudier; elle a besoin d'un géologue habile et patient, et qui veuille bien y consacrer de mois de recherches pour la bien faire connaître.“ Bisher hat sich dieser Geologe meines Wissens nicht gefunden und wir bleiben demnach in Betreff des Jura Salinois zunächst nur auf die Vermuthung angewiesen, dass die Liasserie mit dem Calcaire Laedonien, dem Aequivalent des Calcaire à Entroques, abschliesse. An die obersten Glieder der liasischen Serie scheinen jedoch an der Roche-Pourrie jüngere, sehr eisenschüssige Mergel der *Soverbyi*- und *Humphriesianus*-Zone unconform angelagert zu sein, die Marcou

von den viel älteren Erzen des *Murchisonae*-Horizontes nicht genügend getrennt hat. Mit diesem eisenschüssigen mergeligen Gliede beginnt, wie es scheint, in der Gegend von Salins die jüngere, transgressive, oolithische Serie, und dieses Glied ist es auch, welches das genaue Aequivalent des Oolithes ferrugineuse Thourmann's und Gressly's bildet, und nicht die Erze der *Murchisonae*-Zone, wie Marcou fälschlich angenommen hat. Auf den letzteren Umstand wird man durch eine Bemerkung Studer's¹⁾ aufmerksam: „Der schweizerische Eisenoolith entspricht nicht, wie Marcou annimmt, den braunen Sandsteinen mit Eisenerzen oder dem braunen Jura Beta der schwäbischen Alp; die im Baseler Museum ihm zugeschriebenen Petrefacten setzen ihn dem braunen Jura Delta parallel, der ebenfalls Eisenoolithe enthält.“ Studirt man die oben citirten Schriften Thourmann's und Gressly's näher, dann kann man sich mit dieser Bemerkung Studer's nur einverstanden erklären. Wenn dagegen Studer (l. c. pag. 244) den Calcaire Laedonien Marcou's dem Hauptrogensteine der Schweizer gleichstellt, so begehrt er wohl selbst damit einen Fehler und wird inconsequent. Diese Parallele könnte nur dann richtig sein, wenn Marcou mit seiner Gleichstellung des schweizerischen Eisenoolith mit seinem Oolithes ferrugineuse Recht hätte. Der Calcaire Laedonien Marcou's bildet, wie wir oben gesehen haben, das regelmässige Hangende der *Murchisonae*-Erze, der Hauptrogenstein der Schweizer dagegen das Hangende des nach eigener Angabe Studer's viel höheren schweizerischen Eisenooliths. Der Calcaire Laedonien mit *Ostrea calceola* scheint vielmehr ein Aequivalent des Calcaire à Entroques zu sein und als solches, wie schon oben angegeben wurde, die Liasserie nach oben abzuschliessen, während die jüngere oolithische Serie, übergreifend mit den eisenreichen Mergeln, welche *Anm. Sowerby* und *Anm. Humphriesianus* führen, beginnt.

Der gleichen unrichtigen Auffassung des Calcaire Laedonien Marcou wie bei Studer begegnet man auch bei Jaccard²⁾, dessen Étage Lédonien dem Hauptrogenstein der deutschen Schweizer, sonach einem ziemlich hohen Gliede der oolithischen Serie, nämlich dem *Parkinsoni*-Horizonte, entspricht und nicht dem Calcaire laedonien Marcou oder dem Calcaire à Entroques der Franzosen. Tiefere Glieder als die Étage Lédonien Jaccard sind nach dessen Darstellung im Jura Vaudois et Neuchâtelois nicht aufgeschlossen, mit Ausnahme einer anscheinenden Klippe von Oberlias, welche zwischen den Bildungen der jüngeren oolithischen Serie emporragt und sowohl durch die Combe aux auges (N. v. Neuchâtel) aufgeschlossen ist, wie auch von dem Tunnel des Loges verquert wird³⁾. Das Profil dieses Tunnels, wie es Jaccard (l. c.) nach Aufzeichnungen entwirft, die Gressly während der Tunnelarbeiten gemacht hat, weicht in Bezug auf die liasische Partie ziemlich erheblich und, wie es scheint, zu Gunsten der Wahrheit von dem älteren Entwurf Desor's und Gressly's⁴⁾ ab.

Viel mehr als in den Cantonen Neuenburg und Waadt kommen in den nördlicheren Cantonen, welche der Schweizer Jura durchzieht, in Bern, Solothurn, Aargau und Basel jene Glieder der jurassischen Formation zur Geltung, deren natürliche Scheidung den Gegenstand unserer Studie bildet. Das Ausführlichere über die Jurabildungen der genannten Cantone findet sich, neben den oben schon citirten Arbeiten von Thourmann und Gressly, in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz von Greppin⁵⁾, Moesch⁶⁾ und Müller⁷⁾.

Es ist auffallend, dass, während Altmeister Studer bei Gelegenheit der Besprechung des Schweizer Juragebietes in seiner Geologie der Schweiz (II, pag. 237) mit richtigem Tacte den braunen Jura Alpha und Beta Quenstedt's ausdrücklich zum oberen Lias rechnet und mit Recht betont, dass diese Vereinigung in der Natur begründet sei, die jüngeren Schweizer Autoren durchweg der schwäbischen Anschauungsweise huldigen, nach welcher der Lias mit den Jurensismergeln nach oben abschliesst, oder besser, abgeschlossen wird. Leider sind in den angeführten jüngeren Detailarbeiten die Angaben über die horizontale Verbreitung einzelner Glieder äusserst spärlich, so dass man grosse Mühe hat, sich über gewisse Unregelmässigkeiten, wie das stellenweise entschieden constatirte Fehlen des *Murchisonae*-Horizontes und der *Sowerby*-Zone, eingehender zu belehren, eine Lückenhaftigkeit, welche auch in diesem Gebiete bezeichnenderweise gerade an jener merkwürdigen Stelle des theoretischen Juraprofiles sich einstellt, an welcher wir bisher überall eine Discontinuität in der Ablagerung nachweisen konnten.

¹⁾ Studer, Geologie der Schweiz, II. Th., pag. 242.

²⁾ Jaccard, Description géol. du Jura Vaudois et Neuchâtelois. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse.

Livr. VII, 1869.

³⁾ Jaccard, Supplément à la desc. du Jura Vaudois et N. Berne 1870, Taf. II.

⁴⁾ Desor et Gressly, Études géol. sur le Jura Neuchâtelois. Mém. soc. sc. nat. de Neuchâtel, Tom. IV, 1859, Taf. III.

⁵⁾ J. B. Greppin, Jura Bernois et districts adjacents. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse. Livr. VIII, Berne 1870.

⁶⁾ C. Moesch, Geolog. Beschreibung des Aargauer Jura. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. IV. Lief. Bern 1867.

⁷⁾ A. Müller, Geogn. Skizze des Cantons Basel. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. I. Lief. Neuenburg 1862.

Im Jura Bernois folgen nach Greppin (l. c. pag. 25 u. fg.) über den Mergeln mit *Amm. Jurensis* Mergel mit *Amm. opalinus*, welche noch ein liasisches Aussehen behalten, wie Greppin (l. c. pag. 27) ausdrücklich bemerkt, welche derselbe aber trotzdem, nach schwäbischem Muster, schon zum Unteroolith rechnet. Darüber liegt eine 5–9 Meter starke Lage eines blauen oder rostgelben, wohlgeschichteten, dolomitischen Kalkes mit *Amm. Murchisonae*. Hierauf folgt der Oolithe ferrugineuse, jenes Glied, das seit jeher im ganzen Schweizer Jura zu Missverständnissen und Irrungen Veranlassung gegeben hat, und dessen sorgfältiges genaues Studium, wie es scheint, mit der Lösung der Frage nach der natürlichen oberen Grenze der Liasserie. Auch bei Greppin scheinen unter der einheitlichen Bezeichnung „Calcaires oolithiques ferrugineux“ verschiedene unzusammengehörige Dinge vereinigt worden zu sein, speciell die Erze der *Murchisonae*-Zone und die eisenreichen Mergel und Mergelkalle der *Soverbyi*-Zone, wie schon die Petrefactenliste (l. c. pag. 29) nahelegt, in welcher neben *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae*, *Pect. personatus* etc. im friedlichen Vereine auch *Amm. Soverbyi*, *Amm. subradiatus*, *Amm. jugosus*, *Belem. giganteus* etc. auftreten, also zwei Faunenelemente, die sonst scharf getrennt sind.

In seinem Jura Soleurois (pag. 70, l. Abth. l. c.) charakterisirt Gressly den Oolithe ferrugineuse folgendermassen: „Tantôt ce sont des roches calcaires, d'un roux-verdâtre, très spathiques, assez bien stratifiées en assises peu épaisses, tantôt des roches marneuses, très peu cohérentes, fort ferrugineuses, de couleur rouge-brunâtre, obscurément stratifiées, empâtant des blocs plus ou moins arrondis d'un calcaire roux ou roux-verdâtre, assez compacte et chargé d'oolithes très nombreuses, très fines, lenticulaires, à l'éclat cuivreux submétallique ou olivâtres. Des paillettes spathiques sont abondamment distribuées dans toute la masse et s'en détachent en relief à la surface, ainsi que les débris fossiles.“ Wie man aus dieser Charakteristik ersieht, sind es zwei recht verschiedene Dinge, die hier unter dem Terminus Oolithe ferrugineuse zusammengegriffen werden. Einerseits wohlgeschichtete, rothgrünliche, spathige feste Kalle, andererseits lose, ungeschichtete, dunkelrothe Mergel, welche gerollte Blöcke, wie es nach der Darstellung scheint, desselben Kalkes enthalten, mit dem sie als gleichalterig zusammengefasst werden, neben zahlreichen anderen spathigen Brocken. Die gerollten Kalkblöcke weisen wohl so klar wie möglich auf eine Denudation und Transport des kalkigen Gliedes und widersprechen der Annahme einer gleichzeitigen Entstehung des Kalkes mit den höher folgenden eisenreichen Mergeln, welche dessen Blöcke einschliessen. Sie weisen vielmehr deutlich auf eine unconforme Lagerung des eisenreichen mergeligen Gliedes, des schweizerischen Eisenooliths, über dem kalkigen, welches einem grossentheils destruirten Aequivalente des französischen Calcaire à Entroques zu entsprechen scheint. Das Fehlen oder nur in Rollstücken Vorhandensein dieses kalkigen Gliedes überrascht umsoweniger, als im Canton Solothurn an gewissen Stellen sogar auch noch der tiefere Theil des *Murchisonae*-Horizontes fehlt, wie z. B. nach Waagen¹⁾ im Tunnel von Hauenstein bei Solothurn, wo die Zone des *Amm. Soverbyi* directe über jener des *Amm. opalinus* folgt.

Einer ganz ähnlichen Erscheinung, wie sie Gressly im Canton Solothurn beschreibt, erwähnt auch Moesch²⁾ in seiner älteren Arbeit über den Canton Aargau gelegentlich der Besprechung der *Murchisonae*-Schichten (pag. 361. c.): „Bezeichnend sind die allenthalben vorkommenden Kieselkalkbrocken, äusserlich glatt glänzend, schwarzbraun, mit abgerundeten Kanten und äusserst hart, mag man sie, wohl nicht mit Unrecht, für eine fremde hergeschwemmte Masse ansehen. Das Innere der Brocken ist grau, und der Stahl entlockt den scharfen Kanten der Bruchstücke Feuerfunken. Ich kenne kein anstehendes Gestein, das Aehnlichkeit damit hätte.“ Wie sich aus dem dieser Bemerkung folgenden Petrefactenverzeichnisse ergibt, greift Moesch in seiner älteren Arbeit, ähnlich wie Greppin, die *Murchisonae*- und *Soverbyi*-Zone zusammen, und wir erfahren da nichts Genaueres über die Lage, in der die fremden Gerölle auftreten. In seiner neueren ausführlichen Arbeit über den Aargauer Jura³⁾ trennt dagegen Moesch sehr scharf die Zonen de *Amm. Murchisonae* und *Amm. Soverbyi*, und wir sehen in dem eingehend geschilderten Profile in der Betznau (pag. 75 l. c.), dass die „Bank mit fremdartigen gerollten Geschieben“ unmittelbar über dem Eisenoolith mit *Amm. Murchisonae* folge und die Basis des „Hauptlagers der *Gryphaea sublobata*“ bildet, einer Form, die nach Waagen (*Soverbyi*-Zone pag. 128, resp. 634) für die Zone des *Amm. Soverbyi* als leitend anzusehen ist. Die Bank mit gerollten Geschieben bildet also die Basis der *Soverbyi*-Zone und eine sehr scharfe und charakteristische Grenze gegen die tieferen Eisenoolithe der *Murchisonae*-Schichten. Sie tritt, was für unsere Betrachtung das Wichtigste ist, gerade an jener Stelle des theoretischen Juraprofiles auf, an der wir sie nach dem bisherigen Gange der Untersuchung geradezu erwarten mussten. Die *Soverbyi*-Zone ist übrigens, wie in anderen

¹⁾ Waagen, Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. München 1864, Tabelle ad pag. 55.

²⁾ C. Moesch, Das Flötzgebirge im Canton Aargau. Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Ges. Bd. XV, 1857.

³⁾ C. Moesch, Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz, IV. Lief. 1867, pag. 74 u. f.

Gebieten, auch im Canton Aargau nicht überall entwickelt. Sie fehlt z. B. nach Moesch (Aarg. Jur., pag. 75) in dem Profile von Günsberg.

Auch aus den an den Canton Aargau grenzenden Theilen von Baden sind Erscheinungen bekannt, welche mit den oben erwähnten in ausgezeichnete Weise stimmen. So schildert z. B. Dr. Schill¹⁾ in seiner geologischen Beschreibung der Umgebungen von Waldshut die Grenze von *Murchisonae*-Schichten zu den höheren *Humphriesianus*-Schichten (pag. 36 l. c.) folgendermassen: „Unterhalb der Schichten, welche die genannten Versteinerungen (der *Humphriesianus*-Zone) enthalten, folgt am Friedhag oberhalb Kadelburg über dem Rande der Felsenwand (Kalkbänke der Z. d. *Amm. Murchisonae*) eine kleine Strate eines hellgrauen, gefleckten harten Mergels mit Muscheltrümmern und dem *Amm. Sowerbyi* Mill. Ich habe aus dieser im Ganzen gesammelt: *Ter. bicipitata*, *Pect. personatus*, *Lima pectiniformis*, *L. tenuistriata*, *Trigonia* sp., *Pleuratomaria* sp., *Amm. Sowerbyi*, *Amm. Murchisonae*. Es ist dies somit eine Grenzregion, welche in sich sowohl Versteinerungen der jüngeren als auch der älteren darunter folgenden Ablagerung vereinigt enthält. Quenstedt rechnet die *Sowerbyi*-Bank zu seinem Untergamma. Es liegt die Vorstellung nahe, dass Versteinerungen einer unteren Formation in die höhere als Trümmer sich verirren.“ Die letztere Bemerkung zeigt klar, dass Schill die Formen der *Murchisonae*-Zone, welche in der den *Amm. Sowerbyi* führenden Mergellage sich finden, für auf secundärer Lagerstätte befindliche Fremdlinge ansieht, die in Folge einer theilweisen Destruction der Kalkbänke mit *Amm. Murchisonae* in die höhere *Sowerbyi*-Lage eingeschwemmt wurden. Ein solcher Vorgang ist aber ohne Unterbrechung der Sedimentation nicht denkbar.

Am auffallendsten scheint die Discontinuität der liasischen und oolithischen Schichtserie im Canton Basel und den nördlichen Theilen des Aargauer Kettenjura entwickelt zu sein, wie sich dies aus der eigenthümlich selbstständigen Lagerung des markantesten Gliedes der oolithischen Serie, des Hauptrogensteines (*Parkinsoni*-Horizont) ungezwungen folgern liesse. Die complicirten Lagerungsverhältnisse dieses Gebietes sind aber, so wie die Sachen heute stehen, nichts weniger als geklärt. Während Müller²⁾ alle Complicationen der Lagerung im Canton Basel durch Brüche und Verschiebungen erklärt, und da, wo diese beiden nicht ausreichen, mit sonderbaren Rutschungen nachhilft, sieht Moesch³⁾ in denselben Verhältnissen des benachbarten Cantons Aargau ausschliesslich nur übergelegte Falten und bestreitet die Auffassung Müller's, welche dieser jedoch in einer neueren Publication⁴⁾ aufrecht hält. Ueber die horizontale Verbreitung der uns hier interessierenden Juraglieder findet man jedoch nur spärliche und unzureichende Angaben, so dass es besser sein dürfte, von diesem strittigen Gebiete vorläufig abzusehen.

Rheinbucht.

Bevor wir an die Betrachtung derjenigen Gegend gehen, welche nach dem heutigen Stande der Dinge für die Entwicklung unserer Kenntnisse der jurassischen Ablagerungen als die wichtigste bezeichnet werden muss, nämlich der schwäbisch-fränkischen Bucht, dürfte es sich empfehlen, in natürlichem Anschlusse an die Schweizer Juraentwicklung die vereinzelt Reste kurz ins Auge zu fassen, welche den beiden Hängen des Rheinthaales entlang als isolirte Rudimente einer ehemals die ganze Rheinbucht einnehmenden jurassischen Ablagerung sich erhalten haben. Nach ihrer räumlichen Vertheilung lassen sich dieselben ungezwungen in vier Gruppen bringen: 1. Die Juravorkommen des Breisgaaues, 2. der Rest von Langenbrücken, südlich von Heidelberg, 3. die am Ostfusse der Vogesen auftretenden Reste im Dép. Haut-Rhin, und 4. die grössere jurassische Scholle des Elsass.

Die Verhältnisse der Jurashollen am östlichen Gehänge der Rheinbucht bieten für die uns beschäftigende Frage allerdings nur wenig Anhaltspunkte, da sich nur wenige vollständige Profile finden. So reicht das Jura-profil bei Langenbrücken nach der eingehenden Darstellung von Deffner und Fraas⁵⁾ nur bis zu den Sandsteinen der *Murchisonae*-Zone. Es ist also hier nach unserer Auffassung, die mit der älteren Ansicht

¹⁾ Dr. J. Schill, Geolog. Besch. der Umgebungen v. Waldshut. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Heft 23, Karlsruhe 1866.

²⁾ A. Müller, Ueber einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura. Verhandlg. d. nat. Ges. in Basel, II., 1859, pag. 348.

³⁾ C. Moesch, Aargauer Jura, Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz IV. Lief. 1867, pag. 266 u. ff.

⁴⁾ A. Müller, Ueber die anormalen Lagerungsverh. im westlichen Basler Jura. Verhandlg. d. nat. Ges. in Basel, Bd. VI., 1878, pag. 428.

⁵⁾ Deffner und Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. u. Bronn's Neues Jahrbuch, Stuttgart, 1859, pag. 1.

Bronn's übereinstimmt (vergl. pag. 29 l. c.), nur die Liasserie vertreten, während die jüngere oolithische Serie nur durch einige zufällige Petrefacten-Funde in der Gegend von Wiesloch, deren Provenienz nicht sichergestellt ist, angedeutet erscheint (pag. 35 l. c.).

Im Breisgau, wo die jüngere oolithische Serie in grösserer Vollständigkeit auftritt, folgen nach einer zusammenfassenden Darstellung Sandberger's¹⁾ über den *Opalinus*-Thone Sandsteine und eisenschüssige Kalke mit *Amm. Murchisonae*. Darüber liegen braune Thoneisensteine und Schieferletten, welche wie die folgenden blaugrauen, rostig anwitternden Kalke, schon die Fauna der *Humphriesianus*-Zone führen (vergl. Oppel, Jura pag. 337). Leider liegen über das Lagerungsverhältnis dieser Glieder gegenüber der tieferen *Murchisonae*-Zone keine Detailbeobachtungen vor. Man sollte erwarten, dass die Ueberlagerung keineswegs eine ganz normale ist, wie sich dies zum Theile aus der Verbreitung der auf die Kalke der *Humphriesianus*-Zone folgenden, landschaftlich stark hervortretenden Oolithe (Hauptoolith Fromherz) folgern liesse. Aehnlich wie im Schweizer Jura, ist auch im Breisgau die Lagerung dieses Gliedes stellenweise eine auffallend unregelmässige. Als Beispiel sei nur die von Sandberger²⁾ dargestellte Gegend von Badenweiler erwähnt. Es muss jedem, der die geologische Karte (l. c.) ansieht, auf den ersten Blick sehr auffallen, dass der südlich von Badenweiler mächtig entwickelte Eisenoolithzug bei diesem Orte selbst auf einmal auflört, während der Hauptoolith in sonderbarer Art zurückgreifend in unmittelbare Berührung mit dem mergeligen Lias geräth. Das Profil 3 der folgenden Profittafel (l. c.) setzt dieses Verhältnis noch verlässlicher ausser jeden Zweifel. Leider fehlt im Texte jedes Wort der Erklärung für dieses auffallende Verhältnis, das wohl verdiente, sehr eingehend studirt zu werden, ebenso wie das rudimentäre Auftreten des Eisenoolithes nördlich von Badenweiler und der auffallende Umstand, dass der Hauptoolith des Binsenberges auf dem Sattel gegen Brizingen in unmittelbare Berührung mit dem Keuper kommt. Man hat bisher solchen Verhältnissen leider viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt und überlässt es häufig nur dem Mutterwitze des Lesers, sich mit der vorhandenen Anomalie abzufinden.

Ueber die Verhältnisse der jurassischen Reste am Ostfusse der Vogesen im Dép. Haut Rhin erhalten wir sehr interessante Aufschlüsse in einer Localstudie Köchlin-Schlumbergers³⁾ in der Gegend von Senthem. Der genannte Autor zeigt in sehr klarer Weise, dass der jurassische Höcker, welcher am linken Ufer der Doller bei Senthem das Rheinthal flankirt, aus zwei in ihrer Lagerung von einander sehr abweichenden Schichtsystemen besteht, von denen das tiefere liasisch, das obere oolithisch ist (vergl. Profil pag. 735 l. c.). Die tiefere liasische Schichtfolge, welche bis zum Toarcien d'Orb. mit *Amm. radians*, *Amm. jurensis*, *Amm. hircinus*, *Amm. complanatus*, *Amm. opalinus*, *Amm. variabilis*, *Amm. Levesquei* vorhanden ist, fällt mit 20° nach S. 25° O. ein, die höhere oolithische Serie dagegen, welche mit dem Äquivalente des schweizerischen Eisenooliths (aeq. dem braunen Jura Delta) beginnt, fällt steil mit 61° nach O. 30° S. ein. Der Winkelunterschied, der sich hieraus für das Streichen der beiden Schichtsysteme ergibt, beträgt sonach 35°, und dieselben sind also „en discordance de stratification“, wie Köchlin-Schlumberger (pag. 734 l. c.) klar hervorhebt. Ueberdies schliesst die liasische Serie nach oben mit einem Gliede, welches nach der oben angeführten Fauna den Jurensismergeln entspricht, es fehlen sonach die Zonen des *Amm. opalinus* und *Amm. Murchisonae*. Andererseits erscheint an der Basis des oolithischen Systems der Horizont des *Amm. Sowerbyi* nicht nachgewiesen, so dass die beiden discordant gelagerten Systeme an der unconfornen Grenze zugleich lückenhaft erscheinen.

Den grössten und interessantesten von den jurassischen Resten im Rheinthale bilden die Jura-Ablagerungen des Unter-Elsass, welche in neuerer Zeit von Lepsius⁴⁾ auf das Sorgfältigste studirt wurden. Nach dessen Darstellung (pag. 381. c.) steht die Juraformation des Elsass räumlich wie petrographisch mitten zwischen der schwäbischen und französischen Facies. Ohne irgendwelche fixirbare Grenze entwickeln sich aus den *Jurensis*-Mergeln nach oben die *Opalinus*-Thone, auf welche, durch Uebergänge (Sch. mit *Pecten pumilus* pag. 6 l. c.) vermittelt, regelmässig die gelben *Murchisonae*-Sandsteine folgen. Erst über diesen Sandsteinen stellen sich Unregelmässigkeiten ein, indem die eisenschüssigen Kalke mit *Amm. Sowerbyi* in den meisten der untersuchten Profile fehlen.

Hiemit in bester Uebereinstimmung steht der paläontologische Befund. Wie das in einem Aufschlüssen nicht gerade sehr reichen, dagegen durch seine Versteinerungen altberühmten Gebiete selbstverständ-

¹⁾ F. Sandberger, Beobachtungen im mittleren Jura des badischen Oberlandes. Würzburger nat. Zeitschr., Bd. V, Heft 1, 1864, pag. 1.

²⁾ F. Sandberger, Geol. Beschreibung d. Umgebungen von Badenweiler. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden. Heft VII, Karlsruhe 1858.

³⁾ Köchlin-Schlumberger, Etudes géol. dans le Haut-Rhin. Bull. soc. géol. Fr. 2^e sér., T. XIII, 1856, pag. 729.

⁴⁾ R. Lepsius, Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass. Leipzig 1875.

lich ist, lässt sich Lepsius besonders die paläontologische Seite der Arbeit angelegen sein, und es ist von grossem Interesse, zu sehen, dass derselbe in einem Juragebiete, das in seiner Entwicklung so viel Analogie mit Schwaben zeigt, bezüglich der natürlichen Zusammengehörigkeit gewisser Juraglieder zu Resultaten kommt, die sehr wesentlich von jener Classification abweichen, welche auf Grundlage der schwäbischen Verhältnisse in der deutschen Literatur allgemein eingeführt wurde:

„Da die Eintheilung der Formationen allein auf paläontologischer Basis beruht und der Wechsel der Faunen als Kriterium für eine neue Schichtengruppe gilt, so ist allerdings diese Grenze zwischen der *Jurensis*- und der *Opalinus*-Zone, als Grenze zwischen zwei Formationsgliedern, eine der schlechtesten im ganzen Jura (pag. 36 l. c.); denn gerade diejenigen Formen, welche vor allen anderen den *Jurensis*-Mergel vom *Opalinus*-Thon trennen sollten, die Ammoniten, gehen sämtlich entweder direct oder doch mit sehr nahestehenden Arten über diese Grenze hinweg; nicht eine einzige neue Gattung erscheint in der neuen Epoche. Im Gegentheil, es werden nicht zwei benachbarte Zonen durch ihre Ammonitenfauna so eng verknüpft als die *Jurensis*-Mergel und die *Opalinus*-Thone durch die Falciferen und *Lineaten*“ (pag. 37 l. c.).

Wie man sieht, kommt Lepsius im Unter-Elsass auf Grund seiner faunistischen Studien zu genau demselben Resultat wie Branco (vergl. oben) im benachbarten Lothringen. Die Lias-Jura-Grenze zwischen *Jurensis*- und *Opalinus*-Zone ist eine unnatürliche und trennt auf die künstlichste Art einen petrographisch sowohl als paläontologisch einheitlichen Complex. Ja noch mehr, auch die nun regelmässig folgende Sandsteinzone mit *Amm. Murchisonae* hängt in beiden genannten Richtungen innig mit den tieferen Zonen zusammen, worauf Lepsius sehr klar anspielend sagt: „Von Bedeutung ist, dass der *Amm. opalinus* unzweifelhaft in die *Murchisonae*-Sandsteine der Gundershofener Klamm hinaufgeht“ (pag. 44 l. c.). Erst über den *Murchisonae*-Sandsteinen stellen sich Unregelmässigkeiten ein, welche auf Nichtabsatz einzelner basaler Glieder der neuen Serie deuten, zugleich mit einer durchgreifenden Aenderung der Fauna, wie sie eine natürliche Formationsgrenze kennzeichnet.

Ueber die Art der Grenze zwischen *Murchisonae*-Schichten und den darauffolgenden Gliedern der jüngeren Serie erhalten wir von Lepsius keine Andeutungen. Dagegen ergeben sich solche aus einer aus jüngerer Zeit stammenden Discussion, welche Haug¹⁾ an ein von Mieg²⁾ bei Minversheim untersuchtes Juraprofil knüpft. Während Mieg (pag. 218 l. c.) das Profil bei Minversheim als ein sehr ruhiges und regelmässiges darstellt, findet Haug (pag. 62 l. c.) mehrfache Unregelmässigkeiten. Merkwürdigerweise betreffen diese Unregelmässigkeiten gerade die uns in erster Linie interessierenden Grenzbildungen, speciell die *Sowerbyi*-Zone. Von dieser sagt Haug (pag. 62 l. c.): „Dans le village (Minversheim) même en descendant, derrière l'église, la rue principale, vers le nord on rencontre quelques bancs d'un grès calcaire gris-brun appartenant à la zone à *Hamatoceras Sowerbyi*; ces bancs plongent légèrement vers le nord-est, leur niveau correspond à celui des couches à *Trigonia navis* de la coupe; mais M. Mieg indique que l'inclinaison de ces dernières est de 10 à 15° N. 8° E., il en résulte, qu'une faille existe entre le deux points et qu'elle correspond sensiblement au vallon qui sépare la Minverscher Kuppe du village.“

Haug hat also hinter der Kirche von Minversheim Schichten mit *Amm. Sowerbyi* entdeckt, die Mieg in seinem Profile nicht anführt. Diese Schichten liegen aber in einer auffällig unregelmässigen Position, nämlich im Niveau der Schichten mit *Trigonia navis* (Nr. 6 des Mieg'schen Profils). Haug löst diesen Zwiespalt der Natur im Handumdrehen durch die in solchen Fällen übliche Annahme einer Faille. Dabei hat aber Haug vergessen, dass unter diesem tiefliegenden Reste von *Sowerbyi*-Schichten, im Falle einer gewöhnlichen Verschiebung, die ganz sehr bedeutende Mächtigkeit der Schichten mit *Trigonia navis* sich unter dem Orte Minversheim wiederholen müsste, was nach dem Profile Mieg's unmöglich ist. Durch eine einfache Faille dürfte also die abnorme tiefe Lage des Restes von *Sowerbyi*-Schichten hinter der Kirche von Minversheim nicht ausreichend erklärt werden können, zumal Angesichts der Thatsache, dass die mit der *Sowerbyi*-Zone beginnende Juraserie überall unconforn über dem vielfach denudirten älteren liasischen Untergrunde lagert.

Zufällig scheinen gerade bei Minversheim, speciell in dem Profile der Minverscher Kuppe, thatsächlich Verhältnisse vorzuliegen, welche auf eine Corrosion der älteren liasischen Schichtreihe vor Ablagerung des *Sowerbyi*-Horizontes klar hinweisen. Mieg unterscheidet in seinem Profile als oberstes Glied der Zone mit *Trigonia navis* (pag. 219 l. c.) eine bis 2^m starke Lage von „Marnes gréseuses avec concretionnaires ferrugineuses de grande taille, se terminant par des marnes où abondent de petits rognons ferrugineux. Fossiles

¹⁾ E. Haug, Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du nord de l'Alsace. Bull. soc. géol. Fr. 3^e sér., 1885, T. XIII, pag. 62.

²⁾ M. Mieg, Note sur un gisement des couches à *Posidonomya Bronni* à Minversheim (Basse-Alsace). Bull. soc. géol. Fr. 3^e sér., 1885, T. XIII, pag. 217.

de la zone à *Trigonia navis*, peu abondants, mélangés à quelques rares fossiles de la zone à *Amm. torulosus*.“ Hiezu bemerkt Haug (pag. 62 l. c.): „Quant aux marnes gréseuses avec concrétions ferrugineuses de la partie supérieure (der Zone mit *Trigonia navis*), je les range dans la zone à *Hammat. Soverbyi*. Les „marnes où abondent de petits rognons ferrugineux“ sont tout simplement du diluvium; les petit rognons ferrugineux sont des pisolithes, qui, plus abondants dans des localités voisines, ont donné lieu jadis à une exploitation suivie. Les fossiles de la zone à *Amm. torulosus* (*Theocyathus maetra*, *Trigonia pulchella*, *Nucula Hammeri*) sont remaniés, ainsi que l'a établi M. Steinmann.“ Während also Mieg die „Marnes où abondent de petits rognons ferrugineux“ für ein regelrechtes Glied des Juraprofiles auffasst, hält sie Haug einfach für Diluvium und scheint eine Art Bestätigung seiner Ansicht in dem Umstände zu erblicken, dass die in dieser Lage auftretenden Fossilien der *Torulosus*-Zone auf sekundärer Lagerstätte verwaschen sind. Nach dem bisherigen Gange der Untersuchung ist aber ein solches Glied, in dem die Fossilien der obersten Liasglieder verwaschen auf sekundärer Lagerstätte vorkommen, mitten im Juraprofile, und zwar ganz genau an der von Mieg angegebenen Stelle desselben von vorneherein zu erwarten, und es fragt sich sehr, ob die leichthin absprechende Auffassung Haug's die richtige ist. Im Falle Mieg richtig beobachtet hat, haben wir hier auch im Elsass einen jener klaren Beweise vor uns, dass vor Ablagerung der jüngeren jurassischen Serie die ältere liassische weitgehende Denudationen erlitten hat und sich über deren unebene Basis, so wie dies der abnormal liegende Rest von *Soverbyi*-Schichten hinter der Kirche von Minversheim zu lehren scheint, die jüngere Serie uncomform abgelagert hat. Die scharfe natürliche Grenze zwischen Lias und Jura geht demnach auch im Elsass unter der *Soverbyi*-Zone und, soweit sie vorhanden ist, über der *Murchisonae*-Zone durch, und wir begreifen nun den Protest, den der Niederbronner Hammerwerksdirector F. Engelhardt¹⁾, einer der besten Kenner des Elsässer Jura, schon im Jahre 1858 gegen die in Schwaben üblich gewordene Art der Abgrenzung des Lias eingelegt hat. In der vergleichenden Tabelle (ad pag. 523 l. c.) erscheint die obere Grenze des Lias ganz naturgemäss über dem Grès supraliasique avec fer hydroxyde, oder der Zone mit *Amm. Murchisonae* gezogen.

Schwäbisch-fränkische Bucht.

Wir gelangen nun an den wichtigsten und schwierigsten Theil unserer Aufgabe, nämlich an die Besprechung der Verhältnisse der jurassischen Bildungen in der schwäbisch-fränkischen Bucht, jenem klassischen Gebiete, das in erster Linie L. v. Buch²⁾ im Auge hatte, als er seine von der bisher massgebenden englischen Tradition abweichende Jura-Drei-Theilung schuf, welche in der Folge, hauptsächlich durch die bekannte Juragliederung Quenstedt's³⁾ weiter ausgebildet, in Deutschland bis heute die Grundlage der Jura-eintheilung geblieben ist. In Oppel's⁴⁾ classischer Arbeit auch auf England und Frankreich angewendet, wurde die Jura-Dreitheilung L. v. Buch's von den Engländern und Franzosen doch niemals angenommen.

Diese Opposition, welche von Seite der conservativen Engländer eine mehr passive, von Seite der lebhafteren Franzosen z. Th. eine recht active war, begreift sich bei eingehenderem Studium des Thatachenmaterials sehr wohl, und wir haben oben gesehen, dass selbst deutsche Forscher, wie Branco in Lothringen und Lepsius in Unter-Elsass, zu Resultaten gelangten, welche ihrem Gehalte nach nicht besonders gut mit L. v. Buch's Eintheilung stimmen, sondern im Gegentheile eher den französischen Standpunkt zu stützen geeignet sind.

Schon Marcou wendet sich in seinem Jura Salinois (pag. 56) gegen die Dreitheilung der deutschen Juraablagerungen durch L. v. Buch. „Il me semble que le Jura allemand ne présente que deux grandes divisions auxquelles je conserverais les noms de Jura brun et de Jura blanc, réunissant le Jura noir au Jura brun, car la teinte en grand des ces deux groupes est identiquement la même: leur pétrographie et leur géognosie sont aussi parfaitement semblables.“ Marcou erkennt also, dass nicht eine Dreitheilung, sondern eine Zweitheilung die den Verhältnissen auch des deutschen Jura conforme, daher natürliche Classificationsbasis bilde, und was bezeichnend ist, er wäre geneigt, den Lias mit dem braunen Jura zu vereinigen als zwei natürlich zusammengehörige Glieder, deren Summe er dem weissen Jura als gleichwerthig gegenüberstellt. Hiebei begeht allerdings Marcou den Fehler, den braunen Jura als etwas Einheitliches aufzu-

¹⁾ F. Engelhardt, Tableau comparé des divers étages du lias etc. Bull. soc. géol. Fr. 1858, 2^e sér., T. V, p. 422.

²⁾ L. v. Buch, Ueber den Jura in Deutschland. Abhdlg. d. kön. Akad. d. Wiss. Berlin 1839.

³⁾ F. A. Quenstedt, Das Flötzgebirge Württembergs. Tübingen 1843. — Der Jura, Tübingen 1868.

⁴⁾ A. Oppel, Die Juraf ormation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Würtembg. nat. Jahreshfte, X—XIV, Stuttgart 1856—58.

fassen und ihn als Ganzes mit dem Lias zu vereinigen. Dadurch wird seine Bemerkung nur zum Theile, d. h. soweit sie die basalen Glieder des braunen Jura betrifft, richtig. Die Trennung dieser Glieder von der Liasserie war es aber auch, die Marcou in erster Linie perhorrescirte, wie man klar aus seinem siebenten Briefe an Opperl sehen kann¹⁾: „Vous placez la séparation entre le Lias et le Lower oolite au-dessus de votre zone de l'*Amm. jurensis*; eh bien! il n'est guère possible de trouver une séparation plus artificielle que celle-là; rien ne la justifie, car il n'y a, nulle part, de séparation ni pétrographique, ni orographique, ni même paléontologique entre ces couches et celles que vous appelez zone de *Amm. torulosus*.“

Viel einschneidender als die gelegentlichen polemischen Bemerkungen Marcou's und seine nur allzusehr das Gepräge des Localen an sich tragende Gliederung des Jura franc-comtois war die auf breiter Basis der Thatsachen vollkommen neu aufgebaute Étage-Gliederung d'Orbigny's²⁾ welche, weil ein weites Gebiet in den Kreis der Betrachtung ziehend und auf das eingehendste Studium der Lagerungsverhältnisse sowohl als die sorgfältigste Scheidung der jurassischen Faunen gestützt, den grossen Vortheil einer allgemeineren Anwendbarkeit für sich hatte. Es ist daher begreiflich, dass dieselbe nicht nur in Frankreich allgemein angenommen wurde, sondern auch in Deutschland immer mehr Aufnahme fand und die mehr künstliche schwäbische Juragliederung allmählig zu verdrängen drohte.

Doch das Bessere ist der Feind des Guten, und so sehen wir denn heute wieder, in entgegengesetzter Bewegung, die moderne Opperl'sche Zonen-Gliederung sich allmählig nach Frankreich und sogar nach dem conservativen England siegreich Bahn brechen.

Diese merkwürdige Erscheinung erklärt uns vielleicht am besten Opperl selbst in einem der einleitenden Sätze zu seiner classischen vergleichenden Juraarbeit: „Wir besitzen keine Eintheilung der Juraformation nach ihren kleinsten Gliedern, gestützt auf die Nachweise derselben in den verschiedenen Ländern. Es wurden immer bloss ganze Schichtengruppen miteinander parallelisirt, nicht aber gezeigt, dass ein jeglicher Horizont, der an dem einen Orte durch eine Anzahl für ihn constanter Species markirt wird, auch in der entferntesten Gegend mit derselben Sicherheit wieder zu finden sei. Diese Aufgabe ist zwar eine schwierige, aber nur durch ihre Erfüllung kann eine genaue Vergleichung ganzer Systeme gesichert werden“ (pag. 3 l. c.).

Es zeugt für den Scharfblick Opperl's, genau erkannt zu haben, dass eine sichere Vergleichung grösserer Schichtgruppen nur möglich ist, wenn man in der Lage ist, ihre Elemente zu vergleichen. Hiezu ist aber nothwendig, dass diese Elemente zunächst bekannt und sorgfältig studirt sind. Hiemit hat Opperl ganz richtig die Grundbedingungen eines wesentlichen Fortschrittes in den jurassischen Studien erkannt und mit grossem Fleisse jene Riesenarbeit nachgeholt, welche eigentlich, bei richtigem inductivem Vorgehen, der Eintheilung L. v. Buch's in Deutschland hätte vorangehen sollen. Denn das Eintheilen setzt eine Vielheit voraus, in welche nach einem bestimmten Principe Ordnung gebracht werden soll. Das Zerschlagen eines grösseren Complexes in mehrere kleinere ist dagegen kein Eintheilen, sondern bloss ein Theilen, also ein sehr einfacher Vorgang.

In dieser Beziehung ist es wohl von höchstem Interesse, die Parallele zwischen der Entwicklung des Jurastudiums in England und in Deutschland zu ziehen. In England wurde, wie oben schon gezeigt, zunächst durch W. Smith die Stratenfolge bis ins Kleinste festgestellt. Dieser Feststellung erst folgt die Gruppierung durch Conybeare und Philipps und hierauf erst jene Arbeiten, die an den Abgrenzungen der Gruppen, Kritik übend und sie auf ihre Natürlichkeit prüfend, feilen. In Deutschland hingegen wurde durch L. v. Buch die im Detail noch sehr mangelhaft studirte Totalmasse der Juraablagerungen, auf Grund rein äusserlicher orographischer Merkmale, von vorneherein in drei Abtheilungen gespalten, welcher künstliche Process von Quenstedt für die Unterabtheilungen wiederholt wurde. Ein solches Vorgehen ist nichts weniger als inductiv. Erst Opperl schuf die „Eintheilung der Juraformation nach ihren kleinsten Gliedern“, allerdings dann nicht nur für den deutschen Jura allein, sondern für den ganzen bekannten Jura überhaupt. Damit stellte Opperl die ganze Juraforschung auf jene feste Basis zurück, von der allein ausgehend sich auf inductivem Wege eine natürliche, auf rein stratigraphischen Principien beruhende Gliederung erreichen lässt.

Opperl führt allerdings seine Arbeit nicht bis zu den eben angedeuteten letzten Consequenzen durch, d. h. nicht bis zu einer neuen natürlichen Gruppierung der von ihm mit so viel Eifer und Geschick verfolgten Juraelemente, und zwar hauptsächlich aus sachlichen, zum Theile aber auch aus theoretischen Gründen. Opperl war, ähnlich wie L. v. Buch, ein Anhänger der Anschauung, dass reelle Formationsgrenzen in der Natur nicht existiren und es daher dem Ermessen oder Gefallen eines jeden Geognosten überlassen

¹⁾ Marcou, Lettres sur les roches du Jura. Paris, 1857—1860, pag. 186.

²⁾ D'Orbigny, Cours élémentaire. Tom. III. Paris 1862.

bleiben müßte, wie viele Schichten einer Reihe er zusammenfassen und als ein Ganzes betrachten will (vergl. Buch, Jura pag. 21). Diese Anschauung, die mit L. v. Buch so viele andere Forscher theilen, ist aber ein durch nichts bewiesenes Axiom, welches vielmehr täglich durch die Erfahrung widerlegt wird, die da lehrt, dass die Gesamtmasse der Sedimente keineswegs eine continüirliche ununterbrochene Reihenfolge bilde, sondern dass in allen Profilen, mit Ausnahme der idealen, sich Unregelmäßigkeiten und Lücken finden, zu deren gesicherter Klarlegung niemand mehr beigetragen hat als gerade Oppel durch seine „Eintheilung der Juraformation nach ihren kleinsten Gliedern“, welche es möglich macht, diese Lücken und Unregelmäßigkeiten selbst an Stellen, wo sie nur geringe Beiträge aufweisen, sicher festzustellen. Diese Feststellungen der lokalen Abweichungen von dem idealen Zonenprofile Oppel's sind aber grossentheils erst späteren Datums als Oppel's classische Arbeit, und es ist daher begreiflich, dass Oppel sich, unter Zugrundelegung obigen Axioms, in Bezug auf die grösseren Gruppen des Jura einfach an das Althergebrachte und Eingebürgerte, nämlich an die ältere Theilung L. v. Buch's anlehnt.

Freilich will Oppel der Beweis für die obere Abgrenzung des Lias über der *Jurensis*- und unter der *Torulosa*-Zone (Jura, pag. 291 u. f.), der uns an dieser Stelle zunächst interessirt, nicht besonders gut gelingen. Die Gründe, welche er zur Vertheidigung der Buch'schen Abgrenzung des Lias anführt, sind nicht so sehr sachliche, auf irgend einem natürlichen Principe beruhende, als vielmehr rein historisch-statistische, und das Endresultat wird förmlich auf dem Wege einer künstlichen Ballotage (pag. 297 l. c.) erzielt.

Unter den fünf von Oppel näher ins Auge gefassten Möglichkeiten der oberen Abgrenzung des Lias wird auch (Nr. 5 l. c.) jene erwogen, welche uns nach dem bisherigen Gange der vorliegenden Untersuchung in erster Linie interessiren muss, nämlich die obere Grenze des Lias über dem Sandsteine mit *Amm. Murchisonae* zu ziehen. Oppel verneint (pag. 298 l. c.) diese Möglichkeit hauptsächlich mit Hinweis darauf, dass die Zone des *Amm. Murchisonae* an den typischen Localitäten Englands und Frankreichs immer mit dem Unteroolith vereinigt wurde, und diese Vereinigung allgemein als eine sich von selbst verstehende Sache angesehen werde. Seit Oppel sind jedoch die oben näher besprochenen Arbeiten Wright's erschienen, welche gezeigt haben, dass die untere Begrenzung des englischen Unterooliths ehemals bedeutend auf Kosten des obersten Lias erfolgt ist. Die „Sands of the inferior oolite“ wurden inzwischen zu „Upper lias sands“, und es verlohnt sich mit Rücksicht auf diese englische Correctur wohl die Frage, ob es von Oppel recht gethan ist, die ältere Ansicht Münster's, nach welcher die *Murchisonae*-Schichten zum „oberen Liassandstein“ gerechnet werden, mit Berufung auf L. v. Buch's Autorität (vergl. Buch, Juraf. pag. 21) kurz abzuthun.

Die Verhältnisse scheinen auch in Schwaben nicht überall so einfach zu liegen, als man nach dem ersten Eindruck glauben sollte, der hier Alles als eitel Regel erscheinen lässt, und gerade die *Murchisonae*-Sandsteine sind es, die von der grossen Gleichförmigkeit und Regelmässigkeit, mit welcher die Zonen unter der schwäbischen Alb durchziehen, vielfach auffallend abzuweichen scheinen. Man wird auf diesen Umstand durch eine Bemerkung Oppel's aufmerksam (Jura, pag. 327): „Während die Schichten des *Amm. Murchisonae* sowohl in der Boller als in der Balingen Gegend aus festen Bänken bestehen, verschwinden dieselben in der Mitte dieser Linie, von Metzingen an bis in die Umgebungen von Hechingen, indem Thone an ihre Stelle treten, welche beinahe ununterbrochen die ganze Zone einnehmen. Die Orientirung ist hier äusserst erschwert, denn die Fossile werden selten, und es verschwindet die Grenzlinie beinahe ganz, so dass eine genaue Abtrennung fast unmöglich ist. Die Ablagerungen stimmen hierin mit denen der Braunschweiger Gegend.“

In der Braunschweiger Gegend findet sich an dieser Stelle des Juraprofiles, wie wir später sehen werden, eine bedeutende Lücke, und diese scheint in der von Oppel bezeichneten Gegend auch in Schwaben vorhanden zu sein, wie man aus einem Detailprofile Waagen's¹⁾ aus der Gegend von Jungingen, welches in der von Oppel bezeichneten Gegend liegt, folgern sollte. Waagen hat hier die Zone des *Amm. Murchisonae*, speciell die in der Boller und Balingen Gegend mächtig entwickelten Sandsteine derselben, nicht auffinden können, sondern nur Bänke mit *Gryphaea calceola*, also nur die Basis des braunen Jura Beta, über welchem Rudimente von Beta directe die Zone des *Amm. Sowerbyi* folgt. Auch Quenstedt bespricht die gleiche Erscheinung (Jura pag. 332): „Von Reutlingen bis Spaichingen und weiter südlich kann man wiederholt das Gebirge durchschneiden und bemerkt nichts von festen gelben Sandsteinbänken (der *Murchisonae*-Zone).“

Es entsteht nun die Frage, sind die Sandsteine der *Murchisonae*-Zone auf der erwähnten Strecke etwa durch Bildungen von abweichender Facies vertreten, wie dies Oppel und Quenstedt (l. c.) anzu-

¹⁾ Waagen, Ueber die Zone des *Ammonites Sowerbyi*. Benecke's geog.-pal. Beiträge. Bd. I, München 1866, pag. 30, resp. 536.

deuten scheinen, oder aber fehlt dieses Glied ganz. Letzteres kann entweder in Folge von Nichtabsatz oder in Folge einer dem Absatze der *Soverbyi*-Zone vorangegangenen Denudation der Fall sein. Auf solche Fragen können allerdings nur die sorgfältigsten Detailbeobachtungen Antwort geben, wie sie hier glücklicherweise z. B. durch Waagen in der Gegend von Gingen gemacht wurden (Z. d. *Amm. Soverbyi*, pag. 25 resp. 531 l. c.). Waagen beschreibt von dieser Stelle das folgende Profil von oben nach unten:

1. Gelbe Thone mit *Bel. giganteus* und *B. canaliculatus*;
2. grauer, nicht selten harter, sandiger Kalk in unregelmässigen Bänken mit *Amm. Sauzei* und *Amm. polyschides*, etwa 4';
3. dunkle, etwas sandige Thone, mit seltenen Gypskristallen und seltenen verkiesten Versteinerungen, *Amm. patella*, *Leda sp.*, 20';
4. gelbe, sandige Thone, mit vielen grösseren oder kleineren Knollen sandigen Kalkes und Massen von Versteinerungen, *Amm. Soverbyi* u. s. w., 2–3';
5. Eisensandstein in mächtigen Bänken, auf seiner Oberfläche uneben und von Bohrern vielfach zerfressen, in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen.

Waagen bemerkt hiezü Folgendes: „Man sieht, hier fehlt der die *Soverbyi*-Schicht gewöhnlich von der Zone des *Amm. Murchisonae* abtrennende schwarze, etwas sandige Thon. Es wurde an dieser Stelle während einiger Zeit kein Sediment abgesetzt, und es gewannen unterdessen bohrende Weichthiere Zeit, die bereits etwas verhärteten Sandschichten des Eisensandsteins zu durchlöchern. Einige französische Geologen haben solchen von Pholaden zerfressenen Bänken grossen Werth in Bezug auf Schichtenunterscheidungen und Formationsabtheilungen beigelegt, indem sie den Grund des Vorkommens oder Fehlens solcher Bohrlöcher in Niveauschwankungen des Meeres suchten. Mir scheint diesen Dingen ein solches Gewicht nicht beizulegen zu sein, da es von äusserst zufälligen und ganz partiellen Ursachen abhängen kann, dass einer Stelle des Meeres mehr oder weniger oder selbst auch gar kein Sediment zugeführt wird, und sich dann bohrende Mollusken ansiedeln können.“

Als isolirte Beobachtung nimmt sich die Corrosion der Oberfläche des *Murchisonae*-Eisensandsteins allerdings nur unbedeutend aus. Im Zusammenhange gewinnt die Thatsache jedoch sehr an Bedeutung und zeigt uns klar, dass man unter günstigen Umständen, wie sie eben gerade bei Gingen obwalton, auch in Schwaben jene unzweideutigen Spuren einer Discontinuität in der Ablagerung genau an derselben Stelle des theoretischen Juraprofiles findet, an der wir sie durch ganz England und Frankreich hindurch nachweisen konnten. Diese Beobachtung gibt uns ferner eine leichtfassliche Erklärung für das sonst schwerverständliche Fehlen des *Murchisonae*-Sandsteines im mittleren Theile der schwäbischen Alb. Die Corrosion hat hier einfach tiefer gegriffen als bei Gingen, nur sind auf der weicheren Unterlage der *Calceola*-Bänke die Corrosionserscheinungen schwer oder gar nicht nachzuweisen. Frisch abgeräumte Stellen, an denen obendrein die ältere Basis aus festem Gesteine besteht, wie bei Gingen, sind eben selten. Dagegen finden sich andere, ebenfalls sehr klar sprechende Erscheinungen, die wegen ihrer allgemeineren Verbreitung seit lange gekannt und beschrieben sind. Es sind dies die bekannten Geschiebeebänke und Trümmeroolithe, in denen gerollte Petrefacten der *Murchisonae*-Schichten gefunden werden. Quenstedt (Jura, pag. 338) beschreibt diese so auffallende Erscheinung folgendermassen: „Ueber den Personaten-Eisensteinen folgt wieder eine Zeitlang zweifelhaftes Gestein, bis der blaue Kalk Gamma der Unsicherheit ein Ende macht. Gehen wir in das Gebiet des Hohenstaufen, so spielen dort die Heiningen Muschelplatten über dem Personaten-Sandstein im oberen Abraum der dortigen Sandsteinbrüche die Hauptrolle. Sie sind nirgends wieder so schön gefunden. Wittlinger hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, da sie im sogenannten Heiningen Walde, zur Gemeinde Heiningen gehörig, sich finden. Die echte Bank besteht in einer Art Trümmeroolith, zahllosen Muschel-Bruchstücken, welche in einem eisenreichen Mergelkalk eingebakken sind. Dazwischen liegen dann einzelne grobe oolithische Körner. Es finden sich nicht blos runde Geschiebe darin, sondern die organischen Reste selbst sind stark abgerieben, zum Zeichen, dass sie lange im Wasser herumgetrieben wurden. Diese Abreibung der Belemniten und Knochen gibt dem Ganzen eine Aehnlichkeit mit einem Bone-bed, nur dass zu wenig Wirbelthierreste vorhanden sind.“ Diese Strandbildung enthält aber auch, was das Bezeichnendste ist, Rollstücke von Ammoniten des tieferen Sandsteines, und Quenstedt bildet (Jura, Taf. 46, Fig. 17) ein solches „eiförmig abgeriebenes Bruchstück von *Amm. Murchisonae*“ ab, an welches er folgende Bemerkung knüpft (Jura, pag. 340): „Der Sandstein (mit *Amm. Murchisonae*), welcher wenige Fuss unter dem Trümmeroolith liegt, musste also schon erhärtet, zerissen und abgerieben sein, denn sonst wäre eine solche Ablagerung (Trümmeroolith) nicht denkbar.“ Wir sehen demnach in den Trümmer-Oolithen Schwabens eine jener bezeichnenden klastischen Bildungen, wie wir sie bisher überall an der Basis der jüngeren, übergreifenden, im vorliegenden Falle mit der Zone des *Amm. Soverbyi*

beginnenden Juraserie getroffen haben, in der gleichen bathrologischen Stellung wie die oben angeführte analoge „Bank mit fremden Geschieben“, welche Moesch aus dem benachbarten Aargau beschrieben hat.

Nach dem bisher Gesagten findet man auch in Schwaben, an der Grenze von *Murchisonae*- zur *Sowerbyi*-Zone, jene charakteristischen, auf eine Unterbrechung der Sedimentation klar hinweisenden Corrosionserscheinungen und Lücken, sowie klastische, aus dem zertrümmerten und gerollten Materiale des älteren Untergrundes bestehende Bildungen, wie sie an der Basis übergreifender Schichtfolgen in der Regel auftreten, und es bleibt uns nur noch übrig, das Verhalten des faunistischen Momentes zu der durch alle diese Erscheinungen klar gekennzeichneten natürlichen Grenze zwischen Liasserie und der unconforn darüber lagernden Juraserie näher ins Auge zu fassen.

Schon bei Quenstedt, dem ersten Kenner der jurassischen Faunen Schwabens, begegnen wir (Jura, pag. 372) folgendem bezeichnenden Urtheile: „Der blaue Kalk (Z. d. *Amm. Sowerbyi*) schliesst sich durch seine organischen Einschlüsse viel mehr an das oben folgende als an das unten verlassene Gebirge an.“

Die genauesten und eingehendsten Untersuchungen jedoch über die Fauna des *Sowerbyi*-Horizontes, also des basalen Gliedes der jüngeren Serie, stammen von einem Forscher, dem auch niemand eingehendste Kenntniss der faunistischen Verhältnisse des Jura bestreiten wird, von Waagen. Derselbe schliesst seine Betrachtungen über die Verbreitung der *Sowerbyi*-Zone im süddeutschen Meeresbecken (Z. d. *Amm. Sowerbyi*, l. c. pag. 34, resp. 540) mit folgender Bemerkung: „Wir haben gesehen, dass hier die Zone (d. *Amm. Sowerbyi*) überall sehr übereinstimmende Charaktere an sich trägt, dass aber die Fauna im Allgemeinen grössere Verwandtschaft zu den Faunen der höheren Zonen des Unter-Ooliths zeigt, als zu den nächstvorhergehenden aus der Zone des *Amm. Murchisonae* und den Schichten des *Amm. opalinus*, und dass nur an einzelnen Localitäten Frankens eine grössere Anzahl von Arten der *Murchisonae*-Zone noch hier herauf fortsetzt, um dann aber für immer zu verschwinden.“ Diese Urtheile sind so klar und in Bezug auf Schwaben so entschieden und uneingeschränkt, dass wohl jede weitere Bemerkung überflüssig erscheint. Die Verhältnisse in Franken sollen später noch zur Sprache kommen.

Der Standpunkt in der Frage der natürlichen Lias-Jura-Grenze, zu dem wir durch die eben besprochenen Verhältnisse des schwäbischen Jura gedrängt werden, ist übrigens gerade für dieses Gebiet nichts weniger als neu. Im Gegentheile, es ist der ursprüngliche Standpunkt, den die ältesten Forscher dieses Landes vor L. v. Buch eingenommen hatten. Noch bei Mandelsloh¹⁾, der wenigstens die *Opalinus*-Thone noch zum Lias gezogen hat, wenn er gleich die folgenden *Murchisonae*-Sandsteine schon zum Unter-Oolith rechnet, finden wir einen „Rest der irrigen schwäbischen Meinung“, um uns der eigenen Worte L. v. Buch's (Juraf., pag. 21) zu bedienen.

Allerdings hat Mandelsloh mit seiner Auffassung, die sich hauptsächlich auf den auffallenden petrographischen Wechsel von den Mergeln und Thonen des oberen Lias zu den Sandsteinen der *Murchisonae*-Schichten gründet, keinen glücklichen Griff gethan, wie uns Quenstedt, der beste Kenner des schwäbischen Jura, lehrt (Jura, pag. 343): „Lange hat man diese jüngsten Bildungen von Beta (Eisenerze von Aalen mit den sie begleitenden gelben Sandsteinen) oberen Liassandstein genannt und die Benennung war consequent, denn wenn das braune Alpha noch zum Lias gehört, wie die meisten Geognosten annehmen, so müssen sie auch Beta dazu rechnen.“ Gleich darauf beschreibt Quenstedt (l. c.) den allmählichen Uebergang von den *Opalinus*-Thonen zu der höheren Sandsteingruppe in sehr klarer Weise: „Ganz besonders zur Beobachtung geeignet ist der steile Bachriss südlich von Ober-Alfingen; unmittelbar hinter dem Orte liegt noch *Amm. opalinus* mit weisser Schale und *Trigonia navis*. Gleich darüber schlüpft der Bach in einen Wasserfall herab. Je höher hinauf, desto dichter wird das dunkle, sandig-glimmerige Thongebirge, es stellen sich einzelne feste Bänke ein und namentlich mehrere dichte Thoneisensteinschichten, die genau denen im Lande des Hohenzollern entsprechen und bei Aalen am Wege zum Rothenssturz Belemniten, Aestern und andere schlechte Versteinerungen enthalten. Sicher für die ganze Gegend orientirend ist jedoch erst das festere gelbe Sandsteingebirge, das mit rothen Eisenerzen wechselt.“ Während hier der allmähliche Uebergang von Alpha zu Beta geschildert wird, heisst es eine Seite weiter (pag. 345 l. c.): „Auf dieses etwa 80' mächtige Sand- und Erzgebirge folgt plötzlich ein dunkler Schieferletten, etwa 12 bis 20', arm an Petrefacten und oben bedeckt mit einem rothen eisenreichen Kalkgestein, voll kleiner glatter Pectiniten (Pectinitenbank), worin unter vielen anderen Muscheln der echte *Amm. Sowerbyi* liegt und wieder einen ziemlich festen Horizont liefert.“ Dieses plötzliche Auftreten des *Sowerbyi*-Horizontes ist für die Situation sehr bezeichnend und stimmt ausgezeichnet mit den oben näher besprochenen Erscheinungen, welche das Auftreten dieses Horizontes begleiten.

¹⁾ F. Comte de Mandelsloh, Mém. sur la constitution géologique de l'Albe du Wurtemberg. Mém. hist. nat. de Strassbourg, Tom. II, 1835.

Im Gegensatz hiezu macht die gewundene und gezwungene Art, wie Quenstedt (Jura pag. 276) die übliche Abgrenzung des Lias über den Jurensis-Mergeln verteidigen und mit Erwägungen rein localer und zufälliger Art begründen muss, den Eindruck eines sehr künstlichen und stratigraphisch-wissenschaftlicher Gesichtspunkte baren Vorgehens. Der einzige, immer wieder in den Vordergrund geschobene, in stratigraphischer Beziehung jedoch kaum ernst zu nehmende Anhaltspunkt ist die locale Orographie der schwäbischen Alb.

Noch schlimmer fast steht es in paläontologischer Beziehung, wie schon aus folgender Bemerkung Quenstedt's erhellt (Jura, pag. 308): „Es lässt sich nicht leugnen, die Falciferen des obersten Lias werden dem echten *Opalinus* sehr ähnlich, allein, wenn viele davon jahrelang durch die Hände gehen, der kann sie am Ende doch unterscheiden; ich komme selten in Zweifel, was ich davon zum Lias und was zum untersten braunen Alpha legen soll. Darum bestehet ich so bestimmt auf dem Abschnitte hier.“ Mit einer wichtigen Formationsgrenze scheint es nicht sonderlich glänzend bestellt zu sein, wenn man erst nach jahrelanger eiseriger Uebung die Fähigkeit erlangt, die Formen dies- und jenseits der Grenze auseinander zu halten, und schon aus diesem Grunde dürfte die Logik des Schlusssatzes nicht jedermann einleuchten.

Während wir also auf der einen Seite in Verlegenheit gerathen, einen sachlichen Grund dafür auffindig zu machen, warum der Lias mit den Jurensis-Mergeln abgeschlossen werden soll, drängen sich auf der anderen Seite die Thatsachen von selbst auf, die auf eine Discontinuität in der Ablagerung unzweideutig hinweisen, mit welcher gleichzeitig eine auffallende Aenderung in der Fauna eintritt, Erscheinungen, wie sie eine natürliche Formationsgrenze stets begleiten. Ueberdies stimmt, was das Wichtigste ist, diese natürliche Formationsgrenze in Schwaben bezüglich ihrer bathologischen Stellung vollkommen mit allen bisher betrachteten Gebieten, indem sie zwischen der Zone des *Amm. Murchisonae* und jener des *Amm. Soverbyi* durchgeht.

Ueber den fränkischen Antheil der süddeutschen Jurabucht erhalten wir in den Localarbeiten von Münster¹⁾, Theodori²⁾, Schröder³⁾, Gumbel⁴⁾, sowie den oben citirten, die fränkische Alb mit einbegreifenden Schriften von Quenstedt, Oepel, Waagen hinreichenden Einblick in die Verhältnisse dieser unmittelbaren Fortsetzung des schwäbischen Jura.

Von höchstem Interesse und ein glänzendes Zeugnis für das Beobachtungstalent Münster's ist der unten citirte Brief an Keferstein, in welchem Münster mit grosser Schärfe schon im Jahre 1827 auf den Altersunterschied hinweist, zwischen den „oolithischen, oft mit Sand gemischten Thoneisensteinen, welche die unterste Lage der Juraformation bilden“ und den zur Liasformation gehörigen Sandsteinen, welche auch Eisenerze führen. Man habe beide unrichtigerweise oft mit einander vermennt, dieselben liessen sich aber, hauptsächlich durch ihre Versteinerungen, scharf von einander unterscheiden. Hierbei muss Jedem zunächst auffallen, dass Münster die „Jurakalkformation“ nur in zwei grosse Gruppen scheidet, nämlich in Lias und Jura (also ganz abweichend von der später durch L. v. Buch eingeführten Dreitheilung, welche dem modernen jurassischen Systeme in Deutschland zu Grunde liegt) und es sich weiter angelegen sein lässt, zu zeigen, dass die Grenze der beiden Gruppen sowohl was Lagerung als Fauna betrifft, eine scharfe, d. h. natürliche sei, wenn man einmal die Unklarheiten, die sich bisher aus der irrthümlichen Verwechslung des oolithischen Thoneisensteines des Jura mit dem oberen Lias sandstein stets ergeben haben, beseitigt hat. Münster ist so klar bestimmt und bündig, dass wir am besten ihn selbst sprechen lassen (pag. 573 l. c.):

„Ich muss gestehen, dass ich lange denselben Irrthum begangen habe, da die oberste Lage des Lias-sandsteins an einigen Punkten, aus einem sehr eisenschüssigen, oft grobkörnigen Sandstein mit Versteinerungen besteht, der mit dem oolithischen Eisensteine einige Aehnlichkeit hat und leicht Verwechslungen veranlassen kann. Bei näherer Prüfung sowohl des Vorkommens im Allgemeinen, als vorzüglich der Versteinerungen, zeigt sich jedoch ein so grosser Unterschied, dass alle Zweifel verschwinden. In Bayern, wo der Liassandstein in weit grösserer Verbreitung und Mächtigkeit vorkommt als im Württembergischen, wo er öfters ganz fehlt so, dass der feinkörnige Thoneisenstein (under oolite) dann unmittelbar auf die bituminösen Mergel des Gryphitenkalkes lagert, ist es leicht, sich von der Richtigkeit meiner Behauptung zu überzeugen.“

Von Staffelstein bis Amberg befindet sich an der östlichen Grenze des Gebirgszuges, welcher von Jurakalk und Flötzdolomit bedeckt ist, eine Hügelreihe, deren höchste Kuppen mit Liassandstein bedeckt

¹⁾ Graf Münster, Ueber den oolithischen Thoneisenstein in Süddeutschland. — In Keferstein's „Deutschland“, Bd. V, 1827, pag. 571.

²⁾ Graf Münster, Verzeichniss d. Verst. in d. Kreis-Nat.-Sammlung zu Bayreuth. — Leonhard und Bronn's Neues Jahrbuch 1833.

³⁾ C. Theodori, Uebersicht d. Liasformation von Banz, herausgegeben v. d. nat. Gesellschaft zu Bamberg, 1840.

⁴⁾ C. Theodori, Beschreibung d. *Ichthyosaurus trigonodon*. Einleitung. München, 1854.

⁵⁾ F. Th. Schröder, Ueber die Juraformation in Franken. Berichte d. nat. Gesellschaft zum Bamberg, Bd. V, 1861.

⁶⁾ C. W. Gumbel, Die geol. Verhältnisse d. fränkischen Alb. Bavaria, Bd. III, Buch IX, München, 1864.

sind, welcher nach unten wenig gefärbt ist, nach oben als Eisensandstein zu Tage liegt. Bei genauer Untersuchung des Sandsteins habe ich unter den wenigen Arten der als Steinkerne vorkommenden Versteinerungen nur solche gefunden, welche zugleich auch in den bituminösen Schieferen des Gryphitenkalkes sich vorfinden; unter anderen besonders häufig zwei kleine Arten von Pecten, welche noch nicht abgebildet und beschrieben sind, obwohl sie in den oberen und unteren Lagen der Liasformation von Bayern und Württemberg vorkommen. Sie sind in meiner Sammlung als *Pecten intusradiatus* und *paradoxus* aufgeführt; ersterer ist auf der äusseren Oberfläche haarförmig gestreift und hat auf der inneren Seite 7 scharfe erhabene Strahlen; der zweite hat aussen feine concentrische Querstreifen und inwendig erhöhte Strahlen. Nie habe ich aber in diesem Sandsteine eine Versteinerung gefunden, welche identisch oder nur analog in der Jurafornation zu Hause ist. Dagegen findet man unter den vielen deutlichen und gut erhaltenen Versteinerungen des feinkörnigen Thonenseines nicht nur eine sehr auffallende Annäherung zu denen des Jurakalkes, sondern ein grosser Theil derselben kommt in beiden Lagen, entweder identisch oder wenigstens analog vor, wie ich durch viele Beispiele meiner Sammlung beweisen kann.

Welcher grosse Zeitraum aber zwischen der Bildung des Eisensandsteins und des oolithischen Thonenseines vergangen sein muss, zeigt sich deutlich bei näherer Untersuchung der erdigen und mergeligen Lagen der letzteren Formation, in welcher zwischen den Versteinerungen sehr häufig ganz abgerundete grössere oder kleinere Stücke des Eisensandsteins vorkommen, welche auf der glatten abgeschliffenen Fläche äusserlich Serpuliten, Escharen, Celliporen und andere ähnliche Petrefacte mit wohlhaltener Schale sitzen haben, während im Innern der gerollten Steine deutliche Abdrücke der oben erwähnten Pectiniten der Liasformation befindlich sind.⁴

Besonders diese letztere Beobachtung Münster's ist für den Gang unserer Untersuchung von höchstem Interesse, da sie zeigt, dass auch im Frankenjura genau an derselben Stelle des Profiles wie in Schwaben, nämlich über dem Eisensandsteine der *Murchisonae*-Zone, sich Erscheinungen einstellen, die schon 1827 Münster zu der klar ausgesprochenen Ansicht führten, zwischen dem Eisensandsteine und der Ablagerung der folgenden Juraserie müsse ein grosser Zeitraum verstrichen sein.

Logischer Weise verlegt sich Münster weiter auf das genaue Studium der Faunen dies- und jenseits der Unterbrechungsstelle in der Ablagerung und findet sie sehr verschieden. Seine Grenze von Lias zum Jura ist daher vollkommen in den Thatsachen begründet, sonach natürlich.

Zu diesem vollkommen correcten Vorgehen des älteren Forschers stehen die Arbeiten der jüngeren Gelehrten in einem auffallenden Gegensatze. Schrüfer zieht mit Berufung auf die Widerlegung, welche Münster's und Theodori's Anschauungen über die obere Grenze des Lias durch L. v. Buch und Oppel erfahren haben, die Grenzlinie zwischen Lias und braunem Jura, nach schwäbischem Muster, zwischen den Schichten des *Amm. jurensis* und *Amm. opalinus* (pag. 97 l. c.). Es ist bedauerlich, dass Schrüfer die Stellen, an denen Münster's Ansicht widerlegt wurde, nicht näher bezeichnet. Gegentheilige Ansichten sind unter gewöhnlichen Umständen noch keine Widerlegung. Auch Gümbel lehnt sich in seiner Darstellung der geognostischen Verhältnisse der fränkischen Alb rückhaltlos an die durch Oppel gegebene Juragliederung an. Ueber die von Münster an der oberen Grenze des *Murchisonae*-Sandsteins beobachteten Contact-Verhältnisse erfahren wir jedoch weder bei Schrüfer noch bei Gümbel etwas Weiteres. Dieselben werden gar nicht erwähnt, und doch sollte man glauben, dass das Auftreten von Umlagerungsproducten der älteren Liasserie an der Basis der jüngeren Juraserie auch in Franken keinesfalls eine seltene oder locale Erscheinung bilde. Dagegen ist eine andere Erscheinung besser bekannt, die auch in die Reihe jener gehört, welche eine Discontinuität in der Ablagerung häufig begleiten, nämlich das streckenweise Fehlen der basalen Glieder der jüngeren Serie. Eine solche der Zone des *Amm. Sowerbyi* und zum Theil auch jener des *Amm. Humphriesianus* entsprechende Lücke ergibt sich nach der Darstellung Gümbel's für den südöstlichen Theil des fränkischen Jura. Waagen, der dem Auftreten der Zone mit *Amm. Sowerbyi* seine volle Aufmerksamkeit zugewendet, sagt (Zone d. *Amm. Sowerbyi*, pag. 19, resp. 525) über die berührte Gegend Folgendes: „Wenn wir zunächst das Ostufer des fränkischen Busens näher in Betracht ziehen, so zeigt sich, dass erst in den nördlicheren Theilen desselben die Zone des *Amm. Sowerbyi* sich einigermaßen befriedigend nachweisen lässt, während in den südlicher gelegenen Districten die Schichten bei ziemlich steil aufgerichteter Lagerung eine ziemlich kümmerliche Entwicklung zeigen. Der untere Dogger wird hier so zu sagen allein aus Eisensandstein zusammengesetzt, über dem einige Lagen harten eisenoolithischen Kalkes *Amm. Parkinsoni* beherbergen. Gümbel gibt ein Profil von Gross-Saltendorf und erwähnt, dass ähnliche Verhältnisse bis in die Gegend von Regensburg sich finden. Erst in der Nähe von Pegnitz beginnt die Z. d. *Amm. Sowerbyi* deutlich sich hervorzuheben.“ Von hier erst kann Waagen die Zone des *Amm. Sowerbyi* durch Oberfranken nach dem Westrande der fränkischen Jurabucht

verfolgen, wo sie besonders in der Gegend von Erlangen gut entwickelt ist, während sie weiter südlich gegen die bayerische Grenze wieder undeutlich wird.

Das Gesagte genügt wohl, um zu zeigen, dass sich auch in Franken wie in Schwaben dieselben Unregelmässigkeiten über der Zone des *Amm. Murchisonae* einstellen, und dass die ältere Ansicht Münster's, die Jura-Ablagerungen Frankens beständen aus nur zwei natürlichen Gruppen, der Jura- und Lias-Gruppe, deren scharfe Grenze über dem Eisensandsteine der *Murchisonae*-Zone liege, eine in der Natur der That-sachen wohlbegründete war.

Norddeutschland.

Wir haben gesehen, dass für die Gliederung des süddeutschen Jura die Arbeiten L. v. Buch's grundlegend, seine Ansichten massgebend geworden sind. Nicht so für Norddeutschland. Im Gegentheile, wie ein rother Faden zieht sich durch fast alle Arbeiten der norddeutschen Jurageologen die Opposition gegen die in Süddeutschland übliche obere Begrenzung des Lias, und L. v. Buch's Ansichten waren nie im Stande, die durch F. A. Römer¹⁾ in dessen Oolithgebirge für Norddeutschland gegebene Grundlage der Juraeintheilung zu verdrängen, selbst bei Solchen nicht, die ausgesprochen guten Willens waren, wie unter den Jüngeren U. Schloenbach²⁾ und v. Seebach³⁾. Während Quenstedt und Opper auf der von L. v. Buch gegebenen Gliederungs-basis weiterbauten, entfernten sich v. Strombeck⁴⁾, F. Römer⁵⁾, Ewald⁶⁾ nicht von der im norddeutschen Oolithgebirge gegebenen Grundlage.

Im Gegensatz zu der Jura-Dreitheilung L. v. Buch's bringt F. A. Römer die Stratenfolge des norddeutschen Oolithgebirges nur in zwei grosse Abtheilungen, nämlich Lias und Jura, und betrachtet (pag. 6 l. c.) den Dogger, worunter er die oberen Glieder des Bajocien versteht, als ein untergeordnetes, tiefstes Theilglied der Juraabtheilung. Im Nachtrage (pag. 2 l. c.) führt F. A. Römer die Schwierigkeiten, welche die Grenze von Lias zum Jura den Geologen immer bereitet hat, wesentlich auf den Umstand zurück, dass sich eine grosse Verwirrung in der Aufzählung der Petrefacten eingeschlichen habe. Er zählt daher die dies- und jenseits der Grenze auftretenden, bezeichnenden Petrefacten sorgfältig auf und spricht (pag. 3 l. c.) die Ueberzeugung aus, dass Lias und Unteroolith keine einzige Versteinerung gemeinsam haben. F. A. Römer hält sonach die Grenze von Lias zum Jura, also die Grenze der zwei natürlichen stratigraphischen Gruppen des norddeutschen Oolithgebirges für eine sehr scharfe, ähnlich wie Münster.

Auf F. A. Römer's grundlegende allgemeinere Juraarbeit folgt eine Anzahl mehr localisirter Untersuchungen über einzelne Theile des norddeutschen Juragebietes. Die Reihe derselben eröffnet v. Strombeck mit dem Studium der Jurabildungen in der Umgebung von Braunschweig. Trotzdem sich v. Strombeck den Vergleich mit dem inzwischen durch Quenstedt auf das Eingehendste studirten süddeutschen, sowie dem durch d'Orbigny neugegliederten französischen Jura, sehr angelegen sein lässt (Tab. ad pag. 209 l. c.), findet derselbe doch für sein engeres Untersuchungsgebiet die von F. A. Römer gegebene Gliederungs-basis als die einzig den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende.

Strombeck kann sich in Bezug auf die obere Begrenzung des Lias weder der süddeutschen Anschauung fügen, nach welcher diese Grenze unter dem *Opalinus*-Horizonte durchgeht, noch der französischen ohne Vorbehalt anschliessen, nach welcher diese Grenze über dem *Opalinus*-Horizonte und unter dem *Murchisonae*-Lager durchzieht. Nachdem er die innigen stratigraphischen und paläontologischen Beziehungen des *Opalinus*-Thones zum oberen Lias betont, fährt derselbe (pag. 211 l. c.) fort: „Ob aber nach dem Vorgange L. v. Buch's die Trennung (der *Opalinus*-Sch.) vom Lias und die Zurechnung zum braunen Jura, also eine weiter greifende Abgrenzung naturgemäss ist, könnte nach den hiesigen Verhältnissen zu zweifelhaft bleiben. Zwar scheint vorzugsweise bei Braunschweig ein scharfer Abschnitt über dem *Opalinus*-Thone stattzufinden und wird die Schicht durch die Familienähnlichkeit des *Amm. opalinus* zum *radians* einigermassen dem oberen Lias

¹⁾ F. A. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges. Hannover 1836. Nachtrag hiern 1839.

²⁾ U. Schloenbach, Ueber den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Liasschichten. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV, 1863, pag. 465.

³⁾ K. v. Seebach, Der Hannoversche Jura. Berlin, 1864.

⁴⁾ A. v. Strombeck, Der obere Lias und braune Jura bei Braunschweig. Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. Bd. V, 1853, pag. 81.

⁵⁾ Ferd. Römer, Die jurassische Weserkette. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Bd. IX, 1857, pag. 581.

⁶⁾ Ewald, Ueber d. jurass. Bildung. d. Provinz Sachsen. Monatsberichte d. kön. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1859, pag. 347.

genähert; es muss indessen auch erwogen werden, dass jener Abschnitt insbesondere durch das Fehlen der nächst jüngeren Schicht mit dem eigentlichen *Amm. Murchisonae* hervorsteht.⁴

Neben der entschiedenen Ueberzeugung v. Strombeck's, dass die *Opalinus*-Thone sich naturgemäss dem oberen Lias anschliessen, ist für unsere Betrachtung besonders auch die charakteristische Thatsache des Fehlens der *Murchisonae*-Schichten in der Braunschweiger Gegend von Interesse, da sich die Lücke auch bei Braunschweig mit grosser Consequenz wieder genau an jener Stelle des theoretischen Juraprofiles einstellt, an welcher wir sie nach dem bisherigen Gange der Untersuchung erwarten mussten. Es ist fern von Interesse, das Urtheil v. Strombeck's über die obere Liasebene auch für den Fall zu hören, dass die *Murchisonae*-Schichten vertreten wären. Für diesen Fall trägt v. Strombeck die schwersten Bedenken, sich der französischen Anschauungsweise anzuschliessen und „eine Hauptgrenze innerhalb Schichten zu legen, die durch das häufige Auftreten oben von *Amm. Murchisonae* und unten von *Amm. opalinus*, zweier Formen, die nicht einmal specifisch verschieden sind, charakterisirt werden (pag. 212 l. c.)“. Da nach v. Strombeck die *Opalinus*-Zone noch zum oberen Lias gezogen werden muss und von dieser die *Murchisonae*-Zone nicht getrennt werden kann, steht derselbe thatsächlich bezüglich der oberen Begrenzung des Lias für Braunschweig genau auf dem Standpunkte Münster's, wenn er auch formell sich gegen die Anhänger L. v. Buch's nachgiebig zeigt und den für sein engeres Untersuchungsgebiet als richtig erkannten Satz nicht zur allgemeinen Norm erheben wissen will.

Die gleichen Anschauungen bezüglich der Stellung der *Opalinus*-Thone, wie v. Strombeck für Braunschweig, vertritt für die nächst angrenzenden Gebiete der Provinz Sachsen auch Ewald (l. c.). Interessant ist, dass Ewald einen Unterschied macht zwischen oberem Lias und oberstem Lias, ähnlich wie die Franzosen zwischen Lias supérieur und Supralias. Den *Opalinus*-Thon führt Ewald sehr bezeichnender Weise (pag. 350 l. c.) als unteren Theil des obersten Lias auf, dem selbstverständlich ein oberer Theil des obersten Lias entsprechen muss, unter dem nur die folgenden *Murchisonae*-Schichten gemeint sein können, die hier allerdings, ähnlich wie im Braunschweigerischen, thatsächlich fehlen.

Die westlich an das Untersuchungsgebiet v. Strombeck's anschliessenden Arbeiten Herm. Römer's¹⁾ in der Gegend von Hildesheim gehen wohl zu wenig ins Detail, als dass sich irgend welche sichere Folgerungen an dieselben knüpfen liessen. Ähnliches gilt auch von den Untersuchungen v. Dechen's²⁾ im Teutoburger Walde, soweit sie die dortigen zerstreuten Juravorkommen betreffen. Besser orientirt man sich in Ferd. Römer's Arbeit über die Weserkette (l. c.). Doch scheinen hier die Aufschlüsse gerade an der kritischen Stelle des Profils, welche uns interessirt, nicht besonders gut zu sein, so dass die sich mit grosser Wahrscheinlichkeit ergebenden Lücken in Folge der Unmöglichkeit einer exacten Beobachtung nicht immer als ganz verlässlich betrachtet werden können. Auch die Arbeit Wagener's³⁾, welche den Jura in der Gegend zwischen dem Teutoburger Walde und der Weser zum Gegenstande hat und so die Arbeitsgebiete v. Dechen's und F. Römer's ergänzend verbindet, fördert uns nicht wesentlich in unserer Untersuchung. Allerdings würde man auch hier, ähnlich wie in der Weserkette, stark eine Lücke im Profile über den Schichten mit *Amm. opalinus* (pag. 25 l. c.) vermuthen, da Wagener sich gezwungen sieht, in einer sehr wenig mächtigen Schichte von dunkelbraunem Schieferthone, der vorwiegend die Fauna der *Opalinus*-Zone führt, den Repräsentanten nicht nur von Quenstedt's Alpha, sondern zugleich auch von Beta, Gamma und theilweise auch noch Delta zu sehen, da höher unmittelbar Thone mit *Amm. Parkinsoni* entwickelt sind.

Die eben erwähnten älteren Arbeiten über den norddeutschen Jura leiden alle hauptsächlich durch den Mangel an natürlichen Aufschlüssen. Diesem Uebelstande wurde zu Ende der Fünfziger- und Anfang der Sechziger-Jahre durch die in den norddeutschen Juragegenden vielfach durchgeführten Eisenbahnwege in der erfreulichsten Weise für eine Zeit lang abgeholfen und eine Menge von künstlichen Aufschlüssen, sowie paläontologischem Materiale geliefert. So wurde der Anlass zu einer Reihe sehr eingehender Arbeiten über den norddeutschen Jura gegeben, die alle aus dem Anfange der Sechziger-Jahre stammen und die wir hauptsächlich U. Schloenbach, K. v. Seebach und D. Brauns verdanken. Wiewohl in diesen jüngeren Arbeiten unverkennbar das Bestreben vorwaltet, die norddeutschen Jurabildungen möglichst in Einklang zu bringen mit den durch Quenstedt und Opperl in Süddeutschland gewonnenen Resultaten, und der gute Wille, sich den von den Meistern der Jurageologie vorgeschlagenen Eintheilungen zu fügen, keinen Zweifel leidet, wird doch auch

¹⁾ Herm. Römer, Erläuterungen zu den ersten zwei Blättern einer geol. Karte des Königr. Hannover, die Gegend zwischen Hildesheim und Nordheim umfassend. Zeitschr. der deutschen geol. Ges. Bd. III, 1851, pag. 478.

²⁾ H. v. Dechen, Der Teutoburger Wald. Verhdlg. des nat. Ver. der preussischen Rheinlande und Westphalens. Jahrg. XIII, 1856, pag. 331.

³⁾ R. Wagener, Die jurass. Bildungen der Gegend zwischen dem Teutoburger Walde und der Weser. Verhdlg. des nat. Ver. der preussischen Rheinlande und Westphalens Jahrg. XXI, 1864, pag. 5.

von allen den genannten jüngeren Autoren die in Süddeutschland übliche obere Begrenzung des Lias übereinstimmend als unnatürlich und den Verhältnissen des norddeutschen Jura nicht entsprechend bezeichnet.

So rechnet U. Schloenbach in seiner Arbeit, welche hauptsächlich die Entwicklung des Lias in der nordwestlichen Umrandung des Harzes zum Gegenstande hat, die blauen Thone mit *Amm. opalinus* zwar vorläufig, nach süddeutschen Mustern, zum Dogger, zieht also die obere Grenze des Lias unter dem *Opalinus*-Horizonte, äussert jedoch gegen eine solche Art der Abgrenzung (pag. 506 l. c.) die wichtigsten Bedenken: „Es ist indessen nicht zu verkennen, dass die so gezogene Grenze in mancher Beziehung nicht den Ansprüchen genügt, die man an eine, zwei so wichtige Formationsglieder, wie Lias und Dogger oder braunen Jura, scheidende Grenzlinie zu machen gewohnt ist, und dass dieselbe für Norddeutschland eine künstliche genannt werden muss. Denn einerseits ist petrographisch eine scharfe Trennung zwischen zwei Bildungen nicht möglich, die sich so gleich sehen wie die Schichten mit *Amm. radians* und die des *Amm. opalinus*; andererseits aber zeigt sich in paläontologischer Hinsicht ein so constanter Uebergang gewisser Formen des *Radians*-Thones zu solchen des *Opalinus*-Thones, dass eine sichere Bestimmung der betreffenden Petrefacten aus rein paläontologischen Merkmalen ohne genaue Kenntniss des Fundortes und der Schicht oft ausserordentlich schwierig ist.“

In gleicher Art wie U. Schloenbach rechnet auch v. Seebach die Schichten mit *Amm. opalinus* nicht aus Ueberzeugung zum Dogger, sondern nur aus Rücksicht gegen die in den classischen Gebieten Süddeutschlands durch Quenstedt und Oppel eingebürgerte Anschauung L. v. Buch's. „Die Grenze zwischen dem Amaltheenthon und dem Posidonienschiefer“, sagt v. Seebach (pag. 62 l. c.), „ist bekanntlich allerwärts eine der schärfsten in der ganzen Formation, und hierher würde ich immer noch lieber eine Haupttrennung setzen, als zwischen die Schichten des *Amm. jurensis* und *Amm. opalinus*. Die ganze Schichtreihe von dem Posidonienschiefer an bis zu den Coronatenschichten ist überall ein eng zusammengehöriges Ganzes, das durch die Herrschaft der echten Falciferen, wenn diese auch schon in den Amaltheenschichten beginnen, hinlänglich charakterisirt wird. Die von den Süddeutschen jetzt angenommene Grenze zwischen Lias und Dogger wird, von Formen wie *Av. inaequivaleis* ganz abgesehen, unzweifelhaft übersprungen von *Amm. hircinus*, *Astarte subtrigona* und *Pecten pumilus*, während die Belemniten und Ammoniten zum Theil ganz ausserordentlich nahe verwandt sind und durchgängig den ganz gleichen Habitus zeigen. Dazu kommt, dass im südwestlichen England (cf. Wright) *Amm. opalinus* noch aus den sogenannten Cephalopoda-beds citirt wird und die dort angenommene Grenze überhaupt nicht ganz mit der süddeutschen zusammenzufallen scheint. Haarscharf lässt sich freilich auch die Grenze zwischen der Zone des *Inoc. polypleucus* und den Coronatenschichten nicht ziehen, das darf man aber überhaupt nicht erwarten. Es ergibt sich hieraus, dass nach meinem Dafürhalten der Lias allgemein entweder schon unter den Posidonienschiefen beendet werden sollte, wie dies ja auch ursprünglich durch de la Bèche gesehen war, oder aber, dass nach der bisher auch meist in Norddeutschland vertretenen Weise der Franzosen der Lias erst unter den Coronatenschichten abgeschlossen werden darf.“

Seebach ist also geneigt, die obere Grenze des Lias entweder zwischen dem Amaltheenthone und dem Posidonienschiefer zu ziehen, oder aber erst über seiner Zone des *Inoc. polypleucus*. Er findet die letztere Grenze allerdings auch nicht ganz scharf, und zwar aus einem sehr einfachen Grunde. Wie man pag. 33 l. c. ersieht, fasst v. Seebach unter der Bezeichnung Schichten des *Inoceramus polypleucus* die Schichten mit *Amm. Murchisonae* und *Amm. Sowerbyi* zusammen und findet dann selbstverständlich über der letzteren Zone keine scharfe Grenze. Diese verläuft vielmehr, wie sich aus den an Seebach anschliessenden Arbeiten von D. Brauns¹⁾ mit grosser Wahrscheinlichkeit ergibt, auch in Norddeutschland zwischen der *Murchisonae*- und *Sowerbyi*-Zone, also mitten durch den von Seebach als einheitlich aufgefassten Horizont des *Inoc. polypleucus*.

Auch Brauns vertritt schon in seiner älteren Arbeit über die Juraablagerungen der Hilmulde die gleiche Ansicht wie v. Seebach, dass die Schichten vom Posidonienschiefer aufwärts bis unter die Coronatenzone eine natürliche Gruppe bilden und sich nur als ein einheitliches Ganzes auffassen lassen. Brauns gebraucht, sehr correcter und bezeichnenderweise, für diese natürliche Gruppe zuerst den alten d'Orbigny'schen Namen Toarcien und substituirt dafür erst in seiner jüngeren Arbeit die von Seebach zuerst gebrauchte Bezeichnung Falciferenzone. Mit der Benennung hat aber Brauns auch seine Anschauung über die Zugehörigkeit dieser Schichtgruppe gewechselt. Während er dieselbe in seiner älteren Arbeit über die Hilmulde (Tabelle, Taf. XXIII l. c.) ausdrücklich zum Lias zieht, gelangt er in seiner jüngeren Arbeit über den mittleren Jura im nordwestlichen Deutschland (pag. 36 l. c.) zu der entgegengesetzten An-

¹⁾ D. Brauns, Die Stratigraphie und Paläontologie des südöstlichen Theiles der Hilmulde. — Palacontographica, Bd. XIII, 1864—6, pag. 75.

D. Brauns, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland. Cassel 1869.

schauung, dass der Anschluss der Falceiferenzone an den braunen Jura ein ungleich natürlicherer sei als der an den Lias. Bei diesem Schlusse fällt allerdings der Umstand sehr ins Gewicht, dass Brauns, genau so wie v. Seebach, die Ablagerungen der *Soverbyi*-Zone mit jenen der *Opalinus*-Zone vereinigt und diese unnatürliche Vereinigung unter der Seebach'schen Bezeichnung Schichten mit *Inoc. polyplocus* als ein einheitliches oberstes Glied der Falceiferenzone betrachtet.

Ein Umstand, den Brauns klar hervorhebt, dürfte hier bei der Beurtheilung der Sachlage als werthvoller Fingerzeig dienen. Brauns sagt bei Besprechung der Grenzen der Schichten mit *Inoc. polyplocus* (pag. 31, mittl. Jur.): „Die obere Grenze setze ich da an, wo ein grosser Theil der der Falceiferenzone angehörenden Fossilien aufhört, und wo zugleich die Eisensteinabsonderungen nicht mehr ausschliesslich, sondern häufig mit Kalkknauern gemischt auftreten.“ Und noch viel deutlicher (pag. 37 l. c.): „Wie im vorigen Abschnitte bemerkt, endet die Falceiferenzone mit Schichten, welche zum grösseren Theile kalkige Versteinerungen und neben den Schwefelkiesknollen auch Conglomerate von Kalk enthalten. Dies setzt sich in die Coronatenzone fort.“

Man findet also an der oberen Grenze der Zone mit *Inoc. polyplocus* eine uns aus anderen Gebieten wohlbekannte Erscheinung auch im norddeutschen Jura, nämlich das Auftreten von Conglomeraten genau in jenem Niveau des theoretischen Juraprofiles, in welchem wir sie sonst überall getroffen. Wie Brauns nebenbei bemerkt, setzt sich diese Erscheinung in die Coronatenzone fort, um hier allmählig zu erlöschen. Die Conglomeratbildung hängt also mit der übergreifenden höheren Schichtfolge zusammen und es fragt sich daher sehr, ob Seebach sowohl als Brauns recht thun, diese auf Corrosion und Umlagerung sowie auf eine Unterbrechung der bis dahin ruhigen Sedimentation deutende conglomeratische Lage, die dem *Soverbyi*-Horizonte entspricht, mit den Ablagerungen des *Opalinus*-Horizontes zu einer Zone zu vereinigen, da sie dadurch ein fremdes Element in die Fauna der Falceiferenzone bringen. Die dadurch entstandene Ungenauigkeit wird von umso grösserer Bedeutung, als gerade die *Soverbyi*-Zone in Norddeutschland an sehr vielen Punkten entwickelt und sehr fossilreich ist, wie man aus den diesbezüglichen Mittheilungen Waagen's¹⁾ ersehen kann. Rechnet man nun mit v. Seebach und Brauns den *Soverbyi*-Horizont noch zu der Zone des *Inoceramus polyplocus*, dann wird es begreiflich, dass die zahlreichen Formen des *Soverbyi*-Horizontes gegenüber der spärlichen Fauna der tieferen Zonen geradezu den Ausschlag geben, und man begreift es, wenn Waagen (pag. 582 l. c.) es unzweifelhaft findet, „dass die Thone mit *Inoceramus polyplocus* die Zone des *Amm. Soverbyi* darstellen“. In dieser Fassung wird der Ausspruch Waagen's jedoch sehr unrichtig, da der *Soverbyi*-Horizont thatsächlich nur den obersten Theil der Zone des *Inoceramus polyplocus* v. Seebach's bildet. Leider sind in Norddeutschland die obersten Glieder des Lias in derselben thonigen Facies entwickelt, wie die tiefsten Glieder der jüngeren jurassischen Serie, wodurch das Studium der Profile selbst da, wo Aufschlüsse vorhanden sind, sehr erschwert wird.

Eine genaue Untersuchung dieser Grenzregion im norddeutschen Juragebiete wäre unter den gegebenen Verhältnissen wohl sehr wünschenswerth. Vorläufig muss man sich mit dem Hinweise auf den weiteren, oben schon betonten Umstand begnügen, dass die eben erwähnten grobklastischen Bildungen an derselben Stelle des theoretischen Juraprofiles auftreten, an welcher anderwärts im norddeutschen Jura Lücken theils wirklich constatirt, theils höchst wahrscheinlich sind. Im Falle möglicher Vollständigkeit der beiden angrenzenden Schichtreihen des Lias und des Jura geht dann die scharfe Grenze beider auch in Norddeutschland zwischen den Zonen des *Amm. Murchisonae* (Zone d. *Inoc. polyplocus* p. p.) und der Zone des *Amm. Soverbyi* durch, wie in allen bisher betrachteten Gebieten.

Polnisch-schlesischer Jura.

In allen bisher betrachteten Juradistricten haben wir gesehen, dass sich die Verbreitungsgebiete der älteren liasischen und der jüngeren jurassischen Serie nahezu deckten. Ein selbstständiges Auftreten, ein randliches Uebergreifen der jüngeren jurassischen Schichtgruppe, wiewohl schon von d'Orbigny gekannt und richtig beurtheilt, bildet in den verschiedenen Juragebieten Westeuropas nur seltenere und in ihrer Bedeutung für die Stratigraphie bisher wenig gewürdigte Ausnahmen. Es musste sich daher naturgemäss bei Betrachtung des westeuropäischen Jura in erster Linie um den wichtigen Nachweis handeln, dass trotz der weitgehenden Uebereinstimmung in der Verbreitung die beiden grossen Gruppen der jurassischen Formation durch eine natürliche und scharfe Grenze getrennt, d. h. von einander stratigraphisch unabhängig sind, und

¹⁾ W. Waagen, Zone d. *Amm. Soverbyi*, Benecke's Beiträge I, pag. 560.

das die Unregelmäßigkeiten, die zu beiden Seiten dieser scharfen Grenze theils die obersten Glieder der älteren liasischen, theils die tiefsten Glieder der übergreifenden jüngeren jurassischen Schichtgruppe betreffen, sich einer bestimmten Regel fügen, welche uns die Natur dieser Abweichungen unschwer erkennen lässt und einen begründeten Schluss auf die Ursache der nur auf den ersten Blick complicirten Erscheinung gestattet.

Anders wie im westlichen Europa verhält sich die Sache in den Juragebieten Osteuropas. Hier bildet die selbstständige Verbreitung der oberen, jurassischen Schichtgruppe geradezu die Regel, während das Fehlen der älteren, liasischen Schichtgruppe für weite Strecken entschieden nachgewiesen ist. Der für die westeuropäischen Juradistricte geführte Nachweis einer ausgesprochenen Discontinuität in der Ablagerung der bisher stets als einheitlich aufgefassten jurassischen Formation bringt uns dem Verständnisse dieser auf den ersten Blick befremdenden Erscheinung, welche in dem selbstständigen Auftreten nur einer der beiden Gruppen in Osteuropa liegt, um einen bedeutenden Schritt näher. Die beiden Gruppen spielen klar die Rolle je einer selbstständigen Formation.

Die auffallende Erscheinung des Fehlens der liasischen Schichtgruppe, wie sie für die weiten Juragebiete Russlands die Regel bildet, fängt schon in dem polnisch-schlesischen Juradistricte an, trotzdem hier die Entwicklung des Jura noch in bester Art mit der normalen Entwicklung des Jura in Mitteleuropa übereinstimmt, und wir können sonach in diesem Juragebiete einen zwischen West und Ost vermittelnden interessanten Typus erblicken.

Es ist ein günstiger Umstand, dass die uns interessirenden ältesten Glieder im polnisch-schlesischen Jura gerade im Nordwesten des Gebietes auftreten, also in jenem Theile, der durch Römer's¹⁾ schöne Arbeiten am gründlichsten erledigt erscheint, so weit dies bei der mangelhaften Art der Aufschlüsse in einem von diluvialen Bildungen stark zugedeckten Terrain überhaupt möglich ist. Nach F. Römer beginnen die jurassischen Bildungen in Oberschlesien mit einem Gliede, welches er als Schichten des *Inoceramus polyplocus* bezeichnet (pag. 195 l. c.). Unter dieser Bezeichnung vereinigt v. Seebach, wie wir oben gesehen haben, zwei sehr heterogene Elemente, nämlich die Schichten mit *Amm. Murchisonae* und die Schichten mit *Amm. Soverbyi*. Brauns zieht sogar noch die Schichten des *Amm. opalinus* dazu. Der Begriff der Schichten mit *Inoceramus polyplocus* ist also seiner ursprünglichen Anlage nach ein etwas verunglückter. Unter diesen Begriff subsumirt nun F. Römer eine ganze Reihe räumlich von einander getrennter und in ihrem Aussehen gänzlich abweichender Ablagerungen. In erster Linie (pag. 196 l. c.) einen eisenschüssigen braunen Sandstein mit *Inoceramus polyplocus* und *Pecten pumilus (personatus)* bei Helenenthal unweit Woischnik. Dieser Sandstein findet sich nicht anstehend, sondern nur in Rollstücken an der genannten Localität, und lieferte ausser den beiden genannten noch folgende Fossilien: *Gervillia cf. tortuosa* Quenst., *Isocardia minima* Sov., *Trigonia sp.*, *Cucullaea cf. cancellata* Phill., *Tancredia oblita* Lyc., *Astarte minima* Phill., *Lima proboscidea* Sov., *Mytilus sp.*, *Natica sp.*, *Turritella opalina* Quenst., *Pentacrinus pentagonalis* Goldf., also eine Fauna, nach welcher F. Römer mit Recht die Stücke, aus denen sie gewonnen wurde, als aus der Zone des *Amm. Murchisonae* stammend, bezeichnet. Wie F. Römer (pag. 197 l. c.) bemerkt, sind die Rollstücke in keinem Falle weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte entfernt und genügen als Beweis für die Vertretung der Zone des *Amm. Murchisonae* in der bezeichneten Gegend. Für unsere Betrachtung, nach welcher die *Murchisonae*-Schichten das oberste Glied der liasischen Serie bilden, gewinnt das Vorkommen umso mehr an Interesse, indem es als eine Spur aufgefasst werden muss, dass unter der Decke von Diluvium und von jüngeren jurassischen Gliedern wenigstens Reste der älteren liasischen Serie begraben liegen in einem Gebiete, für welches man immer ihr gänzlich Fehlen angenommen hat.

Ob nun die anderen Bildungen (Kostzelitzer Sandstein, Sandmergel und Schiefer von Lysiec und Siedlec, feuerfeste Thone von Mirow), welche F. Römer für von wesentlich gleichem Alter mit dem *Murchisonae*-Sandsteine annimmt, in der That damit auf gleiche Linie gestellt werden dürfen, könnte nach dem Umstande, dass diese Bildungen überall die unmittelbare und, wie F. Römer angibt, conforme Basis der Thone mit *Amm. Parkinsoni* bilden, einigermaßen zweifelhaft bleiben. In diesen Bildungen müsste man eher ein Aequivalent zunächst der Zone des *Amm. Hemphriesianus* und vielleicht auch der Zone des *Amm. Soverbyi*, also die tiefsten Glieder der jüngeren jurassischen Serie suchen. Unter der v. Seebach'schen Bezeichnung Schichten mit *Inoceramus polyplocus* scheint also auch F. Römer heterogene Elemente zusammenzufassen, die man vorderhand sorgfältig auseinanderhalten muss. Die Schichten mit *Inoc. polyplocus* F. Römer's für „vom Alter der Zone des *Harp. Soverbyi*“ zu erklären, wie Neumayr²⁾ that, erscheint mit Rücksicht auf die Eisensandsteine von Helenenthal als unrichtig, mit Rücksicht auf die übrigen, von F. Römer hierher-

¹⁾ F. Römer, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.

²⁾ Neumayr, Die geographische Verbreitung der Juraformation. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 50, 1885, pag. 63.

gestellten Bildungen zum mindesten als gewagt und bisher durch nichts erwiesen. Neumayr scheint allerdings nur die oben besprochene Anschauung Waagen's über die Zone des *Inoceramus polyplocus* auf den speciellen Fall in Oberschlesien anzuwenden. Man sieht, wie der von Seebach ausgehende Fehlgriff immer weitere Kreise zieht.

Die stratigraphischen Verhältnisse des polnischen Antheiles des in Rede befindlichen Juradistrictes wurden am eingehendsten von Zeuschner¹⁾ dargestellt. Nach dessen Angaben beginnt der Jura im Krakauer Gebiete mit dem obersten Gliede des Inferior Oolith in der Facies von grauen Thonen und Mergeln mit untergeordneten Lagen von grauem Sandstein und Sphärosiderit. Schon das tiefste, von Zeuschner unterschiedene Glied führt *Amm. Parkinsoni*, kennzeichnet sich also als die oberste Abtheilung des Bajocien, während die tieferen Glieder der Bayeux-Gruppe fehlen. Verglichen mit Westeuropa, bietet diese Erscheinung nichts Neues. Es wiederholen sich nur, wie man sieht, auch in jenen Gebieten, in denen bloß die jüngere jurassische Serie allein auftritt, dieselben, den unteren Theil der Bayeux-Gruppe betreffenden Lücken, die sich, wie wir gesehen haben, in allen westeuropäischen Juragebieten local constatiren lassen. Diese Lückenhaftigkeit zeigt sich hier nur klarer als anderswo im Zusammenhange mit der transgressiven Lagerung des Jura, welche durch Zeuschner²⁾ genau studirt und erwiesen ist. Nach dessen Untersuchungen (pag. 800 l. c.) bedeckt der polnische Jura je nach Umständen Kohlenkalk, Kohlensandstein, Porphyr, Keuperthon und Keupersand, also die verschiedensten Glieder viel älterer Formationen, in transgressiver Lagerung.

Russland.

Wenn man vom russischen Jura schlechtweg spricht, versteht man unter dieser Bezeichnung in der Regel nur den Jura des centralen und östlichen Russland oder die, weite Flächen einnehmenden Bildungen der sogenannten Moskauer Juraprovinz und trennt diese Juragebiete immer sorgfältig von dem Jura Südrusslands oder der Krimo-kaukasischen Provinz. Diese Unterscheidung, die schon von L. v. Buch³⁾ angebahnt und von Marcou⁴⁾ strenger durchgeführt wurde, stützt sich wohl in erster Linie auf die auffallenden Verschiedenheiten der Faunen, welche die gleichzeitigen Bildungen beider Gebiete zeigen und welche in der verschiedenen geographischen Lage derselben und der damit zusammenhängenden Klimadifferenz hinreichende Erklärung finden. Zu diesem klaren Umstande tritt noch ein anderes auffallendes Verhältniss hinzu, welches darin besteht, dass in der Krimo-kaukasischen Provinz die liasische Schichtgruppe mächtig vertreten ist, während dieselbe, nach allen bisherigen Daten, in den weiten Juradistricten des centralen und östlichen Russland fehlt. In der Moskauer Provinz ist nur die jüngere jurassische Serie allein vertreten, ähnlich wie im Krakauer Gebiete.

Eine, dem neuesten Stande der Kenntnisse entsprechende, kurz zusammenfassende Darstellung der Verhältnisse des Jura der nordischen Region hat vor Kurzem Prof. Neumayr⁵⁾ gegeben. Nach dieser beginnt die Reihe der Ablagerungen mit den *Macrocephalen*-Schichten und dann folgt eine, wie es scheint, ununterbrochene Serie bis an die obere Grenze des Jura, die allerdings nur an wenigen Punkten vollständig sichtbar ist⁶⁾ (pag. 29 l. c.). Verglichen mit dem Krakauer Jura, ist also im centralen Russland die Lücke an der Basis der transgressiv lagernden jurassischen Serie noch bedeutend grösser. Es fehlt hier nicht nur das ganze Bajocien, sondern auch die folgende Bath-Gruppe. Die Ueberfluthung der weiten, flachen Gebiete Centralrusslands durch das Jurameer erfolgte erst zur Zeit des *Amm. macrocephalus*, also in einer verhältnissmässig ziemlich späten Phase der Jurazeit und hielt, wie aus der Continuität der Ablagerung folgt, durch die übrige Dauer derselben gleichmässig an. Ablagerungen aus der Zeit des Lias sind, trotz des in neuerer Zeit sehr regen Studiums der jurassischen Bildungen, in Centralrussland bisher nicht gefunden. Erwägt man die Ursachen dieser Erscheinung, dann scheint es, dass die zunächst liegende Annahme, der Lias sei in den weiten Juradistricten Russlands nie zur Ablagerung gekommen, keineswegs die einzig zulässige sei. Der Lias erlitt, wie wir in anderen Gebieten gesehen haben und noch sehen werden, vor Ablagerung der jüngeren jurassischen Serie die weitgehendsten Denudationen, kann also, zumal wenn in einer der Denudation leicht unterliegenden Facies ent-

¹⁾ Zeuschner, Die Gruppen und Abtheilungen des polnischen Juras. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXI, 1869, pag. 777.

²⁾ Zeuschner, Ueber die verschiedenen Formationen, auf denen sich der polnische Jura abgesetzt hat. Neues Jahrbuch 1866, pag. 788.

³⁾ L. v. Buch, Bull. soc. nat. de Moscou, XIX, pag. 244.

⁴⁾ Marcou, Lettres VIII, 1859.

⁵⁾ M. Neumayr, Die geographische Verbreitung der Juraformation. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. I, 1885, pag. 57. Vergleiche daselbst die wichtigste neuere Literatur über den russischen Jura.

wickelt, wieder auf weite Strecken abradirt worden sein. Die Hoffnung, unter der weiten Tafelmasse des russischen Jura verdeckte Reste von Lias zu treffen, scheint nicht ganz ausgeschlossen zu sein, ähnlich wie wir dies in Oberschlesien gesehen haben.

Viel mehr Interesse als die nur den obersten Theil des Gesamt-Jura-Profiles repräsentierende weite Tafelmasse des centralrussischen Jura bieten für unsere Betrachtung die Verhältnisse des Jura in der Krim und die damit übereinstimmenden im Kaukasus. Ueber beide Gebiete besitzen wir sehr schöne und eingehende Arbeiten aus neuerer Zeit von E. Favre¹⁾. Derselbe bringt die Gesamtmasse der jurassischen Ablagerungen im südöstlichen Theile der Krim, wo sie südlich von Simferopol und Sebastopol eine breite Küstzone einnehmen, in drei natürliche Abtheilungen.

1. Die älteste Abtheilung bildet ein mächtiger Complex von Mergeln und Thonschiefern mit untergeordneten Sandsteinlagen. Die Lagerung der Schichten dieser Abtheilung ist auffallend unruhig und gestört, die Fossilführung gering, doch ausreichend, um diesen, weite Räume einnehmenden Complex als liasisch zu bestimmen.

2. Ueber dem mergelig-sandigen Lias folgen, wenn auch nicht überall und regelmässig, so doch an sehr vielen Strecken entwickelt, mächtige Conglomeratmassen, die bisher keine Fossilien geliefert haben, deren Alter sich daher nur aus ihrer Lagerung beurtheilen lässt.

3. Ueber den Conglomeratmassen und, wo diese fehlen, directe über der tieferen Abtheilung, folgen als oberstes natürliches Glied des Jura der Krim mächtige Kalkmassen mit *Cidaris glandifera*, *Cid. Blumenbachi* etc., sowie einer Menge von *Diceraten*, durch welche Reste sie als oberer Jura bestimmt erscheinen.

Von grossem Interesse für unsere Betrachtung ist, was E. Favre (pag. 21 l. c.) über die Lagerung der drei Abtheilungen bemerkt: „Le calcaire jurassique (3) repose tantôt sur le schiste argileux (1), tantôt sur les conglomérats (2). Toutes les couches de la Yaïla (3) plongent vers le nord avec une inclinaison variable, mais qui devient de plus en plus rapide à mesure qu'on s'élève; elles sont concordantes entre elles et paraissent du côté meridional recouvrir en concordance le poudingue (2) supérieur aux schistes argileux (1). Bien que ces schistes (1) soient très contournés, les calcaires qui les dominent n'ont pas été affectés par ces contournements. Sur le versant nord, les couches supérieurs des calcaires sont en contact et en discordance de stratification avec le terrain jurassique inférieur (1).“

Es ist überraschend, wie auch hier in der Krim die That-sachen mit allem bisher Festgestellten stimmen. Zunächst liegen die oberjurassischen Kalkmassen concordant über den conglomeratischen Bildungen, die sonach stratigraphisch an ihre Basis gehören und eine uns aus anderen Gebieten wohlbekannte Erscheinung in verstärkter Masse wiederholen. Darunter liegen die thonig-mergeligen Lias-Schiefer „en discordance de stratification“. Das vielfache Fehlen des grobklastischen basalen Gliedes der übergreifenden und daher von den zahlreichen Knickungen der älteren Liasserie unabhängig lagernden Juragruppe ist ebenfalls eine uns aus anderen Gebieten wohlbekannte Erscheinung. Indessen scheinen in der Krim nicht nur grobklastische, sondern auch thonig-kalkige Bildungen an der Basis der jüngeren Serie aufzutreten, wie man aus der Angabe E. Favre's (pag. 21 l. c.) über einen Fossilfund Hommaire de Hell's²⁾ schliessen muss, der für das Vorhandensein von solchen fossilführenden Schichten vom Alter der Schichten von Swinitza im Banate oder der Klaus-Schichten der Alpen spricht.

Trotzdem die stratigraphischen Verhältnisse des Jura in der Krim nur in den ersten Umrissen bekannt sind, genügen sie wohl, zu zeigen, dass auch hier die liasische und die jurassische Serie zwei von einander unabhängige Gruppen bilden, deren unregelmässige, aber scharfe Grenze, wie in allen anderen Gebieten, durch Lücken und auf Unterbrechung der Sedimentation weisende Umlagerungsproducte klar gekennzeichnet ist.

Dobrudscha.

Wir haben auf unserer Wanderung durch die verschiedenen Juragebiete Europas den äussersten Osten erreicht und wollen nun versuchen, in naturgemässer Weise an den südlichen Typus des Jura der Krim anschliessend, über die Jurabezirke der Balkanhalbinsel, des Banates und Nordungarns den Rückweg in die Alpen zu nehmen.

¹⁾ E. Favre, Étude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée. — Mém. soc. phis. et hist. nat. de Genève. Tom. XXVI, 1879, pag. 15.

E. Favre, Recherches géol. dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. Neue Denkschriften der allg. schweiz. Ges. Bd. XXVII, 1876, pag. 1.

²⁾ Hommaire de Hell, Les steppes de la mer Caspienne etc. 1845.

Wir treffen auf diesem Wege zunächst auf die zerstreuten Juralappen südlich vom Donaudelta in der Dobrudscha, über welche Peters¹⁾ eingehend berichtet hat. In einem kleinen Reste findet sich der Lias, in der Facies von braunrothem Marmor entwickelt, in der Thalsohle von Baschkiöi, NW. von Babadagh (pag. 173 l. c.). Aus diesem Marmor citirt Peters *Ann. Jamesoni*, Abdrücke von Arieten und aus einer der tiefsten Bänke einen Angulaten vom Aussehen des *Ann. Charmassei*. Wir haben sonach Anhaltspunkte, in diesem Kalkreste eine Vertretung des mittleren, vielleicht auch des unteren Lias zu sehen, während dagegen der obere Lias fehlt. Für unsere Betrachtung von Wichtigkeit ist in erster Linie der durch diesen Rest erbrachte Beweis, dass der Lias in dieser Gegend überhaupt zur Ablagerung kam.

Isolierte Vorkommen von petrefactenführenden Krinoidenkalken, die Peters als unteren Klippenkalk bezeichnet, finden sich in der Nähe des Vorgebirges Tasch-Burun unter der Schlossruine Jenissala und bei dem Dorfe Kardschelar. Nach der Fauna (*Terebratula ovoides* Sow., *Tereb. globata* Sow., *Gryphaea dilatata* Sow. etc.) dürfte man es in diesen Resten mit einem schon ziemlich hohen Gliede der jüngeren jurassischen Serie zu thun haben.

Eine grössere zusammenhängende Tafelmasse bilden dagegen in der Dobrudscha die oberen Glieder der jurassischen Serie (weisse Terebratel-Kalksteine [Sch. v. Stramberg]; Astartenthon; Kalksteine und Mergel mit *Diceras* und *Pterocera Oceani*), über deren Lagerung Peters (pag. 177 l. c.) folgende interessante Bemerkung macht: „Der Umstand, dass die Ablagerungen dieser Stufe (oberer Jura) beinahe ausschliesslich an den gleichlaufenden Steilrändern zu Tage kommen, machte es mir möglich, sie ziemlich genau zu verfolgen und mir die Ueberzeugung zu verschaffen, dass sie nicht nur eine beständige Tafel unter den jüngeren Ablagerungen der mittleren und südlichen Dobrudscha, sowie überhaupt im ganzen nördlichen Bulgarien bilden, sondern dass sie auch dem paläolithischen Grundgebirge, den grünen Schiefer, unmittelbar aufliegen.“

Die jüngere jurassische Serie greift also in der Dobrudscha erst mit den obersten Gliedern weit über altes Grundgebirge und die nur noch in kümmerlichen Resten erhaltene Liasserie fehlt entschieden auf weite Strecken an der Basis der sehr unvollständigen jüngeren Gruppe, die sonach eine ganz selbstständige Verbreitung zeigt, ein Umstand, der für die stratigraphische Unabhängigkeit der beiden grossen Gruppen des Lias und Jura sehr bezeichnend ist und uns das Fehlen des obersten Lias einerseits, sowie der basalen Glieder der jüngeren, übergreifenden Serie andererseits, wie es für die Dobrudscha von Peters festgestellt ist, sehr begreiflich und verständlich macht.

Balkan.

Aehnliche Verhältnisse wie in der Dobrudscha bieten auch die jurassischen Ablagerungen im Balkan, über dessen Geologie wir die neuesten und wichtigsten Mittheilungen Toula²⁾ verdanken. Den Balkanjura anlangend, hebt Toula den recht eigenartigen Charakter der so sporadisch auftretenden Ablagerungen hervor und betont das Fehlen gewisser Glieder, speciell des unteren Lias, das umso auffallender ist, als sich dieses Glied im benachbarten Banater Gebirge mächtig entwickelt zeigt. Weniger bestimmt und klar erscheinen die uns in erster Linie interessirenden Verhältnisse an der Grenze von Lias zu der höheren jurassischen Serie, was hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass die isolirten zerstreuten Juralappen des Balkan in der Regel nur der einen oder der anderen der beiden Serien angehören. Die seltenen Fälle, wo beide Serien übereinanderliegen, leiden theils an der Unsicherheit der Bestimmung einzelner Glieder, theils auch an der Unmöglichkeit, die Lagerungsverhältnisse klarzustellen. So erscheint z. B. das tithonische Alter der Korallenkalke am Südfusse des Bercovica-Balkan, nördlich von Sofia, sehr unzweifelhaft gerade in dem interessantesten Falle, wo diese Kalke unmittelbar an sicheren Mittelias grenzen³⁾. In der Oberlias-Klippe von Basara erscheint durch das Vorkommen von *Belem. giganteus* die jüngere Serie angedeutet, doch haben sich hier wieder die Lagerungsverhältnisse nicht genügend klarlegen lassen⁴⁾. In den drei übrigen von Toula (Grundlinien etc., pag. 46) angeführten Fällen von Vorkommen des Lias im westlichen Balkan treten nur isolirte Schollen von Mittelias allein auf.

¹⁾ K. F. Peters, Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha, II., Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XXVII, 1867, pag. 145.

²⁾ F. Toula, Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan, Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. 54, 1881. — Vergl. daselbst pag. 1 die übrige Serie der Mittheilungen Toula's über den Balkan.

³⁾ Vergl. Toula, Ein geolog. Profil von Sofia über den Bercovica-Balkan etc. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 77, 1878, I. Abth., pag. 1.

⁴⁾ Toula, Grundlinien etc., pag. 7 l. c.

Demgegenüber zeigt sich, dass da, wo die jüngere Serie auftritt, der Lias an der Basis derselben fehlt und die Ablagerungen directe auf viel älterem Gebirge unconform lagern, also sich von der Verbreitung des Lias unabhängig zeigen, so in der Scholle bei Vrbova¹⁾, so bei Etopol²⁾ und in der Umgebung von Trn³⁾. Die tiefsten Bildungen dieser Jurasschollen scheinen nach den Fossilien einem schon ziemlich hohen Gliede der jüngeren Serie zu entsprechen. Ihre stellenweise conglomeratische Ausbildung, wie sie aus der Gegend von Trn erwähnt wird, ist wohl geeignet, die übergreifende Natur dieser Bildungen weiter zu illustriren. Soweit sich also nach den von Toula gelieferten zahlreichen interessanten Daten ein übersichtliches Bild über die Verhältnisse des Balkanjura gewinnen lässt, stimmen dieselben gut mit denen der Dobrudscha in Bezug auf das selbstständige Auftreten und die Unvollständigkeit der beiden Serien.

Banat.

Zu beiden Seiten eines breiten Zuges von Gneiss und älteren krystallinischen Gesteinen erscheinen im Banater Gebirge die secundären Formationen in zwei nahezu N—S streichenden Zonen angeordnet. In beiden spielen Bildungen von jurassischem Alter eine sehr hervorragende Rolle und sind, weil zum Theile auch in ökonomischer Beziehung durch ihre Kohlenführung wichtig, genau studirt. In der westlichen Zone ist es speciell das Gebiet von Steierdorf, dessen Untersuchung durch Kudernatsch⁴⁾ in der eingehendsten Weise besorgt wurde. In der östlichen Zone ist es besonders die N—S streichende Juramulde, welche zwischen Bersaska und Swinitza von dem Donaulaufe angeschnitten wird, über deren Verhältnisse wir Mittheilungen von Stur⁵⁾ und sehr eingehende Arbeiten von Tietze⁶⁾ besitzen.

Nach Tietze zeigen die Liasbildungen in der Gegend zwischen Bersaska und Swinitza folgende Gliederung: 1. Zuunterst mächtige, zum Theil sehr grobe Conglomerate, nach oben übergehend in helle, zum Theil kalkige Sandsteine (unterer Lias). 2. Dunkle, mergelige Kalke mit *Amm. margaritatus*, local überlagert von einer grünen Tuffschichte mit *Amm. spinatus* (mittlerer Lias). 3. Ziemlich mächtige, dünngeschichtete, graue, gelblich verwitternde Schiefer mit *Posidonomya Bronni* (oberer Lias). 4. Dicke geschieferte Sandsteine, von schmutziggelber Farbe auf frischem Bruche, ohne Petrefacten (oberster Lias).

Diese vier Glieder folgen, wie das Profil bei Schnellerruhe (Verhandl. 1870, pag. 256) zeigt, regelmässig und concordant übereinander und bilden einen einheitlichen Complex, den Tietze, in vollkommen richtiger Würdigung der stratigraphischen Verhältnisse, ursprünglich in seiner Gänze als liasisch auffasst. In seiner späteren ausführlichen Arbeit über das Banater Gebirge bemüht sich Tietze, nach Analogien mit Nordungarn zu zeigen, dass die beiden obersten Glieder (3, 4) ihrer Stellung nach ein Aequivalent der Zonen des *Amm. opalinus* und des *Amm. Murchisonae* sein müssen. Er trennt dieselben daher von dem tieferen Lias ab und bezeichnet dieselben, entsprechend den in Deutschland üblichen Anschauungen, als Dogger, eine theoretische Wendung, die an der festgestellten Thatsache der Einheitlichkeit der ganzen Gruppe und der natürlichen Zugehörigkeit dieser oberen Glieder zu dem tieferen Lias nichts ändert.

Ueber der liasischen Schichtgruppe folgt an den meisten Punkten der Juramulde von Bersaska unmittelbar übergreifend das Tithon. Nur an wenigen Stellen, speciell z. B. an der durch ihren Petrefactenreichthum altbekannten Localität, Swinitza, finden sich an der Basis des Tithon noch zwei wenig mächtige ältere Glieder entwickelt, von denen das tiefere, ein rother Krinoidenkalk, petrefactenleer ist, während das höhere, eine braunrothe, oolithische, stark eisenschüssige Kalkbank von etwa 1' Mächtigkeit, die bekannte reiche Ammonitenfauna führt, welche von Kudernatsch⁷⁾ ausführlich beschrieben wurde und der Bathstufe entspricht. Das ganze, in anderen Gebieten mitunter mächtig entwickelte Bajocien fehlt in der Gegend von Bersaska, und wir haben sonach an der Basis der jüngeren übergreifenden Serie eine gewaltige Lücke, mit

¹⁾ Toula, Ein geolog. Profil von Osmanieh über den Sveti-Nikola-Balkan etc. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 75, 1877, pag. 43.

²⁾ Toula, Grundlinien etc., pag. 25.

³⁾ Toula, Von Piroth nach Sofia etc. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. 88, 1883.

⁴⁾ J. Kudernatsch, Geologie des Banater Gebirgszuges. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. XXIII, 1857, pag. 39.

⁵⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 459.

⁶⁾ E. Tietze, Geologische und paläont. Mittheilungen aus dem südlichen Theil des Banater Gebirgsstockes. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XXII, 1872, pag. 35.

⁷⁾ E. Tietze, Die Jurafornation bei Bersaska im Banat. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 254.

⁸⁾ J. Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. I, 1852.

welcher die Unregelmässigkeiten in der Verbreitung der einzelnen Glieder sowohl der älteren liasischen als der jüngeren jurassischen Serie, wie sie Tietze in sehr klarer und eingehender Weise schildert, im innigsten Zusammenhange stehen.

Nachdem er die Entwicklung des Lias in der Gegend von Bersaska eingehend geschildert, macht Tietze (Ban. Geb., pag. 69) die folgende interessante Bemerkung: „Wir constatiren ausserdem, dass die Glieder des unteren Lias in unserer Gegend eine weitere und allgemeinere Verbreitung haben als die des mittleren, welche auf wenige Localitäten beschränkt sind.“ Aehnlich äussert sich Tietze (pag. 71 l. c.) über die oberen Glieder (3, 4) der liasischen Serie, die er, wie bereits hervorgehoben, in seinem älteren Reiseberichte ganz richtig als oberen und obersten Lias, in seiner jüngeren ausführlichen Arbeit aber als unteren Dogger bezeichnet. „Die Verbreitung dieser Gesteine des unteren Dogger in unserem Gebiete ist übrigens eine sehr unregelmässige, insofern dieselben in manchen Profilen fehlen. Dies letztere ist beispielsweise in der unteren Sirinnia der Fall, etwa zwischen den Kozlowenetz und Kraku Wladii genannten Berggruppen, wo auf die liasischen Sandsteine und Kalke (1, 2) unmittelbar der rothe Knollenkalk des Tithon folgt, ohne dass sich der Dogger dazwischen einzuschieben scheint. Auch bei Swinitza, wo gleich zu erwähnende jüngere Schichten des Dogger, Klausschichten, auftreten, habe ich vergeblich nach unseren Schiefen und Sandsteinen (3, 4) gesucht, die sich also ziemlich selbstständig verhalten.“ Bei Swinitza scheinen nicht nur die oberen Glieder der liasischen Serie (3, 4), sondern auch der ganze Mittellias (2) unter den als Klausschichten bezeichneten basalen Gliedern der jüngeren übergreifenden Serie zu fehlen, wie aus der Angabe Tietze's (pag. 73 l. c.) zu ersehen, dass „als Unterlage derselben die unteren Liasconglomerate und Sandsteine (1) aufzufassen sind, die am Gröbsten zum Vorschein kommen.“ Die Lücke betrifft bei Swinitza also den ganzen mittleren und oberen Lias einer- und das Bajocien andererseits, indem hier das Aequivalent der Bathgruppe unmittelbar über unterem Lias liegt.

Wenn also auch im südlichen Theile des Banater Gebirges die Verbreitungsgebiete der liasischen und der jurassischen Serie sich im ganzen Grosse decken, ist doch die stratigraphische Unabhängigkeit der beiden Gruppen durch die grossen Lücken sowohl als die unconforme Lagerung der jüngeren über der älteren in der klarsten Art gekennzeichnet, ihre Grenze eine sehr scharfe.

Etwas weniger ins Einzelne gehend, daher für einen strengen Vergleich minder geeignet, erscheint die Gliederung der jurassischen Ablagerungen bei Steierdorf, wie sie Kudernatsch (l. c.) vorgenommen hat. Ueber einer 300—500' mächtigen Folge von in Korn und Structur sehr wechselnden Sandsteinen, die das bekannte Kohlenvorkommen von Steierdorf einschliessen und, wie bei Bersaska, ihrer Flora nach dem unteren Lias entsprechen (von Kudernatsch l. c. pag. 90 fälschlich als Keupersandstein bezeichnet), folgt ein 300—400' starker Complex von Schieferthon, der nach Stur (Steiermark, pag. 463) in seinem tieferen Theile dem mittleren, in seiner oberen Partie aber schon dem oberen Lias entsprechen dürfte. Ueber dem Schieferthone liegt eine mächtige Masse von Mergelschiefen, aus welchen Stur (Steiermark, pag. 462) *Gryphaea calceola*, *Amm. opalinus* und *Amm. Murchisonae* anführt.

Ueber dieser regelmässigen älteren Schichtfolge, welche also den ganzen Lias repräsentirt, folgt bei Steierdorf (Kudernatsch, pag. 116 l. c.) unmittelbar ein verhältnissmässig hohes jurassisches Glied, nämlich dickschiefrige dunkelrauhgraue Mergelkalke mit *Amm. macrocephalus*, *Amm. triplicatus*, *Amm. hecticus*, *Pecten demissus*, *Avicula inaequivaleis* etc., also der Fauna der Macrocephalen-Schichten oder des untersten Kelloway. Es ergibt sich sonach auch für das Gebiet von Steierdorf, genau an derselben Stelle des Profils wie in der Mulde von Bersaska, eine der ganzen Mächtigkeit des Bajocien und Bathonien entsprechende Lücke, jenseits welcher die jüngere, auch in der Gegend von Steierdorf vorwiegend in kalkiger Facies entwickelte, jurassische Serie mit dem Aequivalente des unteren Callovien beginnt. Die Lücke ist also bei Steierdorf grösser als bei Swinitza, wo wir das Bathonien vertreten gesehen haben, dagegen kleiner als an vielen anderen Punkten der Mulde von Bersaska, wo, wie wir nach der eingehenden Darstellung Tietze's gesehen haben, die jüngere Serie vielfach erst mit dem Tithon beginnt. Leider liegen uns aus der Gegend von Steierdorf keine so klaren Detailbeobachtungen über die Lagerung der jüngeren Serie vor, wie wir sie Tietze aus der Gegend von Bersaska verdanken, so dass wir uns hier vorläufig mit der Constatirung der die Lias-Jura-Grenze scharf kennzeichnenden Lücke begnügen müssen.

Fünfkirchner Gebirge.

Weiter nach Westen fortschreitend, treffen wir auf die Gebirgsinsel von Fünfkirchen, in welcher jurassische Bildungen eine sehr hervorragende Rolle spielen. Nach den Darstellungen von Peters¹⁾, Stur²⁾, Böckh³⁾ und Hoffmann⁴⁾ erscheinen hier die beiden Schichtgruppen des Lias und Jura vollständiger entwickelt als im Banate, bei sonst weitgehender Uebereinstimmung der gleichalterigen Glieder.

Wie im Banate beginnt der Lias bei Fünfkirchen mit einem kohlenführenden Complex, welchen Peters (l. c. pag. 14) folgendermassen charakterisirt: „Er besteht aus einer wechsellagernden Folge von Sandstein, schwarzem Mergelschiefer und Schieferthon mit kleinen Sphärosiderit-Lagern und Kohlenflötzen, welche letzteren in den tiefen Horizonten zwischen mächtigen Sandsteinbänken bandweise angeordnet erscheinen, höher jedoch sowohl an Zahl als auch an Mächtigkeit zunehmen, und — wie zu erwarten — von mächtigeren, reichlich mit Pflanzenresten ausgestatteten Schiefem begleitet werden.“ Aus schwarzen Schieferthon-Zwischenlagen, welche dieser oberen Partie des kohlenführenden Complexes eingeschaltet sind, führt Peters (pag. 16 l. c.) eine ziemlich formenreiche marine Fauna an. Die Mehrzahl der angeführten Formen ist für den unteren Lias, speciell für die *Angulaten*-Schichten Deutschlands bezeichnend.

Höher folgt regelmässig eine zum Theile kalkige Zone, in der schon Formen aus der Zone des *Amm. margaritatus* auftreten, und welche von einem mächtigen Complex von Fleckenmergeln gefolgt wird, die zum Theile noch *Amm. spinatus*, höher aber Arten des oberen und obersten Lias, nämlich *Amm. communis*, *Amm. Lythensis*, *Amm. jurensis*, *Amm. radians* sowie nach den neueren Mittheilungen von Böckh *Amm. opalinus* und *Amm. Murchisonae* führen. Ueber diese Fleckenmergel, deren oberste Partie mit *Amm. torulosus* Peters, wie üblich, in den Dogger stellt, macht derselbe folgende bezeichnende Bemerkung (pag. 37 l. c.): „Dieser einförmige Schichtcomplex würde demnach bis in die unterste Stufe des Bajocien hinaufreichen und wir hätten es hier wieder mit einer Etagenscheidung zu thun, die nicht im mindesten durch einen Wechsel der Gesteinsart angezeigt ist. Doch bringt diese Verwischung der Grenzen unser Gebirge nicht in eine Ausnahmestellung gegenüber dem schwäbischen und norddeutschen Lias, sondern vermehrt im Gegentheile die Analogien zwischen beiden Gebieten.“

Hiernach gehört auch Peters in die Reihe derjenigen, welche die in Deutschland übliche obere Begrenzung des Lias für keine naturgemässe halten, und zeigt uns unter Einem, dass im Fünfkirchner Gebirge die von ihm als „unterste Stufe des Bajocien“ bezeichneten Mergel mit *Amm. torulosus*, *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae* mit den tieferen Mergeln des oberen Lias einen „einförmigen“ oder besser einheitlichen Complex bilden, und dass auch hier deren nach schwäbischem Muster vorgenommene Abtrennung vom oberen Lias und Zurechnung zu der höheren Schichtgruppe der natürlichen Lage der Dinge widerspricht.

Ueber der einheitlichen Liasserie, zu der man also naturgemäss auch die oberste Partie des Mergelschiefer-Complexes mit *Amm. opalinus* rechnen muss, liegt eine besonders im östlichen Theile des Fünfkirchner Gebirges stark verbreitete kalkige Serie, die insbesondere zwischen den Orten Komlo und O-Banya grössere Flächen einnimmt. Diese Serie wurde in neuerer Zeit von J. Böckh sehr eingehend studirt. Leider ist die betreffende Arbeit in ungarischer Sprache geschrieben, daher nur sehr schwer zu gebrauchen. Nach derselben beginnt die jurassische Serie mit einem verhältnissmässig hohen Gliede, nämlich mit dem Aequivalente der Zone des *Amm. Parkinsoni* oder mit der obersten Partie des Bajocien. Der grösste tiefere Theil des Bajocien fehlt. Die Lücke an der Basis der jüngeren Serie ist sonach, wenn auch an sich nicht klein, so doch kleiner als im Banate.

Betrachtet man die Verbreitung der jüngeren jurassischen Serie auf dem im Farbendrucke von der königl. ungar. geolog. Anstalt herausgegebenen Blatte der Umgebung von Fünfkirchen und Segszard (F. 11), so fallen hiebei zwei Stellen NO. und SW. vom Steinberg auf, an denen auf kurze Strecken das Glied 21 (*Murchisonae-Opalinus*-Schichten) auskeilt und das die jüngere jurassische Serie eröffnende Glied 20 (*Parkinsoni*-Schichten) mit dem Gliede 22 (*Radians-Bifrons*-Schichten) in unmittelbare Berührung kommt. Hieraus zu schliessen, scheint die hangendste Partie der naturgemäss vervollständigten liassischen Serie auch in diesem Gebiete local zu fehlen, ähnlich wie wir dies in so vielen anderen Gebieten gesehen haben.

Die Selbstständigkeit der höheren jurassischen Serie im Fünfkirchner Gebirge erhält eine

¹⁾ K. Peters, Ueber den Lias von Fünfkirchen, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. XLVI, 1862. Separat-A.

²⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, Graz 1871, pag. 456.

³⁾ J. Böckh, Beitrag z. Kenntniss des Mecsek-Gebirges (Ungarisch). Ungar. Akad. d. Wissensch. Bd. X, 1880, Heft 10.

— Vergl. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. 1876, pag. 24.

⁴⁾ K. Hoffmann, Aufnahmebericht, Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1876, pag. 22.

weitere sehr klar sprechende Illustration durch die Verhältnisse in der südlich benachbarten kleinen Gebirgsinsel von Villány. In dieser fehlt, nach den Untersuchungen von Hoffmann (l. c.), der Lias ganz, und die selbstständig auftretende jurassische Serie liegt hier transgredirend über Muschelkalk, ähnlich wie im Krakauer Gebiete. Zudem ist hier die Lücke an der Basis des übergreifenden Jura etwas grösser als im Fünfkirchener Gebirge. „Das unmittelbar auf dem oberen Muschelkalk-Dolomit aufruhende Glied bilden die von Lenz¹⁾ bei Villány entdeckten sandigen und mergeligen, eisenschüssigen Schichten des oberen Doggers mit ungemein zahlreichen Ammoniten. Sie bilden nur eine wenige Klafter mächtige Zone, deren Vorkommen sich ganz auf den östlichen Theil der Kette beschränkt und sich sehr bald auskeilt“, sagt Hoffmann (pag. 23 l. c.). Die erwähnte Fauna *Oppelia fusca*, *Stephanoc. ferrugineum*, *Phylloc. mediterraneum* etc. deutet auf ein Aequivalent der Klausschichten, welches Glied im Fünfkirchener Gebirge erst über den *Parkinsoni*-Schichten entwickelt auftritt. Durch das Fehlen der letzteren erscheint die Lücke an der Basis der übergreifenden Juraserie in der Villányer Gebirgsinsel grösser als im benachbarten Fünfkirchener Gebirge.

Karpathen.

Wie bekannt, treten die jurassischen Ablagerungen in den Karpathenländern nirgends in grösseren zusammenhängenden Massen zu Tage. In der Nähe des Grundgebirges finden sich nur vereinzelt isolirte Reste. Weiter ab, wo vermuthlich grössere Massen vorhanden sind, sind dieselben zum allergrössten Theile von übergreifenden jüngeren Bildungen der Kreide- und Eocänezeit überdeckt, und ragt das schon vor Ablagerung dieser jüngeren Massen im ausgedehntesten Masse denudirte und modellirte Juragebirge nur mit einzelnen Spitzen und Zacken durch die transgressiv über dasselbe gebreitete jüngere Sedimentdecke hindurch. So kommt es, dass die Jurabildungen in einer Unzahl von isolirten, zu lange hinstreichenden Schwärmen sich gruppirenden, inselartigen Massen zu Tage treten, denen man nach einer vollkommen zutreffenden Analogie den sehr bezeichnenden Namen Klippen gegeben hat. Unter solchen Umständen hängt es naturgemäss rein vom Zufalle ab, wie viele und welche Theile des Normal-Juraprofiles da oder dort durch die jüngeren Massen zu Tage treten, und bietet daher die Untersuchung und das Studium dieser Jurafragmente grosse Schwierigkeiten, selbst dann, wenn man sich über die wahre Natur der Erscheinung vollkommen klar geworden ist.

In den Westkarpathen erscheinen die Jurafragmente in zwei parallelen Zonen angeordnet, welche dem nördlichen Aussenrande der centralen Massen im weiten Bogen folgen. Von diesen zwei Zonen erscheint die innere als der sich unmittelbar an das ältere Gebirge anlegende, vielfach durch jüngere Sedimentbedeckung unterbrochene Schichtenkopf der Juramassen, während der äussere, in einiger Entfernung dem Grundgebirge folgende Gürtel die eigentliche sogenannte Klippenzone bildet. Von West nach Ost lassen sich in dem weiten Bogen, den die zwei Zonen bilden, gut drei Abschnitte unterscheiden. Der erste, zugleich grösste, entspricht dem Wassergebiete der Waag und wurde hauptsächlich von Stur²⁾ untersucht. Der zweite Abschnitt, dem Wassergebiete der Arva entsprechend, wurde von Paul³⁾ studirt, während die Verhältnisse des dritten Abschnittes, des sogenannten penninischen Klippenzuges, welcher auf der Strecke Neumarkt-Eperies den Oberlauf des Dunajec und Poprad verquert, hauptsächlich von Neumayr⁴⁾ dargestellt wurde.

Die angeführten Arbeiten beruhen auf seinerzeit von der k. k. geolog. Reichsanstalt in Oberungarn durchgeführten Uebersichts-Aufnahmen, und es ist daher begrifflich, dass unter solchen Umständen, zumal bei der grossen Complication der Lagerungsverhältnisse, nicht in jenem Masse allen Details der Lagerung nachgeforscht werden konnte, wie es für die Zwecke unserer Betrachtung wünschenswerth wäre. Immerhin ergeben sich genug, sogar mehr Anhaltspunkte, als man von vorneherein zu erwarten berechtigt wäre. Zunächst stellt sich klar heraus, dass in den Westkarpathen sowohl die liasische als die jurassische Serie vertreten erscheinen. Erstere zumeist, so weit sie zu Tage tritt, in der Facies von dunklen Fleckenmergeln, die besonders bei Szaflyar⁵⁾ und in der Arva sehr petrefactenreich auftreten und hier die schon

¹⁾ O. Lenz, Aus dem Banarer Comit. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. 1872, pag. 290.

²⁾ D. Stur, Geolog. Uebersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XI, 1860, pag. 1.

³⁾ C. M. Paul, Die nördliche Arva. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. XVIII, 1868, pag. 201.

⁴⁾ M. Neumayr, Der penninische Klippenzug. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XXI, 1871, pag. 461.

⁵⁾ Vergl. L. Hohenegger, Neuere Erfahrungen aus den Nordkarpathen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. VI, 1855, pag. 308;

ferner K. A. Zittel, Bemerkungen über *Phyll. tatricum* Pusch etc. Ebendas. XIX, 1869, pag. 59, und M. Neumayr, Ueber Dogger und Malm im penninischen Klippenzuge. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. 1869, pag. 87.

oben (pag. 121 d. A.) erwähnte Fauna mit *Harp. opalinum*, *Harp. Murchisonae*, *Haramat. fallax* etc. führen. Nach der Darstellung Paul's (pag. 232 l. c. u. fg.) ist die Entwicklung des etwas vollständiger zu Tage tretenden Lias in dem Klippenterrain am nördlichen Arva-Ufer die folgende: Das tiefste Glied bilden graue Mergelkalke, die stellenweise etwas mehr Thon oder Sand aufnehmen und, in letzterem Falle, Kohlen Spuren führen mit *Amm. varicosatus* Ziet., *Amm. Nodotianus* d'Orb., *Amm. Ceras* Gieb., *Amm. brevispinna* Sow., *Amm. Birchi* Sow., *Avicula inaequivaleis* Sow., *Spiriferina obtusa* Opp. etc., also einer Fauna, die für den obersten Theil des unteren Lias bezeichnend ist. Ein Exemplar von *Amm. margaritatus* zeigt, dass auch der mittlere Lias vortreten ist. Höher folgen, wie man an der Klippe von Podbiel (pag. 227 l. c.) sieht, regelmässig rüthliche Kalke und Mergelschiefer mit *Amm. bifrons*, *Amm. Holandrei*, *Amm. cornucopeiae* etc., also der Fauna des oberen Lias. Zu oberst liegen von einzelnen Schieferlagen durchsetzte Fleckenmergel mit *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae*, *Amm. scissus*, *Amm. ophioneus*, *Posidonomya opalina*, *Inoceramus amygdaloides* etc., also der Fauna des obersten Lias.

Ueber dieser petrographisch und faunistisch einheitlichen Liasgruppe folgt in den Westkarpäthen eine mächtige, vorwaltend kalkig entwickelte Serie, und diese ist es hauptsächlich, welche den auffallenden landschaftlichen Charakter der Klippengegend bedingt und daher zumeist der Untersuchung zugänglich ist. Dieselbe beginnt in der Regel mit einem sehr petrefactenarmen Gliede von lichtein Krinoidenkalk, aus welchem Stur (pag. 143 l. c.) *Rhynchonella sentosa* und *Waldheimia pala* anführt, und den er daher als Aequivalent der Vilser-Schichten, also eines verhältnismässig schon hohen Gliedes der jurassischen Serie auffasst. Mit dieser Auffassung stimmt der weitere Umstand, dass dieses Glied unmittelbar und regelmässig gefolgt wird von sehr fossilreichen rothen Kalksteinen, welche schon die Fauna des Calloviens führen¹⁾, und über denen sich der weitere Oberjura continuirlich bis ins obere Tithon entwickelt zeigt.

Leider ist das Verhältniss der beiden Serien zu einander in den Westkarpäthen noch zu wenig studirt und die vielfachen Andeutungen in dieser Richtung (Hohenegger, pag. 308 l. c.) entbehren noch jener Präcision, die für unsere Untersuchung notwendig wäre, die man aber von Uebersichtsaufnahmen, wie sie uns bisher vorliegen, unmöglich erwarten kann.

Während die Jurazüge der Westkarpäthen nach Osten hin in den isolirten Jurainseln von Homona²⁾ und Ungvár³⁾ sozusagen ausklingen, setzen sie nach langer Unterbrechung am äussersten Ostende des Karpathenzuges im östlichen Siebenbürgen, im Persányer und Nagy-Hagyás-Gebirge wieder ein und erscheinen hier durch Hauer und Stache⁴⁾, sowie durch die verdienstvollen sorgfältigen Detailarbeiten Herbich's⁵⁾ eingehend untersucht.

An dieser Stelle interessirt uns vor Allem, was Herbich (pag. 101 l. c.) über das Verhältniss des Lias zu der höheren jurassischen Schichtgruppe bemerkt: „Der Lias nimmt in Siebenbürgen, wie die geologischen Untersuchungen dargethan haben, überhaupt keinen bedeutenden Antheil an dessen geologischem Aufbau, und so wie es durch die geologischen Forschungen in den Alpen nachgewiesen ist, dass nach Ablagerung der Liasbildungen bedeutende Niveauperänderungen eingetreten sind, indem sich die beiden darüber lagernden Stufen Dogger und Malm in discordanter Stellung zu demselben befinden, so berechnen die einzelnen Fragmente der Liasbildungen im Széklerlande zu dem Schlusse, dass der grösste Theil derselben nach ihrer Ablagerung wieder zerstört wurde, denn nur eine seltene Erscheinung ist es, wenn Dogger oder Malm auf dem Lias lagern; im Allgemeinen lagern sie auf Trias oder noch älteren Gesteinen, welche der Diasformation, oder den Schiefen, welche der ostkarpathischen krystallinischen Insel angehören.“ Aehnlich also, wie wir dies z. B. im Balkan gesehen, erscheint die liasische Serie in Siebenbürgen nur in einzelnen Resten erhalten. Im Széklerlande sind nur zwei Punkte bekannt, wo Herbich Reste von Lias in der Facies alpiner Adnether Schichten, d. h. als rothe, mehr minder thonreiche, cephalopodenführende Kalke entwickelt, aufgefunden hat. Herbich hat (pag. 104 l. c. u. fg.) aus diesen Liasresten eine reiche Fauna bestimmt, welche als für den unteren Lias, speciell für die Zone des *Arietes Bucklandi* und höher hinauf bezeichnend erscheint. In dieser Fauna spielen die für deren südlichen Charakter bezeichnenden Phylloceraten eine hervorragende Rolle. Die Entwicklung des Lias im Széklerlande ist also

¹⁾ Vergl. Uhlig, Beiträge zur Kenntniss der Juraformation in den karpathischen Klippen. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. XVIII, 1878, pag. 641; ferner Uhlig, Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babiecowka bei Neumarkt in Westgalizien. Ebendasselbst Bd. XXXI, 1881, pag. 381.

²⁾ C. M. Paul, Das Gebirge von Homona. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XX, 1870, pag. 227.

³⁾ G. Stache, Die geolog. Verhältnisse der Umgebungen von Ungvár. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XXI, 1871, pag. 379.

⁴⁾ Hauer und Stache, Geologie Siebenbürgens. Wien 1863.

⁵⁾ F. Herbich, Das Széklerland. Mittheilungen aus dem Jahrb. der königl. ungar. geolog. Anst. Bd. V, 1878, pag. 10.

eine ganz abweichende von jener, wie sie weiter südlich aus der Gegend von Kronstadt bekannt ist, oder wie wir sie im Banater Gebirge gesehen haben.

Die höhere jurassische Schichtfolge verhält sich, wie Herbich klar ausführt, in ihrer Verbreitung ganz selbstständig und lagert an den meisten Punkten transgressiv über älterem Gebirge auf. An den wenigen Stellen, wo sie über den Rudimenten des Lias ruht, ist ihre Lagerung eine vollkommen unconforme, wie dies Herbich sehr klar, z. B. in dem Profile des Alt-Durchbruches im Persányer Gebirge (Fig. 11, pag. 247 l. c.) darstellt. Dieselbe beginnt mit einem erst an wenigen Punkten im Nagy-Hagymás-Gebirge nachgewiesenen oolithischen Kalkgliede, welches eine formenreiche Bathonien-Fauna, *Phylloc. Kudernatschi*, *Phylloc. mediterraneum*, *Phylloc. subobtusum*, *Cosmoc. ferrugineum*, *Oppelia fusca*, *Perisphinctes Martinsi*, *Per. avirigerus*, *Per. procerus*, *Stephanoc. Deslongchampsii*, *Steph. dinorphanus* etc. etc. führt und unmittelbar über triadischen Mergeln aufruht. Es bleibt sonach an der Basis der jurassischen Serie selbst da, wo sie am vollständigsten auftritt, eine dem Betrage des ganzen Bajocien entsprechende Lücke. Dagegen bauen sich anderseits über den dunklen Kalken des Bathonien regelmässig die rothen Kalke des Malm auf, deren Fauna von Neumayr¹⁾ eingehend untersucht und beschrieben wurde. Auf diese folgen regelmässig die mächtigen Kalkmassen des Tithon.

Die auf den ersten Blick verwickelten Verhältnisse der jurassischen Ablagerungen in den östlichen Karpathen werden vollkommen verständlich unter dem von Herbich klar hervorgehobenen Gesichtspunkte, dass wir es auch hier, wie in allen bisher betrachteten Juragebieten, mit zwei in ihrer Lagerung von einander vollkommen unabhängigen und stratigraphisch auf das Schärfste getrennten Schichtgruppen zu thun haben, der liasischen und der jurassischen.

Nordalpen.

„Ein scharfer Abschnitt, wohl einer der schärfsten, welcher in der Reihe der Sedimentgesteine der Alpen überhaupt zu beobachten ist, scheidet die unterste Stufe des Jura, den Lias, von den beiden höheren Stufen, dem Dogger und Malm. Dieser Abschnitt ist nicht nur durch eine wesentliche Aenderung der Fauna, sondern insbesondere auch durch eine in den meisten Gebieten zu beobachtende Discordanz der Schichtenstellung und ungleichförmige geographische Verbreitung der beiden Gruppen von Ablagerungen bezeichnet. Die Liasschichten findet man in der Regel in länger fortstreichenden Zügen den nächst älteren rhätischen Gebilden concordant aufgelagert, Dogger und Malm dagegen sehr häufig selbstständig, ohne zwischenlagernde Liasschichten, discordant auf älteren Trias- oder rhätischen Gesteinen ausgebreitet. — Bedeutendere Niveau-Veränderungen bezeichnen daher in den Alpen die Periode nach der Ablagerung der Liasschichten, und hätte man, gestützt auf die in diesem Gebiete zu beobachtenden Verhältnisse, zuerst eine Normalreihe der Formationen aufzustellen gehabt, so würde dieselbe sicherlich den Lias durch eine Grenze erster Ordnung vom Dogger und Malm getrennt haben.“

Mit diesen überaus klaren und treffenden Sätzen leitet F. v. Hauer²⁾ die Betrachtung der alpinen Juraformation ein. Das Alpengebiet erscheint da in einem gewissen Gegensatze zu den klassischen Juragebieten Nord- und Mitteleuropas, wie sich aus der im Vorstehenden durchgeführten Darstellung der Verhältnisse ergibt, jedoch sehr mit Unrecht. Die gleiche Discontinuität wie im Alpengebiete lässt sich, wie wir gesehen haben, durch alle europäischen Juragebiete verfolgen, und die alpinen Verhältnisse erscheinen demnach nicht etwa als eine Ausnahme, sondern geradezu als die Regel. Trotzdem die alpinen Juraablagerungen am spätesten einer eingehenderen Untersuchung unterzogen wurden, sind hier die Unregelmässigkeiten an der Lias-Jura-Grenze zuerst erkannt und am längsten festgestellt. Die Gründe dieser Erscheinung sind bei näherer Ueberlegung sehr leicht einzusehen. In einem Gebirge, d. h. in einem Landstriche, wo die Höhenunterschiede des Terrains auf kurze Distanzen so riesig wechseln, musste sich eine Erscheinung, die von der Terrainconfiguration in so hohem Grade abhängig ist, wie die Verbreitung übergreifender Schichtfolgen, in der deutlichsten und grellsten Weise zeigen. In flachen Gebieten, wie in den klassischen Juragegenden Deutschlands, Frankreichs und Englands, konnten nur bei der subtilsten Untersuchung Erscheinungen eine ihnen entsprechende Würdigung finden, die auf den ersten Blick nur wenig auffallen und sehr eingehende, über weite Strecken mit grosser Umsicht fortgeführte vergleichende Studien einer bis ins kleinste Detail stratigraphisch aufgelösten Schichtfolge zu ihrer

¹⁾ M. Neumayr, Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. V, pag. 141.

²⁾ F. v. Hauer, Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. 2. Auflage. Wien. 1878, pag. 448.

unbedingten Voraussetzung haben. Um zwischen zwei über weite Strecken flach gelagerten Schichtfolgen eine Discordanz zu bemerken, dazu gehört wohl schon die allergrösste Aufmerksamkeit. In den Alpen hingegen ist man nicht im Stande, tausend Schritte zu gehen, ohne auf irgend eine Unregelmässigkeit in der Lagerung zu stossen. Die Fälle häufen sich derart, dass der untersuchende Alpengeologe verzweifelt nach Mitteln sucht, um in das wilde Chaos der Erscheinungen einen ordnenden Gedanken zu bringen. Die Annahme von Brüchen, Verschiebungen, Schollen, monströsen Verfaltungen, die ausgedehnteste Handhabung des Faciesbegriffes, die Rifftheorie, die Kalkkeile etc., sie alle entspringen dem dunklen Drange, den gordischen Knoten zu lösen, welchen uns die im bewegten Terrain auf Schritt und Tritt sich häufenden Unregelmässigkeiten der Lagerung darstellen. Mehr Anspruch auf Natürlichkeit als alle die eben genannten glänzenden Sprösslinge des gelehrten Witzes scheint jedoch der an so vielen Stellen der Alpen klar beobachteten und zu beobachtenden unconfornen Lagerung einzelner Schichtfolgen zu gebühren, welche leider bisher sozusagen die Rolle des Aschenbrödels gespielt und nur von Wenigen Beachtung, geschweige denn Würdigung, gefunden hat. Und doch scheint gerade sie am meisten die Eignung zu besitzen, der Willkür und autoritativem Gutdünken auf dem Gebiete der Stratigraphie zu steuern, sowie die Möglichkeit eines dem stratigraphischen Systeme zu Grunde zu legenden natürlichen Principes zu bieten. Doch wir wollen nicht mehr, als unumgänglich nöthig, von dem Gegenstande der Beweisführung abweichen und, unsere Wanderung fortsetzend, durch die Jurabezirke der Nordalpen von Ost nach West ziehen, um schliesslich im Dauphiné den Anschluss an die Verhältnisse der französischen Alpen in der Rhônebuch wieder da zu gewinnen, wo wir dieselben oben verlassen haben, um nach dem Juragebirge abzulenken.

Nieder-Oesterreich.

Was nun zunächst die niederösterreichischen Alpen anlangt, so gilt von ihnen das oben angeführte Urtheil Fr. v. Hauer's in erster Linie. Sowohl die älteren Aufnahmearbeiten als neuere, mehr localisirte Untersuchungen stimmen darin überein, dass die verstreuten Reste der jüngeren jurassischen Serie in ihrer Verbreitung und Lagerung vollkommen unabhängig sind von der, in der Regel grössere Züge zusammensetzenden Liasgruppe, und dass da, wo beide Serien zufällig zusammentreffen, die jüngere discordant, oder besser unconforn über der älteren liege. In dieser Art schildert, von uns an das Neueste zu halten, Bittner¹⁾ die Verhältnisse im älteren Gebirge, welches die Wiener-Bucht im Westen begrenzt (p. 201 l. c.): „Während die bisher besprochenen triassischen Ablagerungen, mit Inbegriff der rhätischen Stufe, die Hauptmasse der nördlichen Kalkalpen zusammensetzen, finden sich die jüngeren Formationen des Lias und Jura nur mehr in beschränkter Verbreitung und spielen im Aufbaue des Gebirges eine untergeordnete Rolle. Sie sind in ihrem Auftreten fast durchgehends an die Verbreitung der Kössener Schichten gebunden, deren Züge sie mit solcher Regelmässigkeit zu begleiten pflegen, dass man allenthalben, wo Kössener Schichten entwickelt sind, auch Lias- und Jurabildungen in unmittelbarer Nähe zu finden erwarten darf. Doch ist die Ueberlagerung durchaus nicht immer durch die ganze Reihe hindurch eine völlig conforme; die liasischen Gesteine scheinen allerdings nahezu überall in regelmässiger Weise die Kössener Schichten zu bedecken; gewisse höhere Abtheilungen der Juraformation jedoch erweisen sich an fast allen Orten, wo sie beobachtet werden konnten, als in übergreifender Stellung gegenüber den nächst älteren Bildungen. Günstige Aufschlüsse in diesen Gebilden gehören zu den grössten Seltenheiten, ja selbst eine etwas bedeutendere Mächtigkeit kommt ihnen nur an wenigen Orten zu; in den meisten Gegenden sind sie schon bis auf wenige Spuren abgetragen und oft kann ihr Vorhandensein nur mehr durch spärliche lose Stücke constatirt werden.“

Man wird unschwer erkennen, dass Bittner für den von ihm untersuchten Theil der niederösterreichischen Kalkalpen im Westen von Wiener-Neustadt zu genau demselben Resultate kommt, zu welchem F. v. Hauer²⁾ bei seinen Studien über die nördlichen Kalkalpen zwischen Wien und Salzburg seinerzeit gelangt ist.

Der Lias, der sich, wie Bittner klar hervorhebt, concordant über den Kössener Schichten aufbaut, ist im Hochgebirge meist in der Facies von rothen Kalken, im Vorgebirge dagegen vorwiegend in der

¹⁾ A. Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung. Wien, 1882.

²⁾ F. v. Hauer, Ueber die geogn. Verh. des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. I, 1850, pag. 17.

F. v. Hauer, Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt IV, 1853, pag. 715.

Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XII, Nr. 3. M. Vacek: Oolithen von Cap S. Vigilio.

Facies von Fleckenmergeln und sandig-kalkigen Grestener Schichten entwickelt. In beiden Gebieten ist meist nur unterer und mittlerer Lias nachgewiesen, während die Fälle von Vertretung des Oberlias zu den Seltenheiten gehören (Kalke mit *Harpoc. serpentinum* von der hohen Wand, pag. 215 l. c.). Oberster Lias mit *Harp. opalinum* und *H. Murchisonae* ist überhaupt bisher nicht bekannt.

Die höhere jurassische Serie, welche, wie Bittner klar hervorhebt, auch da, wo sie zufällig auf Lias zu liegen kommt, discordant über diesem lagert, ist vornehmlich in zwei gut unterscheidbaren Gliedern entwickelt. Das tiefere, meist roth gefärbte Kalke, entspricht nach der Petrefactenführung (*Oppelia fusca*, *Stephanoceras macrocephalum* etc.), dem Bathonien und Callovien, das höhere Glied, hornsteinreiche schiefrieger Mergelkalke mit *Aptychen*, dürfte dem Tithon entsprechen.

Hauptsache für unsere Betrachtung bleibt, dass an die Basis der transgressiven jurassischen Serie das Aequivalent des Bajocien fehlt, sonach eine grosse Lücke besteht, ebenso wie andererseits die Liasserie an den meisten Stellen schon mit dem Aequivalente des Mittelias abschliesst und nur selten soweit erhalten ist, dass sich auch das Aequivalent des Oberlias nachweisen lässt. Der oberste Lias scheint überhaupt überall zu fehlen. Die transgressive Lagerung der jurassischen Serie erklärt in der ausreichendsten Weise diese Lückenhaftigkeit zu beiden Seiten der scharfen Lias-Jura-Grenze. Sie stellt sich, wie wir sehen, in den Alpen genau an derselben Stelle des Normal-Juraprofiles ein, wie in allen bisher betrachteten ausseralpinen Jura-gebieten, und erscheint sonach, wie schon betont, nicht etwa als eine den Alpenbezirk allein charakterisirende Ausnahme, sondern als ein vollkommenes Zutreffen einer allgemeinen Regel auch auf das Gebiet der Alpen.

Ober-Oesterreich.

Eines der klarsten Beispiele für die zerstreute Gefechtsordnung, in welcher die an einzelnen geschützten Punkten erhaltenen Rudimente der liasischen sowohl als der jurassischen Serie sehr häufig in den Alpen auftreten, bietet die Gegend südwestlich von Hallstadt im Salzkammergute. Wiewohl in nächster Nachbarschaft auftretend, so doch vollkommen von einander unabhängig gelagert und isolirt, finden sich hier, auf derselben Basis von Dachsteinkalk aufruhend, die typischen Hierlatz-Kalke am Hierlatzberge und, in kurzer Entfernung davon, in viel tieferer Position, die wohlbekannteren Jurakalke der Klaus-Alpe. Am Hierlatz wie bei der Klaus-Alpe haben wir es mit Rudimenten je einer an ihrer Basis unvollständigen Schichtfolge zu thun, beide einern, und zwar denselben viel älteren triadischen Gliede unconforn aufruhend.

Ueber die schon lange gekannte unconforne Lagerung der Hierlatz-Kalke hat in neuester Zeit Geyer¹⁾ eine ausführliche Darstellung gegeben. Bezüglich der Fossilführung und stratigraphischen Aequivalenz derselben finden wir bei Stur²⁾ eingehende Mittheilungen. Nach denselben vertreten die Hierlatz-Kalke die oberste Partie des Unterlias und den Mittelias. Doch scheinen an vielen Stellen im Salzkammergute auch die tiefsten Horizonte des Lias wohl vertreten zu sein, wie sich aus einer von Mojsisovics³⁾ gebrachten Musealnotiz ergibt, nach welcher die Sammlung des Frh. v. Ransonnets Petrefacten aus dem untersten Lias (Zone d. *Amm. planorbis*, Z. d. *Amm. angulatus*, Z. d. *Amm. Bucklandi*) enthält. Leider finden sich über die Beschaffenheit und Lagerung des grösseren Flächen einnehmenden Lias in der Gegend von Goisern und Ischel, sowie dessen Verhältnis zu den höheren jurassischen Bildungen so gut wie keine Angaben in der Literatur.

Die Darstellungen beziehen sich zumeist nur auf das Auftreten der jüngeren, jurassischen Serie. So war die ungleichförmige Auflagerung der rothen Kalke der Klaus-Alpe auf Dachsteinkalk schon von Hauer⁴⁾ klar festgestellt und auf die grosse Aehnlichkeit der von ihm zuerst bestimmten Fauna dieser Kalke mit der von Swinitza im Banate hingewiesen. Von Oppel⁵⁾ wurde später die Fossilliste des Klauskalces erweitert und verglichen, und danach die Klaus-Schichten als vom Alter des obersten Bajocien und zum Theile des Bathonien bestimmt. Der grösste tiefere Theil des Bajocien fehlt dagegen bei der Klaus-Alpe

¹⁾ G. Geyer. Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten in der südlichen Zone der Nordalpen vom Pass Pyhrn bis zu Achensee. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 36, 1886, pag. 215.

²⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 435 u. f.

³⁾ E. v. Mojsisovics, Petrefacten aus dem Salzkammergute. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt, 1868, pag. 432.

⁴⁾ F. v. Hauer, Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. IV, 1853, pag. 764.

⁵⁾ A. Oppel, Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. Zeitschrift d. deutschen geolog. Ges., 1863, pag. 188.

und, nach dem bisher Bekannten, im ganzen Salzkammergute. Es findet sich also an der Basis der übergreifenden jurassischen Serie hier dieselbe Lücke wie in den meisten übrigen Theilen der Alpen und vielfach ausserhalb derselben.

Diese Lücke ist jedoch für einzelne Theile des Salzkammergutes noch viel grösser als an der Klaus-Alpe, wie sich dies klar aus den Angaben von Mojsisovics¹⁾ ergibt. Nach dessen Darstellung (pag. 124 l. c.) nehmen, zum Unterschiede von den nur sporadisch auftretenden, tieferen Klaus-Schichten, die höheren, dem Malm und Tithon entsprechenden Glieder des Jura im Salzkammergute, die sogenannten Oberalm-Schichten und Plassenkalke, einen ansehnlichen Antheil am Aufbaue des Gebirges. Die tiefere Abtheilung, die Oberalm-Schichten, lagern, ähnlich wie die Klauskalke, ungleichförmig und übergreifend „entweder über verschiedenen Gliedern der Trias oder über unterem Lias“ (pag. 125 l. c.) und besteht, dieser transgressiven Lagerung entsprechend, die unterste Bank der Oberalm-Schichten aus einer marmorartigen, bunten Breccienmasse. An der Basis dieser Oberalm-Schichten, zum Theile aus der Breccie stammend, gelang es v. Mojsisovics, bei St. Agatha im Zlbachgraben und an anderen Orten, eine dem Horizonte des *Amm. tenuilobatus*, also der mittleren Oxfordstufe, entsprechende Fauna (*Aspidoc. acanthicum*, *Aspidoc. iparum*, *Aspidoc. euryostomum*, *Oppelia Holbeini*, *Oppelia compsa*, *Perisph. polyplocus* etc. etc.)²⁾ aufzufinden. Da die Bildung, welche diese Oxfordfauna führt, wie gesagt, unmittelbar über Trias oder unterem Lias liegt, fehlt also an solchen Stellen an der Basis der übergreifenden jurassischen Serie das ganze Bajocien, Bathonien und Callovien, die Lücke ist also eine auffallend grosse sowohl nach der einen Seite als auch nach der anderen, da dieser Malm zum Theil directe über Unter-Lias liegt, ein Umstand, der beweist, dass die Liasserie schon vor Ablagerung des Malm stellenweise bis auf ihre tiefste Partie abgetragen sein musste.

Zwischen den Verhältnissen an der Klaus-Alpe und jenen im Zlbachgraben bei St. Agatha vermittelnd, steht das vom Westfusse der Plassen-Gruppe aus dem Briel-Thal bekannte Vorkommen, dessen Cephalopoden-Fauna von Zittel³⁾ beschrieben wurde. Im Briel-Thale findet sich ein isolirter Rest eines braunen, eisenschüssigen Kalkes unmittelbar auf Dachsteinkalk lagernd, ähnlich wie die Vorkommen bei der Klaus-Alpe. Die Cephalopodenfauna dieses Kalkrestes (*Amm. macrocephalus*, *Amm. anceps*, *Amm. Homairei* etc.) lässt jedoch den Cephalopodenkalk des Briel-Thales vorwiegend als der Zone des *Amm. macrocephalus* angehörig, sonach als ein Aequivalent des untersten Callovien, zum Theil vielleicht auch des obersten Bathonien erscheinen, wie Zittel (pag. 606 l. c.) feststellt hat.

Die übergreifende Jurasserie beginnt also im Salzkammergute je nach localen Verhältnissen mit Aequivalenten der Zonen des *Amm. Parkinsoni* (Klaus-Alpe), des *Amm. macrocephalus* (Briel-Thal) und des *Amm. tenuilobatus* (Zlbachgraben bei St. Agatha), also ähnlich, wie wir dies in vielen anderen Jurabezirken gesehen haben, je nach localen Verhältnissen, mit verschiedenalterigen Gliedern, weist aber selbst in dem vollständigsten Falle bei der Klaus-Alpe an ihrer Basis noch immerhin eine dem Betrage des grössten Theiles des Bajocien entsprechende Lücke auf.

Salzburg.

Wie bekannt, spielen in Salzburgischen Ablagerungen der Juraformation eine sehr hervorragende Rolle im Aufbaue des Gebirges. Am eingehendsten studirt, daher für unsere Betrachtung am wichtigsten, erscheint die Gegend südlich vom St. Wolfgangsee, die sog. Osterhorn-Gruppe, über welche uns von Suess und Mojsisovics⁴⁾ eine sehr detaillirte Arbeit vorliegt. Wenn auch diese Arbeit in erster Linie dem Detailstudium der sogenannten Küssener Schichten gilt, so finden doch auch die jüngeren Bildungen des Lias und Jura darin die eingehendste Würdigung.

Ohne eine scharfe Grenze entwickeln sich zunächst aus den Küssener-Schichten dunkle Kalke des untersten Lias, in welchen Mojsisovics (pag. 195 l. c.), auf zahlreiche Petrefacten gestützt, die zwei

¹⁾ E. v. Mojsisovics, Ueber den Malm des Salzkammergutes. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1868, pag. 124.

²⁾ Vergl. die vollständige Fauna bei Neumayr, Fauna d. Schichten mit *Aspidoc. acanthicum*. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. V, 1871—1873, pag. 150.

³⁾ K. A. Zittel, Paläont. Notizen über Lias-, Jura- und Kreideschichten in den bairischen und österreichischen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XVIII, 1868, pag. 602.

⁴⁾ E. Suess und E. v. Mojsisovics, Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, XVIII., 1868, pag. 167.

Zonen des *Amm. planorbis* und *Amm. angulatus* unterscheidet. Diese dunklen Kalke werden nach oben begrenzt von einer wenig mächtigen gelben Kalkbank mit *Amm. Charmassei*, *Amm. Moreanus* (Zone d. *Amm. Bucklandi*), auf welche ein Complex rother Adnether-Kalke (Mittellias) folgt, über denen sich eine grosse Masse von Lias-Fleckenmergel aufbaut, welche, nach Mojsisovics (pag. 199 l. c.), wahrscheinlich noch einen Theil des Mittellias, vorwiegend aber den oberen Lias vertreten. Leider liegen keine Petrefactenfunde aus diesen Fleckenmergel vor, so dass sich nicht bestimmen lässt, bis zu welchem Niveau die Liasserie, welche die Fleckenmergel abschliessen, hier erhalten ist.

„Ueber den Fleckenmergel lagert ein sehr bemerkenswerthes Gebilde, nämlich eine grosse, ungeschichtete Masse von Conglomerat mit röthlicher, innen grünlicher Grundmasse, welche stellenweise roth übergossen ist. Es sind alle Anzeichen einer stürmischen Bildung vorhanden. Nicht weit von der unteren Grenze schalten sich dem Conglomerate dunkelrothe, eisenreiche Bänke von Kalkstein ein. Dieser umschliesst Knauer und concentrisch sich abschälende Bohnen von Rotheisenstein, welche im Durchmesser gewöhnlich $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll messen, aber auch mehrere Zoll Grösse erreichen und zerstreut und vereinzelt im Kalke liegen. In petrographischer Beziehung ist die Aehnlichkeit mit den Schichten von Swinitza im Banat und der Klaus-Alm bei Hallstadt eine auffallende. Von den Versteinerungen, welche wir hier sammelten, nämlich: *Amm. polyschides* Waag., *Amm. subcoronatus* Opp., *Amm. cf. Humphriesianus* Sov. (?), *Nautilus* sp., *Belemnites* sp. deuten jedoch die drei zuerst angeführten Ammoniten auf einen tieferen Horizont, welchem ausserhalb der Alpen die Zone des *Amm. Saueri* entspricht. Das Conglomerat hält in grosser Mächtigkeit an. Da und dort wiederholen sich schiefrige Zwischenlagen und gequälte Scherben des Schiefers finden sich eingebettet in das Conglomerat selbst, so dass die Erhärtung, Beugung und das Zerbrechen dieser Schiefermassen ohne Zweifel der Ablagerung des Conglomerates vorausgegangen ist. Etwa 150 Fuss über dem Lager des *Amm. polyschides* an der Stelle, wo der Bach sich theilt, schalten sich vier, zusammen drei Fuss starke Bänke von roth und lichtgrün gebändertem, kiesereichem Kalkschiefer ein, welche stellenweise in Bänke von rothem Hornstein übergehen. Das Conglomerat nimmt nun etwas mehr Schichtung an, enthält aber auch hier noch gebogene Einschlüsse. Es folgen wiederholte schiefrige Zwischenlagen, von denen die rothen und thonigen einige petrographische Uebereinstimmung mit den Aptychenschiefen von St. Veit bei Wien zeigen. Beiläufig 300 Fuss über der Schichte mit *Amm. polyschides* schiebt sich ein grösserer, zusammen etwa 8 Fuss starker Complex von grauem Kalkschiefer ein, zwischen welchem eine Hornsteinbank liegt. Auf weitere Conglomeratschichten folgen neuerdings hornsteinreiche Schiefer und röthlich gefleckte Breccienkalke von sehr auffallendem Aussehen. Endlich überwiegen die Kalkschiefer und Kalkbänke mit grauem und rothem Hornstein über das Conglomerat und sind am Ende des Dachsfelderkessels in mehr als 1000 Fuss hohen, unersteiglichen Wänden aufgeschlossen, welche von hier aus etwa zur halben Höhe des Osterhornes und Hohen Zinken reichen.“

In dieser klaren und anschaulichen Art schildern Suess und Mojsisovics (pag. 183 l. c.) die sehr lehrreichen Verhältnisse an der Lias-Jura-Grenze im Dachsfelderkessel, und es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollte man an die gequälten Scherben von Fleckenmergel, welche in dem mächtigen Grundconglomerate der übergreifenden jurassischen Serie auf secundärer Lagerstätte liegen, weitere Bemerkungen knüpfen. Die Unterbrechung der Sedimentation nach Ablagerung der Gesamt-Lias-Serie und vor Ablagerung der transgredirenden jurassischen Folge, die hier mit einem ziemlich tiefen Horizonte, einem Aequivalente der Zone des *Amm. Saueri* beginnt, ist in der Osterhorngruppe auf das Klarste und Schärfste gegeben und festgestellt und stimmt bathologisch mit allen bisher betrachteten Fällen.

Bayern und Tirol.

Die gleiche Lücke an der Basis der jurassischen Schichtfolge wie in den österreichischen Alpen findet sich auch, nach Gumbel's¹⁾ Darstellung, weiter westlich in den bayerischen Alpen. Zwar versucht es Gumbel, die Vermuthung auszusprechen, dass in dem mächtigen Complex der Fleckenmergel, welche auch in bayerischen Gebirge an sehr vielen Punkten die liasische Serie beschliessen, möglicherweise auch die Aequivalente des Bajocien und Bathonien enthalten seien. Gumbel zweifelt aber, wohl mit Recht, selbst an der Richtigkeit dieser Annahme, für welche ein jeder positive Anhaltspunkt fehlt, und neigt (pag. 516 l. c.) vielmehr zu der Ansicht, dass „die Schichtgruppen von Bayeux und Bath“ in den bayerischen Alpen fehlen. Leider finden sich in dem schönen, grossen Werke Gumbel's, in welchem natur-

¹⁾ C. W. Gumbel, Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges Gotha, 1861.

gemäss in erster Linie auf die horizontale Verbreitung der Massen Rücksicht genommen wird, keinerlei localisirte Darstellungen über die stratigraphischen Verhältnisse der Grenzregion zwischen Lias und Jura, wie sie für unsere Untersuchung nothwendig wären. Erst solche localisirte Studien zeigen aber in der Regel die grossen Schwierigkeiten, welche sich der Auflösung und Trennung disparater Schichtreihen in den Alpen so häufig entgegenstellen.

Eines der lehrreichsten Beispiele in dieser Richtung bietet die jedem Geologen wohlbekannte Localität Vils. Dieselbe bildet, wiewohl schon jenseits der politischen Landesgrenze Bayerns in Tirol gelegen, ihrer geographischen Position nach, naturgemäss einen Theil der Jurazüge der bayerischen Alpen. Eine ganze Reihe der hervorragendsten Geologen, G ü m b e l ¹⁾, O p p e l ²⁾, R i c h t h o f e n ³⁾, B e y r i c h ⁴⁾, hat sich mit regstem Eifer an der Auflösung der complicirten Lagerungsverhältnisse der Juraablagerungen bei Vils versucht, und doch zeigt die jüngste, sich auf alle die vorhergehenden werthvollen Mittheilungen der genannten Forscher sowohl als die eingehendsten langjährigen eigenen Studien stützende Localarbeit von G. W u n d t ⁵⁾, dass man noch ziemlich weit davon entfernt ist, die sich hier an der Grenze von Lias zum Jura bietenden Schwierigkeiten der Lagerung bewältigt zu haben. Nach Wundt's Auffassungsweise der Verhältnisse scheint man sogar von der Lösung weiter denn jemals entfernt zu sein. Für die vorliegende Untersuchung ist dies umso bedauerlicher, als gerade die Gegend von Vils bisher die einzige Localität der Nordalpen ist, an welcher sich in einem kalkigen Gliede, dessen Lagerungsverhältnisse jedoch in keiner Art geklärt sind, die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio in einer ganzen Reihe ihrer bezeichnendsten Formen wiedergefunden hat. Diese Fauna stammt leider aus losem Materiale vom Abhange des Rottenstein-Felsens. Wundt führt (pag. 190 l. c.) von hier folgende Formen an: *Amm. taticus* Pusch., *Amm. ultramontanus* Zitt., *Amm. gonionotus* Ben., *Amm. fallax* Ben., *Amm. Murchisonae* Sow., *Amm. subinsignis* Opp., *Amm. vorticulus* Dum., *Amm. opalinus* Rein., *Amm. aalenensis* (Dum.), *Amm. Nilssonii* Héb., dazu die drei Oberliastformen *Teret. Erbaensis* Suess, *Amm. Germani d'Orb.*, *Amm. aff. bicarinatus* Ziet. Daneben fanden sich aber in demselben losen Materiale auch Formen der Kelloway- und Oxford-Gruppe, ja selbst des Tithon.

Wundt ist (pag. 189 l. c.) nicht abgeneigt, anzunehmen, dass der Kalkcomplex des Rottenstein eine stratigraphische Vereinigung einer ganzen Reihe von Zonen repräsentire, und beruhigt sich und den Leser über diese Annahme damit, dass er dieses ungereimte Verhältniss als alpin bezeichnet. So schwierig es nun auch mitunter sein mag, die alpinen Verhältnisse zu entwirren, so glaube ich doch, dass die schlimmste und dem wissenschaftlichen Fortschritte feindlichste Voraussetzung, welche man machen kann, die ist, anzunehmen, die Natur sei in den Alpen nach anderen Regeln verfahren als anderswo.

Wir haben bereits an einer Reihe von Fällen gesehen, dass die Fauna mit *Hammat. fallax* oder die Zone des *Harp. opalinum*, sowie auch noch die ihr folgende mit *Harp. Murchisonae*, naturgemäss noch zur Liasserie gehöre. Nach Ablagerung des Lias fand ein Rückzug des Meeres statt und mit ihm auf lange Strecken eine Unterbrechung der Sedimentation, an deren Stelle das gerade Gegentheile, eine ausgiebige Corrosion des Liascomplexes trat, die stellenweise so weit ging, dass nur mehr kärgliche Reste des tiefsten Lias unter der nächstjüngeren Serie erhalten liegen. Später kehrte das Meer zum grössten Theile in dieselben Räume zurück und über dem benagten Untergrunde von Lias und älteren Ablagerungen schlug sich eine neue, die jurassische Sedimentfolge nieder. Halten wir einen Augenblick an dieser Vorstellung fest und versuchen wir es, die daraus resultirenden natürlichen Folgerungen mit den tatsächlich festgestellten complicirten Lagerungsverhältnissen in der Gegend von Vils zu vergleichen, so werden wir unschwer finden, dass die Schwierigkeiten, die Wundt gefunden hat, hauptsächlich aus der von ihm (pag. 179 l. c.) a priori gemachten Annahme resultiren, dass die Lias-, Jura- und Kreidebildungen in der Gegend von Vils „in ununterbrochener und nur durch secundäre Hebungen und Senkungen, Schichtenbrüche etc. local vielfach gestörter Aufeinanderfolge“ zur Ablagerung gekommen sind. Wundt hat jedoch vielfach Verhältnisse beobachtet und in seiner Arbeit angedeutet, die für nichts weniger als die von ihm gemachte Annahme der Continuität in der Ablagerung der Lias- und Juramassen sprechen. So fällt es z. B. sehr auf, wenn Wundt (pag. 187 l. c.) bemerkt, dass der rothe Kalk, aus welchem die Fauna mit *H. fallax* stammt, an den weissen

¹⁾ C. W. G ü m b e l, loc. cit. pag. 499.

²⁾ A. O p p e l, Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tirol. Württemberg. nat. Jahreshfte, XVII, 1861.

³⁾ F. v. R i c h t h o f e n, Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt XII, 1861—62, pag. 130.

⁴⁾ E. B e y r i c h, Ueber die Lagerung der Lias- und Jurabildungen bei Vils. Monatsberichte der kön. Akad. Berlin, 1862, pag. 647.

⁵⁾ G. W u n d t, Ueber die Lias-, Jura- und Kreideablagerungen um Vils in Tirol. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt XXXII, 1882, pag. 165.

Kalk mit der bekannten viel jüngeren Brachiopodenfauna anstosst und denselben zum Theil durchdringt. Der weisse Vilsler Kalk, mit *Tereb. pala*, *Tereb. antiplecta* etc., scheint, nach dieser beiläufigen Bemerkung, an den viel älteren rothen Kalk mit *Harp. opalinum*, *Ham. fallax* etc. nur in sehr unregelmässiger Weise un-conform angelagert zu sein, ebenso wie die ganze über diesem tiefsten Gliede des weissen Vilsler Kalkes normal folgende jüngere jurassische Serie, von der sich Reste am Rottenstein finden. Diese zum Theil schon den höchsten Horizonten der jurassischen Serie entsprechenden Reste umgeben, wie es scheint, den aus oberstem Lias bestehenden Kalkkern des Rottenstein wie eine echte Klippe. Zwischen der älteren Klippe und den viel jüngeren, dieselbe un-conform umlagernden Resten der transgressiven jurassischen Serie besteht dann nicht der geringste stratigraphische Zusammenhang. Eine Ueberprüfung der Localität unter diesem Gesichtspunkte wäre wohl äusserst wünschenswerth und würde vielleicht auch die Kenntniss der bisher nicht ganz geklärten Lagerungsverhältnisse der liasischen Serie fördern.

Ost-Schweiz.

Während in den österreichischen und bayerischen Alpen, wie wir eben gesehen haben, das disparate Lagerungsverhältnis zwischen der Lias- und der Juraserie in der allerklarsten Weise erfasst und trotz der local noch vielfach mangelhaften Detailuntersuchung doch im Wesentlichen überall sicher festgestellt wurde, gelangen wir in der Ost-Schweiz an einen Theil der Nordalpen, in dem wohl die gleichen Lagerungsverhältnisse herrschen, wie weiter östlich, aber von Seiten der Forscher eine ganz andere Auffassung und Deutung erfahren haben. Wir gelangen mit einem Schritte aus dem Einflussbereiche der nüchternen Auffassung F. v. Hauer's in jenen des Ideenkreises Escher's v. d. Linth, wo der vielgefaltete Sents als „Modell des Gebirgsbaues“ eine wichtige Rolle spielt. Wie böse Kobolde grinsen uns hier aus den kunstvollen Profilen der Gebirgsmechaniker die übertriebensten Luftfalten, mysteriöse Verquetschungen und Verwaltungen mächtiger Schichtfolgen, räthselhafte Kalkkeile etc. entgegen, die sich in buntem Chorus um das Ungethüm der Glarner Doppelfalte gruppieren. Nur schwer gelingt es hier, aus der zähen Masse des fest anhaftenden theoretischen Nebengesteines die Thatsachen loszuschälen, um an deren Hand zu zeigen, dass auch die Ost-Schweiz sich in Betreff der Selbstständigkeit der Lagerung der beiden Schichtgruppen des Lias und Jura der allgemeinen, für alle bisher betrachteten Gebiete geltenden Regel gut anschliesse.

Beginnen wir von Osten her zunächst mit den Verhältnissen des Lias und Jura in den Thalgebieten des Seez und der Linth, wie sie Moesch¹⁾ in neuerer Zeit sehr eingehend geschildert hat. Durch die tief eingesenkten Thalfurchen in viele grössere und kleinere, lapfenförmige Reste zerschlägt, senkt sich die Decke von Liاسبildungen von der Wasserscheide zwischen Sernf- und Seezthal allmählig gegen den Wallenstädter-See und erreicht den Spiegel desselben auf längere Strecke zwischen Unterterzen und Flums. Diese Stelle ist es zugleich, an welcher die Liasserie des Wallenstädter Gebietes am vollständigsten auftritt. Conform über den rothen sogenannten Quartenschiefern folgt ein über 200' mächtiger Complex von Kalksandsteinen, aus welchen Moesch (pag. 163 l. c.) eine längere Liste von Petrefacten anführt, die grösstentheils für den unteren, zum Theil aber auch für den mittleren Lias charakteristisch sind. Darüber folgt ein Complex von schwarzen kohligen Schiefen und Mergelkalken mit Kieselconcretionen, die *Harp. opalinum* führen und von einem gelbbraunen eisenschüssigen Kalke mit *Harp. Murchisonae*, *Inoc. polylocus*, *Pecten pumilus* etc. als oberstem Gliede überlagert werden.

Im Thalgrunde am östlichen Seeufer ist dieser älteren Serie ein Rest der jüngeren mit *Ostrea Marshi*, also Bathonien, angelagert, während das Aequivalent des d'Orbigny'schen Bajocien fehlt.

Die zwei obersten Glieder der Liasserie (Sch. d. II. *opalinum* und *Murchisonae*) tauchen aber auch (vergl. pag. 101 und 115 l. c.) in einem kleinen Reste jenseits des Wallenstädter-Sees noch einmal auf und bilden hier zwischen Staad und der Seemühle „eine zungenförmig in den Malm hineinragende Unterbrechung“ in den tiefsten Lagen des Malm. Die diese Hervorragung von *Opalinus*- und *Murchisonae*-Schichten zunächst bedeckenden Lagen bestimmt Moesch (pag. 101 l. c.) als Birmensdorfer Schichten, d. h. als ein Aequivalent der Oxfordstufe, also ein schon hohes Glied der jurassischen Serie. Wir haben sonach hier zwischen dem *Opalinus*-*Murchisonae*-Reste und den diesen Rest unmittelbar einhüllenden Schichten eine Lücke, welche dem ganzen Betrage des Bajocien, Bathonien und Callovien entspricht. Wie es scheint, ragt also hier der Rest von oberstem Lias als echte liasische Klippe in die jüngeren Juramassen auf,

¹⁾ C. Moesch, Geol. Beschreibung der Cantone Appenzell, St. Gallen, Glarus und Schwyz. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz XIV, 1881.

während andererseits das tiefste Glied der jurassischen Serie mit *Ostrea Marshi* schon am südlichen Seeufer, am Nordfusse des Bommerstein, über dem Thalboden auftaucht und hier unconforn an die ältere liasische Serie stösst.

Aehnliche complicirte, aber bei weitem noch nicht genügend aufgeklärte Verhältnisse wiederholen sich, nach den Darstellungen von Moesch, noch mehrfach am Südfusse der Alvier-Gonzen-Gruppe in der Strecke Wallenstadt-Sargans, wo stellenweise, wie es scheint, noch viel tiefere Glieder der corrodirtten älteren Liasserie mit den übergreifenden jurassischen Bildungen in unmittelbare Berührung treten.

Schreiten wir am Südfusse des Wallensees weiter westwärts, so gelangen wir kurz vor Mühlehorn an eine Stelle, wo die jüngere jurassische Serie direct auf einem der tiefsten im Glarner Gebiete vertretenen Formationsglieder, nämlich auf Verrucano lagert. Der kaum mehr als eine Stunde weiter östlich am Bommerstein in seiner ganzen Vollständigkeit entwickelte Lias fehlt hier ganz, ebenso wie das tiefere Glied des Vanskalkes. Moesch verschwendet in seinem ausführlichen Werke an diesen so interessanten Fall, der ganz danach angethan ist, zum Denken anzuregen, nicht ein Wort, ja er überlässt es auch auf der anderen Seite bei Glarus, wo unter den Abstürzen des Schild dieselbe jüngere jurassische Serie direct auf Vanskalk liegt, der Lias also ebenfalls fehlt, dem Mutterwitze des Lesers der geologischen Karte, sich mit diesem kritischen Aenigma nach Belieben abzufinden. Wie man sieht, hat es einige Schwierigkeiten, sich aus der vorliegenden Schweizer Literatur über das disparate Verhältniss von Lias und Jura genügende Aufklärung zu holen, und ich muss mich daher hier zum Theile auf eigene Beobachtungen¹⁾ berufen, die ich zu einer Zeit zu machen in der Lage war, als ich an die vorliegende Studie noch nicht im Entfernsten dachte. Ich darf also hoffen, keiner Parteilichkeit geziehen zu werden, wenn ich diese eigenen Studien, die seinerzeit von ganz anderen Gesichtspunkten und zu ganz anderen Zwecken unternommen wurden, als wohlstereotypirte und daher unparteiische Zeugen in das vorliegende Beweisverfahren einführe.

In dem Abschnitte über die Mürtchengruppe (pag. 244 l. c.) wurde zunächst die directe Ablagerung der Juragruppe über dem Vanskalk auf dem Glarner Abhange des Schild zum Ausgangspunkte der Betrachtung über die unconforne Lagerung dieser Gruppe genommen und mit Rücksicht auf das klippenförmige Vorkommen des Lias auf der Meerenalpe die Annahme eines Nichtabsatzes des Lias an den Stellen der Mürtchengruppe, wo wir ihn in der normalen Reihe vermessen, als unthunlich zurückgewiesen, vielmehr betont, dass diese liasische Klippe ein vorjurassischer Denudationsrest sein müsse. Es wurde ferner gezeigt, dass die Juraserie, die an den meisten Stellen mit dem Blegiseenoolith und Schiltkalk beginnt, über einem corrodirtten Relief liegt, das von den älteren Formationen des Verrucano, Vanskalk und Lias gebildet wird. Die Thatsachen resumirend, heisst es (pag. 247 l. c.) wörtlich: „Wenn man also den Schichtenkopf des Oberjura von Glarus bis an den Wallenstädter-See verfolgt, trifft man denselben, je nach Umständen, auf Verrucano, auf Vanskalk, auf Lias, d. h. auf die verschiedensten Glieder der älteren Schichtserie unmittelbar auflagernd. Denkt man sich den Oberjura sammt allem, was darauf liegt, weg, und fasst nur dessen Untergrund ins Auge, so stellt dieser ein gewöhnliches denudirtes Gebirge vor.“ Ich kann es wohl getrost dem Urtheile des Lesers überlassen, diesen Satz mit allen bisher vorgebrachten Daten über die Lagerung der jurassischen Serie, und ihr Verhältniss zur liasischen insbesondere, in Correlation zu bringen. Die Thatsachen, wie sie sich im Mürtchengebiete beobachten lassen, fügen sich in der ausgezeichnetsten Art in die für ganz Europa allgemein gültige Regel der Discontinuität der liasischen und jurassischen Ablagerungsserie.

Noch viel auffälliger als in den Voralpen lassen sich dieselben Erscheinungen der transgressiven Lagerung der jurassischen Serie in den Hochalpen des Glarnerischen und der Urcañtöne beobachten. Leider lassen sich die Arbeiten Heim's²⁾, welche dieses Gebiet ausführlich behandeln, nur schwer gebrauchen. Durch die Verquickung der unconfornen Lagerung der Juraserie mit der Theorie der Glarner Doppelfalte, noch mehr aber durch das auf einem sehr umständlichen theoretischen Umwege erzielte Hereinzerren eines ganz fremden Elementes, des Lochsitenkalkes, in die Juragruppe, lässt sich das Thatsächliche von kühner Combination nur äusserst schwer trennen, und werden, was noch mehr zu beklagen ist, auch die geologischen Karten und Profile durch die Wahl der gleichen Farbenbezeichnung für Jura und Lochsitenkalk ganz unleserlich, von den Halsbrecherischen Luftfalten der Profile, welche dem Leser die Auffassung des Thatsächlichen möglichst erschweren, ganz abgesehen. Man wird es daher motivirt finden, wenn ich zunächst auf zwei Punkte aufmerksam machen will, die mir aus eigener Anschauung genauer bekannt sind.

¹⁾ M. Vacek, Beitrag zur Kenntniss der Glarner Alpen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XXXIV, 1884, pag. 283.

²⁾ A. Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung im Anschluss an die geolog. Monogr. der Tödi-Windgällen-Gruppe. Basel 1878.

Die Lagerungsverhältnisse in der Gegend des Panixerpasses wurden von mir seinerzeit (pag. 252 und Profil III, Taf. IV l. c.) ausführlicher dargestellt und gezeigt, dass die mit den gleichen Gliedern wie im Mürtschengebiete, nämlich mit Blegioolith und Schiltkalk beginnende Juraserie mit scharfer Grenze unconforn aufliege über einer Schichtfolge, die petrographisch mit dem Lias des Magereugebietes übereinstimmt und abwechselnd aus dunklen Kalkschiefern und festen quarzartigen Kalksandsteinen besteht. Diese Schichtfolge wurde trotz ihrer ganz abweichenden petrographischen Beschaffenheit sowohl als des Umstandes, dass das unzweifelhafte Eocän des Sernfthales an derselben mit scharfer Grenze unconforn abstoßt, von Escher und Heim mit diesem Eocän vereinigt. Es wurde ferner gezeigt, dass die jurassische Schichtfolge an den Abstürzen der viel älteren Masse des Vorab bloß anlagere und nur ganz zufällig in derselben Höhe liege wie die Lochstienkalkbank, mit der die angelagerte Juraserie stratigraphisch nicht das Geringste zu thun hat. Die Beobachtungen über die Lagerung der Juraserie auf dem Panixerpasse wurden (pag. 254 l. c.) in folgendem Satze resumirt: „Die auf den ersten Blick verwickelten Erscheinungen auf dem Panixerpasse erklären sich also sehr einfach und natürlich, wenn man sich darüber klar wird, dass die verschiedenen Schichtgruppen nicht durch irgendwelche unbegreifliche mechanische Vorgänge, sondern hauptsächlich schon durch ursprünglichen Absatz an die Stellen gekommen sind, an denen wir sie heute treffen.“

In gleicher Art erscheint auch (pag. 258 l. c.) die Discontinuität der jurassischen und liasischen Schichtreihe in der Klausenpass-Gegend betont: „Auf die grollrothen Quartenschiefer folgen die schon von der Cantongrenze oben erwähnten dunklen blätterigen Schiefer im Wechsel mit Sandsteinbänken. Letztere nehmen nach oben überhand und gehen in ein ziemlich mächtiges Lager von Liasquarzit über. Dieses Liasquarzitlager zeigt am Klausenpasse unter dem Glatten und Lecki einige prachtvolle, nach NNW. überliegende Falten, an denen sich jedoch auffallenderweise die folgende mächtige Platte vom Hochgebirgskalk gar nicht beteiligt. Damit stimmt auch sehr gut der weitere Umstand, dass, wenn man z. B. eine bestimmte der tieferen Bänke in der langen Wand zwischen Ortstock und Klausen ins Auge fasst und sie gegen den Pass zu verfolgt, dieselbe an dem liasischen Untergrunde unconforn abstoßt. Der Hochgebirgskalk lagert hier also, wie anderwärts, unconforn über dem Lias, dessen tectonische Störungen offenbar älter sind als die Ablagerung des Oberjura.“

Diese Sätze zeigen wohl zur Genüge, dass die Erscheinungen der Discontinuität in der Ablagerung an der Lias-Jura-Grenze im Glarnerischen dieselben sind, wie in allen bisher betrachteten Juragebieten Europas. Ja die Verhältnisse sind hier klarer und liegen günstiger als in irgend einem Theile der östlicheren Nordalpen, wo es zumeist an grösseren Aufschlüssen mangelt. Nur die gänzliche Verkennung dieser Verhältnisse machte die Aufstellung von Theorien, wie die der Glarner Doppelfalte, möglich.

In den bisher betrachteten Fällen treten, wie wir gesehen haben, beide Schichtserien, sowohl die liasische als die jurassische auf. Doch sind in den hochgelegenen Theilen der Ostschweizer Alpen auch solche Fälle häufig genug beobachtet, wo die Liasserie ganz fehlt, die Juraserie also eine selbstständige Verbreitung zeigt.

So schreibt Heim (Mechan. I, pag. 57) über den Lias der Tödi-Windgällen-Gruppe: „Der ganze Lias ist in unserem Gebiete sehr schwach vertreten. Die Cardinen-Schichten, wie Escher sie an der Magereu und noch anderen Stellen des Kammes zwischen Sernfthal und Wallenseethal gefunden hat, fehlen, wie es scheint, grösstentheils. Das einzige Revier, wo Lias überhaupt paläontologisch nachgewiesen ist, ist eine Zone, welche am Nordabhang des Schächenthalles in 1600 bis 2200 Meter Meereshöhe unter den steilen Kalkwänden der Schächenthalerwindgälle vom Kinzigkum über den Klausen streicht und die untere Stufe am Nordgehänge des Urnerbodenthalles bildet.“

Die Art, wie die übergreifende jurassische Serie selbstständig auftritt, schildert Heim (Mechan. pag. 63 und Profil II, Bb, Taf. IV.) sehr eingehend in einem Profile vom Gipfelgrate zwischen der kleinen und grossen Windgälle, N. vom Maderanerthale. In einem Felskamme zwischen den Gipfeln Rothhorn und Schwarzhorn sind hier die tiefsten Lagen der Juraserie sehr gut aufgeschlossen: 1. Ueber der alten porphyrischen Unterlage des Schwarzhorn liegt zunächst eine Echinodermenbreccie (0.5–1.5 Met.), welche die Grundmasse bildet von einer grossen Menge von Porphyrygeröllen, „die vielleicht als Meerufergerölle an einer alten Porphyrisal angesehen werden müssen“. 2. Eisenoolith (0.2–1 Met.), Kalkstein mit Hämatitkörnern und Petrefacten, von denen Choffat *Pecten vimineus*, *Lima semicircularis*, *Lima pectiniformis*, *Nucula claviformis* sicher bestimmen konnte. 3. Wieder Echinodermenbreccie (2 Met.) mit schlecht erhaltenen Petrefacten. 4. Schwarze Kalkschiefer (2.5 Met.). 5. Kalksteinbänke (2–3 Met.) mit Belemniten und *Rhynch. varians*. 6. Eisenoolith mit *Belem. canaliculatus*. 7. Graue und gelbe raue Kalkschiefer. 8. Gefleckter Kalkschiefer, „als typischer Schiltkalk zu erkennen“. 9. Endlich die grosse Masse von Hochgebirgskalk, das Rothhorn zusammensetzend.

Von den vier oben angeführten Formen aus dem Gliede 2 werden die drei ersten von Moesch (l. c. pag. 195) aus dem Blegiesenoolith der Mürtchenstock-Gruppe angeführt, so dass man sieht, dass die übergreifende jurassische Serie in der Windgällen-Gruppe mit demselben Gliede beginnt wie dort. Doch ist dies nicht ausnahmslos überall der Fall, und die Serie beginnt vielfach erst mit höheren Gliedern, wie Heim (Mechan. pag. 60) anführt: „In den stark gequetschten Mulden der Brigelserhöfner und des Piz Dartgas bleibt der braune Jura ganz oder theilweise öfter aus; ebenso an der übergelegten Falte des Klausen, besonders am unteren Schenkel. Diese Stellen ausgenommen vermiste ich an keinem Punkte unseres Gebietes zwischen der Röthi-Gruppe und den enormen Kalkwänden des oberen Jura die Echinermerenbreccie und den Eisenoolith. Diese beiden Schichten ziehen sich mit staunenswerth constantem Charakter noch weit nach Osten und Westen.“

Wie man sieht, erscheint auch in dieser Bemerkung das Fehlen des Lias indirect klar ausgesprochen. Doch würde man fehlgehen mit der Annahme, der Lias fehle überall in den Hochalpen der Ur-Cantone. Nach Stutz¹⁾ findet sich der Lias wohlvertreten nicht weit von der eben besprochenen Stelle, jenseits des Reuss-Thales in dem Rücken des Geisberges, zwischen dem Erstfelder- und Waldnacht-Thale. Desgleichen ist es Stutz²⁾ in neuester Zeit gelungen, das Vorhandensein des Lias, das schon Baltzer vermuthet, südlich von Engelberg, am Ostfusse des Titlis beim Firnaelpeli, sicher nachzuweisen. Da die jüngere Darstellung von Stutz die vollständigeren Resultate bringt, wollen wir uns hauptsächlich an diese halten. Nach derselben folgt über dem Repräsentanten des triadischen Röthikalkes mit scharfer, im Rothsteinthale bei der Alpe Matt durch Pholadenlöcher gekennzeichnete Grenze ein ca. 100' mächtiger Complex von dunklen Mergeln mit Kalkeinlagerungen, die nach oben in schwarze Schiefer übergehen. Aus den tieferen Lagen dieses Complexes führt Stutz (pag. 17 l. c.) eine längere Liste von Formen an, die für unteren Lias sprechen. In den höheren, schwarzen Schiefen fand Stutz *Posidonomya Bronni* und in den höchsten Lagen derselben *Trigonia navis*. Hiernach erscheint der Lias im Erstfelder Thale ziemlich vollständig erhalten. Ueber dem Lias folgt plötzlich (pag. 18 l. c.) eine Steilwand von festen Kalken. Dieselben beginnen mit blauen Lagen, stellenweise voll von *Isastraea tenuistriata*, welche *Belem. giganteus*, *Lima pectiniformis*, *Ostrea Marshi* führen, also Fomen, die für die Vertretung der Zone des *Amm. Humphriesianus* sprechen, umso mehr, als der darüber folgende Complex schwarzer Schiefer *Amm. Parkinsoni* und *Rhyach. varians* führt. Höher bauen sich regelmässig und durch Petrefacten wohl charakterisirt die Eisenoolithe des Callovien, Birmsendorfer Schichten, Effinger Schichten und der eigentliche Hochgebirgskalk, kurz die ganze mächtige Serie des Jura auf, in der für die Ostschweiz wohlbekannten Entwicklung.

Wenn wir das Vorkommen von *Trig. navis* mit Stutz (pag. 19 l. c.) als Beweis für die Vertretung des *Opalinus*-Horizontes ansehen, fehlt uns in dem Profile am Nordabhange des Erstfelder Thales nur das Aequivalent der *Murchisonae*- und *Sovebyi*-Schichten, die Lücke an der Lias-Jura-Grenze erscheint hier also als eine sehr geringe. Leider fehlen vorderhand noch die genauen Nachweise über die horizontale Verbreitung des Lias entlang der sog. Contactzone. Stutz gibt zwar (pag. 19 l. c.) an, dass sich der Lias in gleicher Entwicklung auf der ganzen Strecke finde vom Urbachthale bis an die Windgällen, wo er, wie wir oben gesehen haben, nach Heim ebenso entschieden fehlt wie auf der anderen Seite im Berner Oberland nach Baltzer. Es wäre zu vermuthen, dass der Lias auch auf der von Stutz angegebenen Strecke in höheren Positionen, wie z. B. an der Westseite des Schlossberges gegen das Surennen-Thal, nicht vorhanden sei. Doch dies sind Fragen, zu deren Beantwortung sich das Materiale erst langsam zu sammeln beginnt, in dem Masse, als man von phantastischen Vorstellungen über Gebirgsbau zur nüchternen Erforschung der Thatsachen zurückkehrt, womit Stutz einen unter den gegebenen Umständen sehr aner kennenswerthen Anfang macht.

Weiter westlich im Berner Oberland sind die von Baltzer³⁾ dargestellten Verhältnisse, wie bereits erwähnt, ähnlich denen in der Windgällen-Gruppe. Ob da und dort kleine Reste von Lias vorhanden sind, ähnlich dem soeben erwähnten, welches Stutz im Erstfelder und Engelberger Thale nachgewiesen hat, bleibt nach Baltzer zweifelhaft. Die transgressive jurassische Serie liegt im Berner Oberland, zumeist über älterem Gebirge, und beginnt, wie an den meisten Punkten der Ostschweiz, mit einem Gliede, welches nach seiner Fauna als ein verkrümmertes Aequivalent des obersten Bajocien (*Parkinsoni*-Horizont), Bathonien und Callovien erscheint, über dem sich durch die fleckigen Schiltkalle der *Tenuiobatus*-Zone vermittelt, die kolossale Masse des sog. Hochgebirgskalkes aufbaut. Diese jurassische Serie liegt,

¹⁾ U. Stutz, Ueber das Erstfelder Thal. Neues Jahrbuch 1879, pag. 842.

²⁾ U. Stutz, Ueber den Lias der sog. Contactzone in den Alpen der Urschweiz. Neues Jahrb., 1884, Beil.-Bd. II, pag. 14.

³⁾ A. Baltzer, Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, XX, 1880.

wie überall, so auch im Berner Oberland unconforn über einem alten, zum Theile hochkrystallinischen Relief, wie ein Mantel, der durch nachträgliche Bewegungen des Untergrundes vielfach verdrückt und, zumal an den Rändern, durch Denudation zerrissen erscheint, so dass da und dort in geschützter Lage auch ganz isolirte Lappen sich finden. Solche Lappen umgeben mitunter die bastionartigen Vorsprünge des alten Untergrund-Gebirges von drei Seiten und wecken so den Schein, als würden sie unter den alten Massen durchlagern. Solche Reste finden sich z. B. zu beiden Seiten des Hasli-Thales, S. von Innertkirchen, und haben zu der bekannten Theorie der Kalkkeile, einer Milchschwester der Glarner Doppelfaltentheorie, Veranlassung gegeben. Baltzer schildert in seinem schönen Atlas die Erscheinungen der unconfornen Lagerung der jurassischen Serie in ausgezeichnete Weise, und wenn man von den theoretischen Speculationen des Textes absieht, sich vielmehr an die nackten Thatsachen hält, kommt man unschwer zu der Ueberzeugung, dass nicht leicht ein Gebiet zu finden ist, in dem die Erscheinungen der unconfornen Lagerung der Juraserie besser und erfolgreicher studirt werden könnten, als gerade im Berner Oberland.

West-Schweiz.

Dieselben äusserst complicirten Lagerungsverhältnisse wie in der Ostschweiz zeigen die jurassischen Ablagerungen auch in den Westschweizer Alpen. Doch begegnen wir hier zum Theile anderen Auffassungen derselben, die allerdings noch vielfach weit davon scheinen, mit einer Lösung der Schwierigkeiten gleichbedeutend zu sein. Eingehendere Darstellungen der jurassischen Ablagerungen in der Westschweiz besitzen wir hauptsächlich aus den Freiburger und Waadtländer Alpen. Neben den grundlegenden, übersichtlichen, älteren Arbeiten Studer's¹⁾ bieten uns die jüngeren, eingehenden Untersuchungen einzelner Theile, die hauptsächlich von E. Favre²⁾, V. Gilliéron³⁾, H. Schaardt⁴⁾ ausgeführt wurden, ausreichende Gelegenheit zur Belehrung über die complicirten Verhältnisse dieses Theiles der Westalpen.

Beginnen wir, um dem Gange der Literatur besser zu folgen, mit dem westlich vom Sarine-Laufe gelegenen, von E. Favre untersuchten Theile der Freiburger-Alpen, so bietet zunächst das Massiv des Moléson einige Anhaltspunkte für unsere Betrachtung. Nach E. Favre's sehr klarer Darstellung erscheint der Moléson als ein Kalkkegel, aufgebaut aus einer mächtigen Reihe von kalkigen Straten in nahezu schwebender Lagerung, die sich nach ihrem Fossilinhalt als ein Rest der jurassischen Serie darstellen. Dieser kegelförmige Rest sitzt unconforn auf einem vielfach gestörten, weicheren Untergrunde von Rhät- und Lias-Schichten, wie das Profil Fig. 1, Taf. III l. c., zeigt. Während auf der NW-Seite dieses Profiles die liasische Serie voll entwickelt und sogar das oberste Glied (j. l. c.), blätterige Mergel mit *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae* etc., erhalten ist, liegt auf der anderen Seite der Kuppe die jurassische Serie, mit einem kalkigen Aequivalente der Klaus-Schichten mit *Posidonomya alpina* beginnend, direct über steil aufrichteten Kalken des Rhät. E. Favre gebraucht allerdings für diese auffallende, aber, im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung gedacht, sehr bezeichnende Unregelmässigkeit das übliche Auskunftsmittel der Annahme einer Faille (pag. 180 l. c.). Doch zeigen die verschiedenen sonderbaren, nach unten fächerförmigen Stellungen der Schichten zwischen Lias und Juraserie, zu deren Annahme sich E. Favre in seinen Profilen (Pl. III l. c.) gezwungen sieht, dass es mit der Concordanz der beiden Schichtfolgen des Lias und Jura etwas schlimm bestellt ist. Derartige, nach unten offene Fächerstellungen der Schichten sind etwas, was sich innerhalb einer regelmässigen Folge, wie sie E. Favre voraussetzt, nur schwer begreifen lässt. Eliminiert man aber diese gezwungene Fächerstellung, dann scheint die Discordanz zwischen Jura- und Liasserie auch im Gebiete des Moléson sehr klar gegeben zu sein.

Das grosse Gebiet der Freiburger Alpen zwischen dem Sarine-Laufe und dem Thuner-See, besonders soweit es auf dem Blatte XII der Schweizer geolog. Karte zur Darstellung gelangt, ist in neuerer und neuester Zeit (l. c.) von Gilliéron beschrieben worden. In beiden Arbeiten, von denen besonders die jüngere für unsere Untersuchung sehr wichtig erscheint, und auf die wir uns daher hauptsächlich beziehen wollen, gliedert Gilliéron den Stoff entsprechend den einzelnen, hintereinander folgenden Gebirgsrücken, die er von aussen nach innen als Berra-, Ganterist-, Stockhorn-, Gastlosen- und Spielgärten-Kette

¹⁾ B. Studer, Geologie der westlichen Schweizer Alpen. Leipzig, 1834.

²⁾ B. Studer, Geologie der Schweiz. Bern, 1853.

³⁾ E. Favre, Le massif du Moléson etc. Archives sc. phys. et nat. Bibl. univ. Genève, Tom. 39, 1870, pag. 169.

⁴⁾ V. Gilliéron, Alpes de Fribourg en gén. et Montsalvens en part. Matériaux pour la carte géol. Suisse, XII, 1873.

V. Gilliéron, Description géol. des territ. de Vaud, Fribourg et Berne. Mat. p. la carte géol. Suisse, XVIII, 1885.

⁵⁾ H. Schaardt, Etudes géol. sur le Pays-d'Enhaut Vaudois. Bull. soc. Vaudoise sc. nat. Vol. XX, 1884, Nr. 90.

bezeichnet. Die äusserste, Berra-Kette, besteht fast ausschliesslich aus cocänen Flysch, in dem nur selten einzelne kleine Klippen von älteren Gesteinen, hauptsächlich Lias (Gill. XVIII, pag. 122, 296 l. c.), zum Vorschein kommen. Unsere Betrachtung beschränkt sich demnach nur auf die vier inneren Ketten, von denen die beiden ersten eine engere Einheit, das Ganterist-Stockhorn-Gebiet bilden, gegenüber den beiden innersten, aus dem weiten Flyschgebiete der Simme- und Saane-Thäler klippenartig auftauchenden Ketten der Spiegärten und Gastlosen, die ihrem inneren Baue nach einander nahe stehen, und deren äusserste Westenden, soweit sie über die Freiburger Cantongrenze hinaus nach Waadt eintreten, von Scharard eingehend untersucht wurden, dessen Arbeitsgebiet sonach unmittelbar an jenes Gilliérons anschliesst.

Unter den von Gilliéron in seiner jüngsten, grossen Arbeit ausgeschiedenen Formationsabtheilungen ist es speciell das als Bajocien bezeichnete Glied, welches unsere Betrachtung in erster Linie angeht. In diesem Gliede vereinigt Gilliéron (pag. 132 l. c. u. fig.) die vier stratigraphischen Zonen des *Amm. opalinus*, *Amm. Murchisonae*, *Amm. Humphreisianus* und *Amm. Parkinsoni*, also vier Glieder des theoretischen Juraprofils, von denen, nach dem bisherigen Gange der Untersuchung, die beiden ersten der Liasserie, die beiden letzteren der Juraserie angehören und zwischen denen wir die scharfe Lias-Jura-Grenze bisher überall getroffen haben, auf welche hier zunächst nur eine durch das Fehlen des *Sowerbyi*-Horizontes bedingte Lücke deuten würde. Der Umstand, dass Gilliéron all die genannten Glieder zu einer einheitlichen Gruppe, seinem Bajocien, vereinigt, könnte uns von vorneherein alle Aussicht benehmen, dass derselbe irgendwelche Beobachtungen über etwaige Unregelmässigkeiten der Lagerung zwischen Lias und Jura gemacht habe. Dem ist jedoch bei näherem Studium der sehr eingehenden Arbeit Gilliérons nicht so. In den Alpen sind die hierher gehörigen Erscheinungen so grell und auffallend, dass es auf die subtile Unterscheidung einer oder der anderen Zone nicht so ankommt, wie in Gebieten mit flacher, wenig gestörter Lagerung, die wir zum Theil in den Juradistricten Deutschlands, Frankreichs und Englands kennen gelernt haben. Abgesehen also von dem Uebelstande, dass wenn Gilliéron in den Detailschilderungen von Bajocien schlechtweg spricht, der Begriff nicht scharf genug umgrenzt erscheint, ergeben sich aus seinen Darstellungen genug werthvolle Anhaltspunkte für unsere Betrachtung.

Zunächst ist es von Interesse, das Urtheil Gilliérons über das Verhältniss seines Bajocien zu dem tieferen Toarcién zu hören (pag. 132 l. c.): „Dans ces chaînes (du Langeneckgrat et du Ganterist), on passe du toarcien au bajocien sans quitter les calcaires argilo-schisteux qui forment le premier de ces étages; seulement ils s'entremêlent bientôt, tantôt plus, tantôt moins, d'un calcaire plus dur, dont les bancs restent toujours séparés les uns des autres par une zone schisteuse plus ou moins épaisse.“ Hiernach hängt also das Bajocien Gilliérons, zunächst also die Zone des *Amm. opalinus*, mit welcher er dasselbe beginnen lässt, petrographisch sehr innig mit dem tieferen Toarcién zusammen. Diese oberste Partie der Liasserie ist aber, bezeichnenderweise, nur von gewissen Punkten bekannt, im Osten hauptsächlich aus der Gegend des Fallbaches, im Westen aus der Gegend von Gruières. Dagegen fehlt das Toarcién Gill. an sehr vielen anderen Punkten, speciell z. B. im Stockhorn, ein Verhältniss, das schon Brunner v. Wattenwyl¹⁾ bekannt war und von Gilliéron, besonders in seiner älteren Arbeit (Livr. XII, pag. 39 l. c.), klar bestätigt wird. Die Lücken in der Basis der jurassischen Serie werden aber vielfach noch bedeutend grösser und betreffen nicht nur den oberen Theil, sondern nicht selten den ganzen Lias.

Wir haben schon oben gesehen, dass auf der Ostseite des Moléson der Oberjura zum Theile unmittelbar über Rhät liegt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich auch jenseits der Sarine in dem kleinen Massiv des Arsaïoux (Gill. XVIII, pag. 299 l. c.), an dessen SW.-Ende Charmey liegt. Gilliéron beschreibt sehr klar, wie hier sowohl bei Charmey als weiter nördlich bei Rots die jurassische Serie quer über einen aus Lias und Rhät bestehenden, einfachen Schichtenkopf übergreift, und findet sich dieses Verhältniss auch auf der geolog. Karte d. Schweiz (Blatt XII) sehr klar dargestellt. Die Karte zeigt nämlich, dass der einfache Schichtenkopf von Rhät-Lias, der bei Rots durch einen übergreifenden Lappen von Jura zum Theile maskirt wird, jenseits dieses Lappens wieder ruhig fortstreicht und erst am SW.-Ende des Massivs von Arsaïoux abermals von der quer über denselben greifenden Decke von Jura verhüllt wird. Dagegen enthält das erklärende Profil (Taf. II, Fig. 1), eingeständenermassen (pag. 300 l. c.), erhebliche poetische Licenzen, die sich aus dem Bestreben ergeben, die beobachteten Unregelmässigkeiten durch Faltungen zu erklären. Bei einem Vergleich von Profil und Karte stellt sich aber klar heraus, dass sich die auf der Karte gegebene Beobachtung mit der im Profil construirten Erklärung nicht deckt.

Ähnliche Verhältnisse wiederholen sich noch mehrfach, wenn wir die Ganteristkette nach Ost hin verfolgen. Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung die Gegend südlich vom Schwarzwassersee,

¹⁾ C. Brunner v. Wattenwyl, Geogn. Beschreibung der Gerlagsmasse des Stockhorns. Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Ges., Bd. XV, 1857, pag. 10.

das Massiv des Hochmättle (Gill. XVIII, pag. 313, Taf. II, Fig. 3, und Taf. VII, Fig. 1). Die Auffassung der Lagerungsverhältnisse macht hier Gilliéron nicht wenig Schwierigkeiten. In dem Profile von der Alpe Saanen über Hochmättle wiederholt sich nämlich der Fall, dass hier der Jura direct über Rhät liegt. Das Sonderbare an der Sache ist aber, dass der Schichtenkopf des Lias, wie die Karte klar zeigt, östlich sowohl als westlich von dieser Stelle an seinem normalen Platze erscheint, man sonach weder Bruch noch Falte zur Erklärung verwenden kann. Gilliéron hilft sich mit einer Verdrückung. Während so der Lias am Nordabhang des Hochmättle in der normalen Reihe fehlt, taucht eine Klippe desselben in Verbindung mit Rhät oben auf der Höhe mitten im Bathonienkalk auf. Denkt man sich, dass die transgressive Decke der Juraerie auch hier, wie an so vielen anderen Punkten, unconforn lagert über einem unregelmässigen Relief, welches von gestörten Schichten älterer Formationen, incl. Lias, gebildet wird, dann hat man eine sehr einfache und zutreffende Erklärung für die auf den ersten Blick sehr complicirt aussehenden Erscheinungen, die der Hintergrund des Schwarzwassersee darbietet. Auch weiter nach Ost finden sich ganz analoge Erscheinungen in Menge, und man könnte an der Hand der Darstellungen Gilliéron's die Fülle von ungleichförmiger Lagerung des Jura in den Ketten des Ganterist und Stockhorn noch bedeutend mehr. Doch genügen wohl die zwei hervorgehobenen Punkte, um an ihnen in kurzer Form die verschiedene Art der Auffassung zu charakterisiren, welche die Lagerungsverhältnisse unter dem Gesichtspunkte der unconfornen Lagerung der Juraerie erfahren.

Weitaus complicirter noch und daher bedeutend schwieriger zu entziffern als in den Vorketten scheinen die Lagerungsverhältnisse in jenen Kalkketten zu sein, welche über die transgressive Flyschdecke der Flussgebiete der Simme und Saane emporragen und so echte Klippen im grössten Style darstellen, wie die Massen der Spielgärten und Gastlosen. Die sehr klaren und anschaulichen Schilderungen, welche schon vor längerer Zeit Studer (l. c.) von diesen Theilen der westlichen Schweizer Alpen entworfen hat, noch mehr aber die neueren Darstellungen Gilliéron's und Schaaardt's (l. c.), lassen uns einen Einblick gewinnen in den Reichthum der hier vorliegenden, complicirten Erscheinungen und Probleme der Lagerung. In diesen Klippenketten sind es vorwiegend zweierlei Bildungen, die für unsere Betrachtung eine grössere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Zunächst eine kolossal mächtige Ablagerung, bestehend aus fossilfreien, meist schlecht oder gar nicht geschichteten, zum Theil dolomitischen, in der Regel in wilde kahle Zacken aufgelösten Kalken, welche die Hauptmasse der Klippenketten bilden und, einem alten Herkommen gemäss, als Oberjura angesprochen werden. In einer, wie es scheint, bis heute nicht genügend geklärten Verbindung mit diesen Kalken treten wohlgeschichtete, dunkle Kalkablagerungen von dem normalen Aussehen des Oberjura auf, die mit einer fossilreichen, interessanten Serie, den sogenannten Couches à Mytilus beginnen.

Schon auf dem ganzen Nordabfalle der Stockhorn-Kette spielen räthselhafte, zum Theil ausgezeichnet dolomitische und krystalline Kalkmassen eine auffallende und, wie es scheint, keineswegs geklärt Rolle. Sie werden von Gilliéron in das etwas unklare Glied „Lias-jurassique moyen“ (XVIII, pag. 144 l. c.) eingereiht. Betrachtet man den Verlauf dieses sonderbaren Gliedes (J m L) auf der Karte, so fällt vor Allem die grosse Consequenz auf, mit welcher die unter dieser Bezeichnung vereinigten Kalke und Dolomite einer merkwürdigen, zwischen der Ganterist- und Stockhorn-Kette verlaufenden, triadischen Aufbruchzone folgen. Hält man sich das oben aus der Ganterist-Kette geschilderte Verhältniss der übergreifenden Lagerung der Juramassen vor Augen, wird sich also darüber klar, dass die unmittelbare Berührung mit dem Jura für das Alter der Massen, denen derselbe an- und auflagert, nicht im geringsten massgebend ist, dann muss sich Jedem unwillkürlich die Frage aufdrängen, ob man diese durch ihre petrographische Beschaffenheit so sehr abweichenden Kalkmassen mit Recht zum Jura rechnet, und ob dieselben nicht möglicherweise viel eher mit den sicheren Triasgliedern, welche sie regelmässig begleiten, in einem viel innigeren stratigraphischen Nexus stehen, als mit den übergreifenden Juramassen, mit denen man sie in dem Gliede J m L stratigraphisch zusammengegriffen hat.

Dieselben dolomitischen und ungeschichteten Kalke spielen auch in den Klippenketten des Simmenthaler Flyschgebietes eine hervorragende Rolle, ja bilden, wie schon erwähnt, in der Regel die Hauptmasse derselben. Auch hier treten diese Kalke in der Regel in Verbindung mit Rauchwacken und Gypsen auf, die man aber hier nicht für triadisch ansieht, sondern vielfach mit dem übergreifenden Eocän vereinigt hat, wie es scheint, ebenso unrichtig, wie die dazugehörigen Kalke und Dolomite mit dem Jura.

Zum Theile schon in den östlichen, hauptsächlich aber in den westlichen Theilen der Klippenketten treten, wie bereits erwähnt, in Gesellschaft der eben besprochenen Kalkmassen vielfach wohlgeschichtete dunkle Kalke auf von dem normalen Aussehen der Jura. Diese beginnen mit einer für unsere Betrachtung sehr interessanten, zum Theile brackischen, in der Regel kohlenführenden Serie, den Couches à Mytilus, deren

Fauna in neuester Zeit von de Loriol¹⁾ eingehend studirt und als vom Alter des Bathonien bestimmt wurde. Gilliéron, der die Couches à *Mytilus* hauptsächlich im Umkreise der Gastlosen studirte, ist mit dieser Bestimmung de Loriol's nicht einverstanden, sondern wäre eher geneigt, diese Fauna für vom Alter des Callovien aufzufassen (XVIII, Tableau compar.). Für unsere Betrachtung ist diese Meinungs-differenz von geringer Wesenheit. Wie wir weiter unten sehen werden, bilden die Couches à *Mytilus*, ihrer ganzen Ausbildung nach, die Basis der übergreifenden Juraserie, und es fehlt sonach in den Klippenketten ohnehin das Aequivalent des Bajocien d'Orbigny's. Im Falle Gilliéron's Ansicht begründet wäre, dann wäre nur diese Lücke in den Gastlosen um den Betrag des Bathonien-Gliedes grösser.

Die Verhältnisse der Gastlosen schildert Gilliéron folgendermassen: Ueber den „Schistes à charbon“, wie Gilliéron (XVIII, pag. 165) die Couches à *Mytilus* heisst, folgt zunächst ein geschichteter dunkler Kalk, der mit den Oberjurakalken anderer Gegenden übereinstimmt und in seinen tieferen Schichten Formen der Kimmeridge-Stufe führt (pag. 171 l. c.). Die kohlenführenden *Mytilus*-Schichten und die regelmässig darauffolgenden geschichteten dunklen Kimmeridge-Kalke bilden aber, wie die Ansicht der Gastlosen (Taf. VII, Fig. 2 l. c.) zeigt, nur kleine Lappen am Fusse einer kolossalen, ungeschichteten, in wilde Zacken zersessenen Kalkmasse, von der Gilliéron annimmt, dass sie auf die dunklen geschichteten Kalke stratigraphisch folge, und die er, nach Analogie mit der Simmenfluh als *Calcaire à Diceras* bestimmt (pag. 172 l. c.). Schon in den Gastlosen treten am Fusse der grossen Kalkmassen vielfach Gypse und Rauchwacken auf, die hier von Gilliéron zum Eocän gerechnet werden. Dies ist um so auffällender, als er dieselben Sachen in Stockhorn für triadisch nimmt. Verfolgt man die Gastlosen-Kette weiter nach Südwest, so findet man in der Masse des Mont d'Or die drei Glieder, Gypse, Rauchwacke, massiger Kalk, in einem grossen Aufschlusse übereinander folgen. Aber auch hier werden von Schardt (pag. 50 l. c.) die beiden tieferen Glieder für Eocän, das obere kalkige für Jura erklärt.

Viel eingehender als Gilliéron hat sich Schardt mit den Verhältnissen der Couches à *Mytilus* beschäftigt. Nach seiner Darstellung (pag. 91 u. fg.) beginnen dieselben in der Regel mit einer unstätigen grobklastischen Ablagerung, von der er vermuthet, dass sie eine Süswasserbildung sei. Derselbe beschreibt dieses tiefste „Niveau à matériaux de charriage“ (E. pag. 99 l. c.), das, wie überall, so auch hier, an der Basis der transgressiven jurassischen Serie vielfach auftritt, folgendermassen: „Ce niveau est bien moins constant dans ses caractères que tous les autres et cela n'est, du reste, pas surprenant. Je place sa limite supérieure là où les fossiles marins des couches à *Mytilus* apparaissent pour la première fois. Car les couches du niveau E sont elles-mêmes dépourvues de fossiles marins. J'ai constaté dans toutes les localités des environs de Château-d'Oex que les couches à fossiles triturés (das Fig. D) reposent sur des assises sableuses, schisteuses ou argileuses, accompagnées de lits de conglomérats et de brèches calcaires à fragments dolomitiques, auxquels se joignent fréquemment des couches de charbon plus ou moins pur. Toutes ces couches sont absolument dépourvues de fossiles marins, elles portent au plus haut degré l'impression d'une formation terrestre. On est parfois tenté, à cause de leur nature arénacée, de les rattacher au flysch, erreur qui serait d'autant plus facile à commettre, que des phénomènes orographiques ont, en plusieurs points, porté ces deux terrains dans des positions telles qu'ils semblent se succéder en séries régulières. J'ai cependant reconnu la présence de ces couches détritiques dans des positions où il est impossible de les confondre avec les dépôts éocènes, quelque grande que soit leur ressemblance. On y trouve en outre le *Zamites Renevieri*, plante de la famille des Cycadées, qui est renfermé au Vouargny dans la couche B! Ainsi on ne peut en douter, les couches à *Mytilus* reposent sur un terrain à facies terrestre.“

Ueber diesem zum Theil grobklastischen Grundgliede E baut sich concordant ein circa 40 Meter starker Complex von Mergelkalken mit Einlagerungen von Schiefen und Kohlenschmitzen. In diesem Complex unterscheidet Schardt von unten nach oben vier weitere Glieder: D. Le niveau à fossiles triturés et à polyptiers. C. Le niveau à *Modiola* et à *Hemicidaris alpina*. B. Le niveau à *Myes* et à *Brachiopodes*. A. Le niveau supérieur à *Modiola*. Der grösste Theil der von Loriol beschriebenen und — wie gesagt — als vom Alter des Bathonien bestimmten marinen Fauna der Couches à *Mytilus* stammt aus dem fossilreichen Gliede B.

Die complicirten Lagerungsverhältnisse dieser Bathonienbildung stellt Schardt in einer grösseren Anzahl von Profilen und Ansichten (Taf. II, III, IV l. c.) dar. Prüft man diese näher, dann hat man allerdings seine liebe Noth, sich mit den darin zum Ausdrucke gebrachten Auffassungen abzufinden. In

¹⁾ P. de Loriol, Étude paléontologique des couches à *Mytilus* des Alpes Vaudoises. Mém. soc. paléont. suisse, Vol. X, 1893.

diesen Profilen erscheinen all die gewaltigen, massigen, gewöhnlich in wilde kahle Zacken aufgelösten, zum Theil dolomitischen Kalkablagerungen, welche die Hauptmasse des Rübli, der Gunfluh, der Gastlosen ausmachen und als westliche Fortsetzung der gleichartigen Massen der Spielgärten erscheinen, von Scharadt dem alten Herkommen gemäss als Malm aufgefasst. Sonderbar ist nur dabei, dass die Couches à Mytilus an so vielen Stellen discordant an und über Schichtköpfen dieses angeblichen Malm lagern, wie überhaupt an fast allen Stellen, an denen die Couches à Mytilus in den Profilen auftreten, sich immer die grössten Unregelmässigkeiten einstellen, die durch ausgiebige Verwendung von theoretischen Behelfen, von Failles, Chevauchements, Lignes de contact mécanique und wie all das Rüstzeug der Gebirgsmechanik heisst, von Scharadt nur zum geringsten Theile dem Verständnisse des gequälten Lesers näher gerückt werden können. Ja die Bedenken steigern sich in noch höherem Grade, wenn man z. B. die ad naturam gegebene Ansicht des Rocher de la Raye (Taf. IV, Fig. 16 l. c.) mit der kunstvollen Deutung der Lagerungsverhältnisse derselben Stelle im Profil 2, Taf. II, in Einklang zu bringen versucht. Die citirte Ansicht zeigt klar genug, wie der langgezogene Lappen von Bathonien dem Kalke, aus welchem die Klippe des Rocher de la Raye ihrer Hauptmasse nach besteht, unconform aufliegt. Ist dies aber der Fall, dann muss dieser Kalk viel älter sein als Bathonien, kann also nichts weniger als Malm sein. Unter dem gleichen Gesichtspunkte, nämlich in dem nach allem bisher Angeführten nicht unwahrscheinlichen Falle, dass die massigen Kalke der Klippenketten ein höheres Alter besitzen, und die echten Jurabildungen, die hier allerdings zumeist nur in dem basalen Bathoniengliede der Couches à Mytilus erhalten sind, ungleichförmig über diesen schon vor Ablagerung des Jura stark corrodirt und modellirten Massen lagern, erklären sich auch die in Fig. 15, Taf. IV, von Scharadt dargestellten Verhältnisse am Rocher à Pointes in der ungezwungensten Art. Die Schwierigkeit, welche sich also einer natürlichen Auffassung der Sachlage in der Westschweiz entgegenstellt, resultirt hauptsächlich aus der unter den Westschweizer Autoren einmal eingebürgerten fixen Anschauung, dass die grossen Kalkmassen der Klippenketten von oberjurassischem Alter seien. Die geringe Sicherheit dieser Bestimmung ist umso mehr zu beklagen, als die in Rede befindlichen Kalkmassen einen sehr hervorragenden Antheil am Aufbaue des Gebirges nehmen. Eine Anregung zur Klärung der Sachlage kann demnach nicht ohne Werth sein, und ich hoffe daher für die folgende, mit aller Reserve vorgebrachte Vermuthung nachsichtig beurtheilt oder doch wenigstens nicht gesteinigt zu werden.

Ueberblickt man ein wenig die in der Westschweiz gegebene Situation, dann muss man es wohl sonderbar finden, dass man auf der einen Seite kolossal mächtige, weite Strecken einnehmende, die auffallende landschaftliche Rolle der wild zerrissenen, kahlen Triasmassen der östlichen Alpen naturgetreu spiegelnde und obendrein überall mit solchen Gliedern, die man vernünftigerweise nur für triadisch nehmen kann, innig vergesellschaftete Kalkmassen mit aller Gewalt in den Oberjura zwängt, während man auf der anderen Seite immer kopfschüttelnd vor der These steht, die Trias, die sonst in der ganzen übrigen Umrandung der Alpen in der Regel in kolossalen, schlecht geschichteten und zu wilden kahlen Zacken zerrissenen Kalkmassen entwickelt zu sein pflegt, habe auf der Schweizer Strecke eine kaum nennenswerthe Vertretung. Man bringe diesen Umstand in Verbindung mit der weiteren notrischen Thatsache, dass die übergreifende Juraserie wie überall so auch in den Alpen eine erwiesenermassen selbstständige Lagerung, zum Theil auch über evident triadischen Gliedern zeige, wie z. B. an der Klausalpe. Man vergegenwärtige sich ferner, dass die Couches à Mytilus nach Scharadt (pag. 100 l. c.) zumeist mit einem Terrain à facies terrestre beginnen, sonach höchst wahrscheinlich an die Basis der übergreifenden Juraserie gehören und als übergreifendes Glied daher für das Alter der Basis, an und auf welcher sie zufällig lagern, nicht im geringsten bestimmend sind, dann wird man wohl die Vermuthung nicht absurd finden, dass das Fehlen der Triaskalkmassen auf der Schweizer Strecke der Nordalpen möglicherweise nicht so sehr der Natur als vielmehr der Naturforschung zur Last falle. Jedenfalls dürfte eine Prüfung der Sachlage in dieser Richtung sich einiger Mühe verlohnen, umso mehr, als hier die gleichen Erscheinungen durch die ganze Westschweiz anhalten und sich Spuren derselben sogar noch in der Ostschweiz zeigen, wo die so räthelhafte Klippe der Mythen wie ein Vorposten die zwischen dem Thuner- und Genfersee sich abspielenden Erscheinungen und Complicationen im Kleinen widerspiegelt. Man setze einen Augenblick den Fall, der Kalk der kleinen Mythe sei triadischer Kalk, auf dem beim Grigeli, einer Terrasse folgend, ein Streifen von übergreifendem Jura schmarrotzt, ebenso wie auf Remiseite, wo er sogar einen für die Situation sehr bezeichnenden brecciösen Charakter annimmt, dann gewinnt das so räthelhafte Profil über die Mythen, welches Kaufmann¹⁾ gegeben, eine sehr einfache Klärung.

¹⁾ F. J. Kaufmann, Kalkstein- und Schiefergebirge der Cantone Schwyz und Zug. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, XIV, 1877, Taf. I, Fig. 3.

Die transgressive Lagerung der Juraserie scheint sonach nicht nur in der Ostschweiz, sondern auch in der Westschweiz eine sehr bedeutende Rolle zu spielen, ist aber auch hier als solche nicht erkannt worden. Im Gegentheile zeigt die neueste Arbeit Schardt's, dass man auch in der Westschweiz auf dem besten Wege ist, sich den Durchpass zur Erkenntniss der im Grunde genommen sehr einfachen Sachlage mit den modernen Wundern des Gebirgsmechanismus gründlichst zu verlegen.

Savoyen.

Ueber die Verhältnisse des savoyischen Antheiles der Westalpen geben uns, neben Studer's¹⁾ vielfachen Angaben, die schönen Arbeiten von A. Favre²⁾ ausführliche Belehrung, zumal wenn man auch die altera pars, den scharfblickenden Mortillet³⁾, nicht ungehört lässt.

Die schon bei Wimmis im Simmenthale auftretenden, kohlenführenden Couches à Mytilus spielen auch jenseits der Rhône im Chablais noch eine auffallende Rolle. Die Fragen, welche uns diesbezüglich in der Westschweiz beschäftigten, treten uns unter gleichen Umständen auch auf französischem Gebiete entgegen und erscheinen auch hier nur zum geringsten Theile gelöst, hauptsächlich deshalb, weil der beste Kenner der geologischen Verhältnisse Savoyens, A. Favre, nicht frei ist von dem Einflusse der modernen mechanischen Theorien über den Bau der Alpen. Diesem Einflusse ist es zuzuschreiben, wenn sich A. Favre über gewisse Schwierigkeiten der Lagerung, welche sich zwischen der Lias- und Juraserie an sehr vielen Punkten einstellen, zum Theile nur mit Hypothesen hinweghelfen kann. So z. B. an einer der bekanntesten Localitäten des Chablais bei Meillerie, am Südufer des Genfersees. Hier ist der Lias entlang dem Ufer, von St. Gingolph bis jenseits Meillerie, fast in seiner ganzen Vollständigkeit erhalten und bildet eine Synclinal mit sehr steil gestellten Schenkeln⁴⁾. Das häufige Vorkommen von *Amm. Aalensis* in den Mergeln, welche den Kern der Synclinal bilden, beweist, dass auch das Aequivalent des Oberlias vorhanden ist. Bei La Joux baut sich über diesen steilgestellten Schichten der Liasserie in nahezu schwebender Lagerung die Juraserie auf, beginnend mit steifrigen Mergeln, aus denen A. Favre *Amm. tripartitus* citirt, auf welche Mergel dann Kalke des Oxford und Kimmeridge regelmässig folgen. Um die steile Schichtstellung der Liasserie mit der schwebenden Lagerung der darüberfolgenden Juraserie in Einklang zu bringen, macht A. Favre die Annahme, dass der Lias nach oben gegen La Joux noch eine anticlinale Wendung mache. Die geringe Begründung dieser Annahme prägt sich aber wohl hinlänglich in dem Umstande aus, dass A. Favre (pag. 117 l. c.) selbst dieselbe geradezu eine Hypothese heisst. Sieht man aber von dieser Hypothese ab, dann hat man bei Meillerie den klaren Fall vor sich, wo über einem abradirten Schichtenkopfe von Lias unconform die jüngere Juraserie folgt, an deren Basis dann tiefer im Gebirge, (pag. 113 l. c.) die kohlenführenden Couches à Mytilus auftreten, die ihrem theilweise brackischen Charakter nach für die Transgression der Juraserie sehr bezeichnend sind.

Nächst A. Favre hat uns Mortillet in seinen Arbeiten über die Geologie besonders der südlicheren Theile von Savoyen die wichtigsten Anhaltspunkte für die uns beschäftigende Frage der Discontinuität zwischen Lias und Jura geliefert. Ja, seine decidirten Aeusserungen über dieses Verhältnis sind vielleicht das Klarste, was neben den oben citirten Sätzen v. Hauer's über diesen Gegenstand gesagt wurde. Wenn die Juraserie auch in den savoyischen Alpen übergreifend lagert, dann müssen sich an deren Basis vielfach conglomeratisehe und grobklastische Bildungen finden, wie wir solche fast in allen Juragebieten an dieser Stelle des Profils getroffen haben. Solche Conglomeratmassen finden sich nun nach Mortillet (pag. 206 l. c.) auch in Savoyen über der Gesamtmasse des Lias: „Tout à fait au sommet de la formation liasique il y a pourtant des couches de pouingue à cailloux calcaires, qui probablement sont plus récentes, mais dont je ne puis assigner l'âge.“

Es ist ferner von hohem Interesse, zu sehen, in welcher Art Mortillet die Verbreitung der tiefsten Glieder seines Terrain oolithique, also der Juraserie, schildert und wie er in der klarsten Weise die Transgression des Oolithmeeres für Süd-Savoyen nachweist (pag. 207 l. c.): „Après le lias, qui s'étend dans tout l'intérieur des Alpes, vient l'oolithe, qui ne se rencontre que sur les confins de la Savoie, tout à fait au bord du Rhône, entre Chanaz et Lucey“. Il paraît qu'après la période

¹⁾ B. Studer, Geologie der Schweiz. Bern, 1853.

²⁾ A. Favre, Recherches géolog. dans les parties de la Savoie du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc. Paris, 1867.

³⁾ G. de Mortillet, Géologie et Minéralogie de la Savoie. Chambéry, 1858.

⁴⁾ Vergl. A. Favre, Savoie, Atlas Taf. 5, Fig. 5, und § 341 des Textes.

⁵⁾ Westabhang des Mte. Chat bei Chambéry.

liasique le sol s'est relevé, et qu'une faible partie seulement s'est trouvé recouverte par la mer oolithique.* Ueber diesem, nur aus dem Rhônethale bekannten Aequivalente von Bajocien folgt ein wenig mächtiges, aber wegen seiner weiten Verbreitung durch die ganze Schweiz und seine auffallenden faunistischen Charaktere interessantes Glied, nämlich die bekannte Eisenoolithbank, die auch hier, wie in der Regel, eine reiche Mischung von gut erhaltenen Formen des Bath und Kelloway führt, (pag. 211 l. c.) von Mortillet aber schlechweg als Callovien bezeichnet wird. Ueber den Charakter dieser Mischfauna macht Mortillet (pag. 212 l. c.) folgende interessante Bemerkung: „Tous les fossiles du callovien de Chanaz sont entassés péle-mêle. Il y a là des coquilles dont les moeurs sont très-différentes, des coquilles qui vivent dans des parties très-diverses de la mer. Ainsi, à côté des *Pholadomya*, *Panopea* et autres acéphales, qui habitent les rivages, on voit les dépouilles des *Belemnites*, des *Nautilus*, des *Ammonites*, coquilles essentiellement pélagiennes. Ce mélange indique un rivage où les vagues ont amoncelé les coquilles venant de toute part: c'était donc là l'extrémité de la mer callovien; la Savoie était encrete, pendant cette époque, à peu près entièrement émergée.“ Dass Mortillet mit dieser Bemerkung nicht Unrecht habe, beweisen wohl die, wie sich nach den neuesten Arbeiten de Loriol's herausgestellt hat, gleichzeitigen, kohlenführenden, an ihrer Basis sich vielfach als Brackwasserbildungen kennzeichnenden Couches à *Mytilus* im Chablais.

Ueber der Eisenoolithbank folgen in dem Profile an der Rhône Kalke und höher ziemlich mächtige Mergel des Oxford, über welche Mortillet (pag. 213 l. c.) weiter bemerkt: „L'abondance des fossiles dans ces couches, et la présence des spongiaires, montrent qu'elles se sont déposées dans une mer voisine de la côte. Après le dépôt callovien, la mer s'est élevée probablement d'une manière assez considérable au-dessus de Chanaz, mais le rivage ne s'est pourtant pas beaucoup éloigné. Je ne saurais partager l'opinion de Louis Pillet, qui voit là un dépôt formé au fond d'abîmes insondables. La mer continuant toujours à s'élever et à reculer ses rives, il s'est formé, après les calcaires à *scyphia*, une puissante assise de marnes ayant plus de 100 mètres d'épaisseur.“

In den höher gegen die alpine Erhebung ansteigenden Theilen von Savoyen ist es jedoch nach Mortillet (pag. 215 l. c.) das Aequivalent des Oxford, also schon eines sehr hohen Gliedes der übergreifenden Juraserie, welches direct auf Lias liegt: „A Grésy, l'oxfordien repose sur le lias, qui, en ce point, passe sur la rive droite de l'Isère. Ce deux terrains forment alors, à peu près à eux seuls, toutes les montagnes entre Montailleur et Ugines.“ Dass dieses Verhältnis in den benachbarten Alpen des Dauphiné das allgemein herrschende ist, wurde schon oben (pag. 145 d. A.) an der Hand der Arbeiten Lory's gezeigt.

Wir sind somit nach einer langen Wanderung durch die verschiedenen Juragebiete Europas wieder an dem Punkte der Alpen angelangt, wo wir dieselben oben verliessen, um zunächst nach dem Juragebirge abzulenken. Jeder, der die heute gegebene Sachlage überblickt und das wilde Heer von Vorurtheilen, complicirten mechanischen Theorien und Speculationen über die alpinen Lagerungsverhältnisse der Sedimente von jurassischem Alter kennt, welche besonders in der bündereichen Literatur über die Schweizer Alpen aufgestapelt sind, wird zugeben, dass dieser weite Umweg sehr nothwendig war. Denn erst im Zusammenhange gedacht, gewinnen einzelne Thatfachen an Bedeutung, die, isolirt vorgebracht, im besten Falle nur dem Achselzucken der Fernerstehenden, sicher dagegen einer ebenso grimmigen als wenig begründeten Zurückweisung von Seite der näher Interessirten begegnen.

Südalpen.

Die beste Uebersicht über das Hauptverbreitungsgebiet der Ablagerungen von jurassischem Alter in den Südalpen bietet Blatt V von Hauer's Uebersichtskarte der Oesterr. Monarchie. Dieses Blatt zeigt, dass die Lias- und Jura-Bildungen auf dem Südabhange der Alpen hauptsächlich in der Lombardei und im Venetianischen in grosser Verbreitung auftreten und dass dieselben, in der Etschbucht sowohl als in der Bucht von St. Cassian weit nach Norden vorgehend, eine von der übrigen Masse der Alpen nahezu ganz abgeschnürte alte Halbinsel von drei Seiten umgeben, welche von den krystallinen Gesteinsmassen der Cima d'Asta und der sich dahinter stauenden Botzener Porphyrmasse gebildet wird.

Fasst man weiter die Verbreitung der Sedimente speciell in der Etschbucht schärfer ins Auge, so bemerkt man, dass sich, genau der Mitte der keilförmig gegen Norden vorgehenden mesozoischen Sedimentfläche entsprechend, eine schmale Zone von jüngeren und jüngsten Bildungen des Gebietes zieht. Diese Zone beginnt im obersten Theile der Nonsberger Mulde und zieht fast ununterbrochen südwärts über Molveno, Stenico, Arco-Riva nach der vom Gardasee eingenommenen Tiefenstelle. Sie entspricht genau der tektonischen Mediane der Etschbucht, von welcher der heutige Verlauf des Hauptthales der Etsch, also die orographische Tiefenlinie, ganz unabhängig ist.

Diese Mediane erweist sich aber nicht nur für die Tektonik, sondern auch für die Stratigraphie des südalpinen Gebietes als eine Linie von Bedeutung. Vergleicht man nämlich die zahlreichen Darstellungen der verschiedenen Autoren, welche sich mit dem Studium grösserer oder kleinerer Theile des weiten Sedimentgebietes der Südalpen beschäftigt haben, so fällt in Bezug auf die Art der Ausbildung gerade der uns hier näher interessirenden Ablagerungen vom Alter des Lias und Jura eine merkwürdige Verschiedenheit auf zu beiden Seiten einer Linie, die mit der ebenerwähnten tektonischen Mediane der Etschbucht zusammenfällt. Während westlich von derselben, auf der lombardischen Seite, der mergelige und thonige Charakter der Ablagerungen überwiegt, zeigt sich östlich derselben, im Umkreise der überwähnten Cima d'Asta-Halbinsel, bei den gleichalterigen Ablagerungen das kalkige Element überwiegend. Dieses Verhältniss fiel vornehmlich allen jenen Forschern auf, welche zu beiden Seiten des Gardasees beschäftigt waren. Am klarsten hat sich zuletzt Bittner über diese auffallende Faciesverschiedenheit des Lias in den Bergen westlich und östlich vom Gardasee ausgesprochen, welche Verschiedenheit auch weiter nördlich bis in die Brenta-Gruppe anhält, wie ich aus eigener Erfahrung zu ergänzen in der Lage bin.

Unter dem sich weiter unten klar aus den Thatsachen ergebenden Gesichtspunkte, dass zur Zeit des Lias und Jura die heutige Configuration des alten Untergrundes im Wesentlichen schon bestanden hat, und die Meere des Lias und Jura sonach nur gewisse, durch die Verbreitung ihrer Sedimente auch heute klar zu bestimmende Theile des südalpinen Territoriums überflutheten, erklären sich die eben besprochenen facielien Differenzen in ausreichender und klarer Weise. Es ist einleuchtend, und ein Blick auf die Karte lehrt es zur Genüge, dass die Meerestheile westlich von der Tiefenmediane der Etschbucht, also jene auf der lombardischen Seite, ein viel grösseres Hinterland hatten, von dem aus daher auch mehr Trübung in die dasselbe zunächst umgebenden Meerestheile geschafft werden musste, als jene Meerestheile erhielten, welche östlich von der Tiefenmediane der Etschbucht die kleine, nahezu ganz isolirte Halbinsel der Cima d'Asta umflutheten, und deren Sedimente daher einen reineren, mehr kalkigen Habitus zeigen müssen. Hiernach erscheint es in der Natur der Sache wohlbegründet, wenn man für die Betrachtung des in Rede befindlichen südalpinen Lias-Jura-Bezirktes eine westliche lombardische und eine östliche venetianische Region unterscheidet, deren natürliche Grenze die Tiefenmediane der Etschbucht bildet.

Lombardische Region.

Wenn wir von den sehr zahlreichen, nur mehr historisches Interesse bietenden, älteren Schriften absehen, die sich in v. Hauer's Erläuterungen zur geologischen Karte der Lombardei (pag. 446—453 l. c.) sorgfältig zusammengestellt finden, beginnt das intensivere, auf moderner wissenschaftlicher Grundlage ruhende Studium der Lias-Jura-Bildungen der Lombardei mit den Untersuchungen von Hauer¹⁾ und Mortillet²⁾, denen gegenüber die gleichzeitigen Arbeiten von Stoppani³⁾ sozusagen die ältere italienische Tradition abschliessen. Auf das literarische Gewitter, welches diese Arbeiten begleitete, folgte eine Ruhepause, jenseits welcher wir wieder einer jüngeren umfassenden Arbeit von G. Curioni⁴⁾ und den Untersuchungen Varisco's⁵⁾ in den Bergamasker Alpen begegnen. Auch von deutscher Seite erschien eine Reihe von Arbeiten, die zwar hauptsächlich den Südtiroler Abschnitt, aber auch vielfach die angrenzenden italienischen Theile der in Rede befindlichen lombardischen Lias-Jura-Region behandeln, wie die Arbeiten von Benecke⁶⁾, Lepsius⁷⁾, Bittner⁸⁾, oder die doch wenigstens die Lombardei mit in den Kreis der Betrachtung ziehen, wie die Arbeit Zittel's⁹⁾ über die Centralalpen.

¹⁾ F. v. Hauer, Erläuterungen zu einer geolog. Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt IX, 1858, pag. 445.

²⁾ G. de Mortillet, Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français. Bull. soc. géol. Fr. XIX, 1862, pag. 849.

³⁾ G. de Mortillet, Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Isèo en Lombardie. Bull. soc. géol. Fr. XVI, 2^e sér. 1859, pag. 868.

⁴⁾ A. Stoppani, Studi geologici et paleont. sulla Lombardia. Milano, 1858.

⁵⁾ G. Curioni, Geologia applicata delle provincie Lombarde. Milano, 1877.

⁶⁾ A. Varisco, Note illustrative della carta geologica della provincia di Bergamo. Bergamo, 1881.

⁷⁾ E. W. Benecke, Ueber Trias und Jura in den Südalpen. Benecke's Beiträge I. pag. 1.

⁸⁾ R. Lepsius, Das westliche Süd-Tirol. Berlin, 1878.

⁹⁾ A. Bittner, Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarian und Val Sabbia. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt XXXI, 1881, pag. 219. Nachtrag hiezu Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt XXXIII, 1883, pag. 405.

¹⁰⁾ K. A. Zittel, Geolog. Beob. aus den Centralalpen. Benecke's Beiträge II, 1869, pag. 93.

Wie in allen bisher betrachteten Gebieten, so stellen sich auch in der Lombardei über der liasischen Serie sehr auffallende und bedeutende Unregelmäßigkeiten ein, und es ist daher begreiflich, dass es gerade diese Stelle der Sedimentreihe war, welche mit in erster Linie zu den bekannten Differenzen zwischen Hauer und Stoppani geführt hat. Während Stoppani (Studii, pag. 217 l. c.) in Uebereinstimmung mit Villa und Omboni (Prosp. compar. l. c.) den sog. Ammonitico rosso der Lombardei für jurassisch nahm und ihn mit den folgenden rothen Aptychenschiefern mit Kiesellagen (Rosso ad aptyci) zu einem einheitlichen Gliede (Membro I. der Epoca giurese) vereinigt, wies v. Hauer (pag. 480 l. c.) zuerst überzeugend nach, dass das unter der Bezeichnung Ammonitico rosso bekannte Glied der lombardischen Alpen, seiner Fauna nach, den oberen Lias vertrete, also sehr altersverschieden sei von dem unter der gleichen Bezeichnung bekannten Juragliede der venetianischen Alpen, ein Resultat, das durch die neuere Monographie Meneghini's¹⁾ glänzend bestätigt wurde. Andererseits zeigte v. Hauer aber auch, in Uebereinstimmung mit Mortillet²⁾, dass die obere Partie der sog. Majolica ein Aequivalent des venetianischen Bianco, also Neocom sei. Hauer kann demnach nur in den zwischen Oberlias und Neocom liegenden rothen Aptychenschiefern mit Kieselführung und der tieferen Partie der Majolica eine verkümmerte Repräsentation des Jura erblicken. Neuere Untersuchungen haben diese Auffassungsweise v. Hauer's bestätigt und gezeigt, dass der untere Theil der Majolica dem Diphyenkalk Südtirols entspreche, also tithonisch sei, sowie dass die in ihrer Mächtigkeit beziehungsweise sehr wechselnden rothen Aptychenschiefer, mit den rothen und sonst bunten Hornsteinlagen (pietra focaja) an der Basis, ihrer conformen Lagerung unter der Majolica, sowie ihrer tithonischen Aptychen-Fauna nach, ein schon sehr hohes Glied der Juraserie bilden. Zwischen dem Oberlias und der Tithonserie, mit der unstäten Pietra focaja an der Basis, fehlt aber eine lange Reihe von Bildungen, die sich im benachbarten Venetianischen an dieser Profilstelle finden, nämlich die Schichten mit *Amn. opalinus*, sowie die Klaus-, *Transversarius*- und *Acanthicus*-Schichten, sonach in deutscher Fassung die Aequivalente des Dogger und des unteren Theiles des Malm.

Das angeführte Verhältniss trifft zunächst in den Bergamasker Alpen zu, wo nach Varisco (pag. 58 l. c.) unmittelbar über den rothen Oberliaskalken mit *Amn. bifrons*, *Amn. serpentinus*, *Amn. radians*, *Amn. Comensis*, das in seiner Mächtigkeit wechselnde, doch selten ganz fehlende Glied des Piano rosso mit tithonischen Aptychen folgt. Varisco kann dasselbe, wie es scheint, wegen der schwer zu verfolgenden unconformen Lagerung, nur mit Mühe von dem tieferen Oberlias trennen, und dieser Umstand, sowie einzelne Funde von Ammoniten, welche in dem Piano rosso ad aptici gemacht wurden und mit Formen des tieferen Oberlias stimmen, haben Varisco (pag. 57 l. c.) zu der Ansicht veranlasst: „Nella provincia di Bergamo non si incorrerebbe in grosso errore considerando il terreno detto rosso ad aptici come formante il piano superiore del lias superiore.“ Das Sonderbare an der Sache ist nur, dass die erwähnten oberliasischen Ammoniten in Gesellschaft von sicher bestimmbar tithonischen Aptychen, *Apt. laevis*, *Apt. lamellosus* etc., auftreten. Versucht man die Lösung dieses Räthsel, so ist wohl einerseits der Fall leicht denkbar, dass beim Ueberstreifen einer jüngeren Schichtreihe einzelne Formen der hier zufällig sehr fossilreichen älteren Unterlage in die neue, nach einer längeren Unterbrechung der Sedimentation sich wieder einstellende Bildung eingeschwemmt wurden, ein Verhältniss, wie es z. B. über der Malrière der Normandie seit lange genau bekannt ist (vergl. pag. 132 d. A.), wogegen man sich nur schwer entschliessen könnte, specifisch gut bestimmbare Tithonapterythen in den oberen Lias zu versetzen, zumal Angesichts der Thatsache, dass die sie umschliessende Bildung unzweifelhaft die regelrechte, conforme Basis der echt tithonischen Majolica bildet.

Dasselbe Verhältniss der unmittelbaren Folge von Tithon auf die Liasserie scheint auch für die Gegend von Brescia zu gelten. Nur zeigen hier, nach den neuesten Darstellungen von Bittner³⁾, die oberen Glieder der Liasserie eine andere, schon stark an die Verhältnisse der Etschbucht sich annähernde Ausbildung. Während in den Bergamasker Alpen über dem Medolo der rothe Ammonitenkalk des Oberlias folgt, zeigt sich nach Bittner (pag. 434 l. c.) bei Guzzago (NW. v. Brescia) über dem Medolo regelmässig folgende Schichtreihe entwickelt: „Es stellt sich hier über dem eigentlichen Medolo ein ziemlich unregelmässig geschichtetes, zum Theil klotziges, sehr oft breccienartig ausgebildetes Gestein ein, welches in seinen untersten Partieen hie und da glatte Spiriferinen, höher zahlreiche verkieselte Auswitterungen von Schwämmen, Korallen, Rhynchonellen, Pentaeriniten u. s. f. führt. Unter den Rhynchonellen stimmen einzelne vollkommen überein mit den häufigsten Arten der „Rhynchonellenschichten“ von Val Ledro und der „gelben Kalke“ von

¹⁾ J. Meneghini, Monogr. des foss. du calcaire rouge ammonitique (Lias supér.) de Lombardie et de l'Apennin central. Paléontologie Lombarde, 4^e sér. Milano, 1867—81.

²⁾ Mortillet, Palazolo etc. l. c.

³⁾ A. Bittner, Nachträge zum Berichte über die geolog. Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XXXIII, 1883, pag. 434.

Verona; es sind *Rh. Vigiliti* und *Rh. Clesiana Leps*. Gegen das Hangende stellen sich in immer zunehmender Häufigkeit wieder vorherrschend mergelige, splittartige Schichten und Hornsteinlagen, sowie abermals Bänke vom Aussehen des brescianischen Medolo ein, in welchen noch Ammonitendurchschnitte zu bemerken sind; noch höher werden die feuersteinführenden Lagen regelmässiger, der ganze Complex dünn-schichtig, und in grünlich-grauen Zwischenlagen zeigen sich kleine Posidonomyen neben Ammoniten aus den Gattungen *Phylloceras* und *Harpoceras*, von denen die letzteren trotz starker Verdrückung eine auffallende Verwandtschaft, wenn nicht Identität mit *Harpoc. bifrons* erkennen lassen. Diese Fauna liegt somit bestimmt über der Vertretung der Südtiroler Rhynchonellenschichten oder innerhalb der oberen Abtheilung dieser, da eine scharfe Grenze nirgends zu ziehen ist, und ihre Gesteine reichen in ganz gleichartiger Entwicklung bis unter den Beginn der höher folgenden Hornsteinmassen und Aptychenschiefer. Noch ganz nahe unter diesen oberjurassischen Hornsteinlagen treten im Profile von Guzzago ganz besonders grosse Posidonomyen auf. Die Hornsteine und Aptychenschiefer entsprechen ohne Zweifel jenen des Val Ledro und der Gaverdina; darüber folgt die lombardische Majolica, deren unterer Theil dickbankig ist und aller Wahrscheinlichkeit nach die Diphysakalke vertritt.¹⁾ Ueber der, wie es scheint, ziemlich vollständig entwickelten Liasserie folgen also auch in der Gegend von Brescia unmittelbar rothe Hornsteine und Aptychenschiefer, welche die Basis der tithonischen Majolica bilden und unzweifelhaft jenen in der Gaverdina entsprechen.

Sehen wir uns also nach diesen Gliedern in der weiteren Fortsetzung, in den Bergen westlich vom Gardasee um und folgen so weiter den sehr klaren Darstellungen Bittner's¹⁾. Wir sehen da zunächst, dass die Liasserie, besonders in ihrem oberen Theile, westlich vom Gardasee dieselbe Ausbildung zeigt wie im Brescianischen, und dass sie an den meisten Punkten abschliesst mit den Rhynchonellenschichten Bittner's, dem Aequivalente der tieferen Partie der Oolithe von Cap S. Vigilio. Darüber folgt eine viel jüngere Serie, die Bittner (pag. 347 l. c.) sehr eingehend charakterisirt, wie folgt: „Ueber den Rhynchonellenschichten folgen im begangenen Gebiete Gesteine, in welchen noch die Vertretung des veronesischen Ammonitico rosso, oder genauer der *Acanthicus*-Schichten und des Diphysakalkes ziemlich sicher nachweisbar ist. Die tieferen Partien der hierher zu zählenden Ablagerungen bestehen grösstentheils aus dünnbankigen, bunt-, roth-, grün- und grau gefärbten Hornsteinen, innerhalb deren nur hier und da, besonders gegen oben, einige Bänke an die typischen Knollenkalke des Ammonitico rosso erinnernden Gesteins auftreten; darüber folgen compacte Massen dickbankiger bis klotziger, weissgefärbter, hornsteinreicher Mergelkalke von eigenthümlich muscheligen Bruche und marmor- oder porzellanartigem Aussehen, wodurch sich dieses Niveau von dem höher folgenden dünnbankigen und meist mehr mergeligen Kreide-Biancone, mit dem es übrigens stets nahezu untrennbar zu einer einzigen Felsmasse verbunden zu sein pflegt, unterscheidet. Unter jener Felswand der vereinigten Biancone- und Diphysa-Schichten pflegt man meist schon von Weitem ein düster röthlich gefärbtes Band, den bunten Hornsteinkalken entsprechend, durchziehen zu sehen. Petrefacten sind in diesen Gesteinen, wie schon die Ausbildungsweise derselben vermuthen lässt, sehr selten und beschränken sich auf einige Aptychen, Belemniten und sehr spärliche Vorkommnisse ganz abgerollter Ammoniten. Von einer Unterabtheilung in paläontologisch charakterisirte Zonen kann somit keine Rede sein, nur die petrographische Aehnlichkeit kann hier als Grund gelten, wenn man in jenen Ablagerungen die Vertretung beider der in den veronesischen Vorbergen und im Etschthale weitverbreiteten Horizonte der *Acanthicus*-Schichten und des Diphysakalkes erblicken will. Auch östlich des Lago di Garda spielen ja Hornsteinbänke, beispielsweise an der Kette des Mte. Magnone, unterhalb Mad. della Corona, eine sehr grosse Rolle in den entsprechenden Niveaus. Die übrigen, östlich vom Gardasee bisher nachgewiesenen Zonen der *Transversarius*-Schichten, der Klaus-Schichten und der *Murchisonae*-Schichten fehlen paläontologisch im Westen des Sees bisher gänzlich; ob sie überhaupt vertreten sind, lässt sich gegenwärtig weder behaupten noch verneinen. Sie alle zusammen nehmen ja auch östlich vom See nur einen sehr beschränkten verticalen Raum ein und sind fast durchaus nur in localen Vorkommnissen nachgewiesen. Westlich vom Gardasee aber ist man schon in die Region der lombardischen Aptychenschiefer- und Majolica-Entwicklung, deren Petrefactenarmuth bekannt ist, eingetreten.“

Man vergleiche diese klare Schilderung Bittner's mit der obigen über die Verhältnisse bei Brescia. Zunächst fehlen nicht nur, wie Bittner meint, paläontologisch, sondern, wie sich später noch klarer ergeben wird, thatsächlich die *Murchisonae*, Klaus- und *Transversarius*-Schichten, und wir finden also, genau an derselben Stelle des theoretischen Profils wie überall, wieder jene merkwürdige Lücke, die sich auch hier über den noch liassischen Rhynchonellenschichten, also über der Liasserie einstellt. Auf diese

¹⁾ A. Bittner, Ueber die geolog. Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XXXI, 1881, pag. 219.

sehr charakteristische und im Zusammenhange mit dem bisherigen Gange der Untersuchung nichts weniger als unbegreifliche Lücke folgt eine jüngere Schichtgruppe, die wie im Brescianischen mit bunten Hornsteinen beginnt, über denen sich einige wenige Bänke eines an den echten Ammonitico rosso des Veronesischen „erinnernden“ Gesteins einstellen. Dieses ist, wie Bittner klar zeigt, ein Aequivalent der lombardischen Aptychenschiefer und bildet, wie diese dort die unmittelbare Basis der Majolica, hier die Basis des gleichen Gliedes, des Südtiroler Diphyakalkes. Dagegen scheinen die wenigen Fossilfunde an Aptychen, Belemniten und die sehr spärlichen Vorkommen meist ganz abgerollter Ammoniten vorläufig kaum zu einer Sicherstellung der von Bittner mit der nöthigen Vorsicht gemachten Annahme auszureichen, dass diese rothen Knollenbänke unter dem lichten Diphyakalke ein verkümmertes Aequivalent des *Acanthicus*-Horizontes sind. Die Frage dürfte daher besser vorderhand noch offen bleiben, ob nicht auch der *Acanthicus*-Horizont zu jenen Juragliedern hinzukommt, welche im Westen des Garda über der auch ihrerseits nach oben nicht ganz vollständigen Liasserie tatsächlich zu fehlen scheinen.

Dieselbe Entwicklung des Lias, wie in den Bergen westlich vom Gardasee, herrscht, nach meinen eigenen Erfahrungen, auch weiter nach Norden im Mte. S. Martino und setzt auch jenseits der Judicarien-Thalung in der Brenta-Gruppe fort. Auch hier besteht die Hauptmasse des Lias über dem Grenzdoomite aus dunklen, dünn-schichtigen Mergelkalken mit vielen Kieselausscheidungen, deren mächtige Serie nach oben von den Rhynchonellenschichten Bittner's allmählig verdrängt und abgeschlossen wird, die sich aber hier vielfach zu einem ansehnlichen oolithischen Complexe entwickeln. Eine sehr leicht zugängliche und klare Stelle, wo man den Uebergang aus dem Medolo in die Rhynchonellenschichten bequem studiren kann, findet sich z. B. in der Schlucht unterhalb Stenico, unmittelbar an der Strasse nach Tione, kurz vor der Sarca-Brücke, jenseits welcher die Strasse sich winkelig nach West wendet. Das Verhältniss der älteren Liasserie, die, wie gesagt, mit dem zum Theil ausgezeichnet oolithischen Rhynchonellenkalken abschliesst, zu der viel jüngeren Jurasserie lässt sich dagegen sehr klar studiren auf dem Wege von Seo (O. v. Stenico) über Malga Seo nach der Malga Smel, am Ostfusse des Castello dei Camozzi.

Schon bei der Malga di Seo findet man über den Oolithen der Rhynchonellenschichten un-conform aufliegend einzelne Lappen eines dem Ammonitico rosso sehr ähnlichen rothen Kalkes, an dessen Basis sich eine auffallende Conglomeratbildung findet, deren Gerölle zum grössten Theile aus dem ihre unmittelbare Basis bildenden, oolithischen Kalke der Rhynchonellenschichten bestehen, während der rothe Kalk das Cement bildet. Die Thatsache einer solchen Conglomeratbildung beweist wohl zur Genüge, dass hier eine ausgiebige Unterbrechung der Sedimentation stattgefunden haben musste, und zwar nach Ablagerung der die Liasserie beschliessenden Oolithe, aus deren Materiale die Gerölle bestehen. Am auffallendsten findet sich die hier besprochene Erscheinung an der Malga Smel am Ostfusse des Castello dei Camozzi, wo dieselben rothen Kalke mit der charakteristischen Conglomeratbildung an ihrer Basis in Form eines kleinen Lappens den Fond eines evidenten Erosionscircons im Lias füllen und sonach hier einer schon sehr tiefen Abtheilung der Medolo-artigen Liaskalke unmittelbar aufliegen. In dem Reiseberichte über die Aufnahme des Sommers 1880¹⁾ wurde von mir dieses auffällige Verhältniss (pag. 159 l. c.) klar hervorgehoben: „Ueber dem Oolithhorizonte fangen ganz auffallende Unregelmässigkeiten in der Schichtfolge an. Im Norden der Stenicomulde am Südbahne der Brenta-Gruppe z. B. finden sich sehr viele Stellen, wo der Horizont des Ammonitico rosso, der wie im ganzen (1880 untersuchten) Gebiete so auch hier nur schwach entwickelt ist, mit einigen Conglomeratbänken anfängt. Die Gerölle bestehen aus typischem Oolithkalk, das Bindemittel ist rother Ammonitenkalk, der nach oben allmählig seine gewöhnliche Ausbildung gewinnt. Stellenweise, wie z. B. am Lago Santo, ferner bei Faj und Ober-Metz fehlt der *Acanthicus*-Horizont und es finden sich nur einige Bänke von Diphyakalk an der Basis des rudimentär entwickelten Biancone.“ Wie man sieht, habe auch ich hier, ähnlich wie weiter südlich Bittner, die übergreifenden rothen Kalke nach ihren petrographischen Eigenschaften für ein Aequivalent des Ammonitico rosso des Veronesischen genommen. Diese Bestimmung kann aber auch hier, da sicher bestimmbare organische Reste fehlen, sehr angezweifelt werden, umso mehr, wenn man sie mit den folgenden Verhältnissen auf der Nonsberger Seite derselben Gebirgsgruppe zusammenhält.

Auf dem Grate, der vom Campo Tassulo gegen Tuorno führt, und auch in der diesen Grat begleitenden Schlucht fand schon Lepsius (West. Südtir., pag. 290) „in einem grobkrySTALLINEN Marmor zahlreiche Ammoniten, voll von Crinoiden, daneben Belemniten und Aptychen. Die Ammoniten, besonders einige Planulaten, erinnern lebhaft an diejenigen des Posidonomyen-Gesteins von Brentonico; doch genügte die Funde nicht zur sicheren Bestimmung. Das Gestein und die Lage dieser Crinoidenbänke

¹⁾ M. Vacek, Vorlage der geolog. Karte der Umgebung von Trient. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 157.

(unter rothem Ammonitenkalke der *Acanthicus*-Zone) stehen in Uebereinstimmung mit den *Curviconcha*-Schichten oben bei der Malga Cles. Wahrscheinlich haben wir es auch hier mit oberstem Dogger (Bathonien) zu thun. Dieselben Ammoniten- und Crinoidenbänke stehen auf der Bergecke oberhalb Tuenna an; auch dort war es mir nicht möglich, irgend charakteristische Formen zu erkennen. Vielleicht wird eine weitere Ausbeutung dieser Ammonitenkalke uns bessere Aufschlüsse über die darin befindlichen Arten geben*. Lepsius faßt also den Ammoniten führenden Crinoidenkalk als ein Aequivalent der *Curviconcha*-Schichten und folgerichtig dann die darüber folgenden röthlichen Kalke vom Aussehen des Ammonitico rosso als ein Aequivalent der *Acanthicus*-Zone auf. Ueber die Lagerung dieses Complexes bemerkt Lepsius (pag. 289 l. c.) Folgendes: „Die Grundlage der Liaskalke zeigt sich auf der Seite von Mechel, am Abhange des Plateau (der Cima dei quattro ville W. v. Cles); hier läuft ein Grat nach Osten heraus, südlich von Mechel, welcher aus grauen dolomitischen Kalken besteht, möglicherweise dem Dachsteinkalk angehörig; dieser Grat hat die jüngeren Formationen beiderseits abgestossen, so dass der rothe Ammonitenkalk oberhalb Mechel in NO. herabhängt.“ Der dolomitische Kalk, von dem Lepsius annimmt, dass er möglicherweise dem Dachsteinkalke angehöre, ist eine viel jüngere Bildung und gehört an die obere Grenze des Rhät, ist sonach ein Aequivalent der Brescianischen „Corna“ oder der Grendolomit Bittner's. Der Schichtenkopf dieses ziemlich mächtigen Gliedes bildet einen steilen Schroffen über den weicheren, in seiner Basis liegenden Rhätschichten. An den Fuss dieses Schroffens angelagert, also in einem geschützten Winkel erhalten, findet sich nun die von Lepsius angeführte junge Schichtfolge von Crinoidenkalk und darüber rothem Kalk vom Aussehen des Ammonitico rosso, über dem übrigens noch einige Bänke lichten Mergelkalkes liegen. Dieser kleine Rest einer jungen Schichtfolge liegt hier vollkommen unconforn, daher auch, wie schon aus der obigen Angabe von Lepsius folgt, discordant, als eine echte Enclave im Sinne Mortillet's, auf einem viel älteren Untergrunde und verdankt seine Erhaltung an dieser Stelle nur der geschützten Lage unter dem Schroffen von Grendolomit.

Solche unconforn liegende Reste finden sich aber noch mehrfach auf dem Ostabhange der Cima dei quattro ville. Der interessanteste davon ist aber wohl jener, der sich in nächster Nähe des Ortes Cles am Ostabhange des Mte. Cles findet und hier ebenfalls unconforn zum Theil über Hauptdolomit, zum Theil über Rhät liegt. Die Crinoidenkalke, welche auch an dieser Stelle das Tiefste bilden, führen auch hier eine sehr reiche Cephalopodenfauna, die sich aber bei näherer Bestimmung nicht als vom Alter der *Curviconcha*-Schichten, sondern als vom Alter des älteren Tithon erwiesen hat. In meinem Reiseberichte über die Aufnahme im Nonsberg¹⁾ wurde über diese interessante Stelle folgende Bemerkung gemacht (pag. 45 l. c.): „Dass der obere Jura, der mit dem concordant darüber liegenden Biancone eine einheitliche Gruppe bildet, transgredirend auftritt, wurde schon im Vorjahre berichtet, und könnte nach den Erfahrungen im Nonsberge nur noch hinzugefügt werden, dass die Oberjurabildungen, die hier vielfach unmittelbar über dem Hauptdolomit aufruhren, gewöhnlich erst mit dem Tithon beginnen. Dieses ist auf dem flachen östlichen Abhange des Nonsberges vorherrschend als Diphyakalk, am Westabhange dagegen überwiegend in der Facies von Crinoidenkalken entwickelt. Diese sind ziemlich petrefactenreich und führen eine ähnliche Fauna wie die sogenannten älteren Tithonbildungen. Sie liegen am Mte. Peller auch in der That unter einer gering mächtigen Lage von normal ausgebildetem Diphycalk. Unter der Cima di Cles findet sich ein kleiner Lappen solchen Crinoidenkalkes, zum Theil dem Hauptdolomit, zum Theil rhätischen Lithodendronkalken ungleichförmig aufgelagert und discordant von Scaglia bedeckt. Unter einer Suite von Petrefacten, welche aus diesem Lappen von Crinoidenkalk stammen, lassen sich folgende Arten gut erkennen:“ Seither wurde das mitgebrachte Materiale unter der freundlichen Obhut des Herrn Professors Neumayr im paläontologischen Institute der Wiener Universität sorgfältig bestimmt, und es fanden sich folgende mit der Fauna von Rogoznik in Galizien auffallend übereinstimmende Arten:

Lytoceras quadrilucatum d'Orb.
Phylloceras serum Opp.
 „ *tortisulcatum* d'Orb.
Haploceras caracthetais Zeusch.
 „ *tithonium* Opp.
 „ *verruciferum* Menegh.
 „ *Staziczii* Zeusch.
 „ *nov. sp.*
Oppelia compsa Opp.

Oppelia aseua Opp.
 „ *succedens* Opp.
 „ *mundula* Opp.
 „ *nov. sp.*
Aspidoceras Beckeri Neum.
 „ *acanthophalum* Zitt.
 „ *hybonotum* Opp.
 „ *cf. episum* Opp.
 „ *iphicerum* Opp.

¹⁾ M. Vacek, Vorlage der geolog. Karte des Nonsberges. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1882, pag. 42.

<i>Aspidoceras pressulum</i> Neum.	<i>Alaria</i> sp.
„ <i>Haynaldi</i> Herb.	<i>Discohelix</i> sp.
<i>Simoceras Volanense</i> Opp.	<i>Modiola</i> aff. <i>punctato-striata</i> Zitt.
„ cf. <i>Doublieri</i> D'Orb.	<i>Pecten</i> cf. <i>cingulatus</i> Zitt.
<i>Cosmoceras</i> aff. <i>adversum</i> Opp.	<i>Placunopsis taticca</i> Zitt.
<i>Perisphinctes Venetianus</i> Zitt.	<i>Teribratulata</i> cf. <i>Janitor</i> Pict.
„ <i>contingus</i> Cat.	„ <i>triangulus</i> Lank.
„ <i>aff. moravicus</i> Opp.	„ <i>Bowei</i> Zensch.

Angeichts dieser Fauna dürfte ein Zweifel an dem untertithonischen Alter der Crinoidenkalke kaum zulässig sein. Diese Kalke bilden aber, wie aus den übereinstimmenden Beobachtungen von Lepsius und mir folgt, die Basis des gering mächtigen Kalkes vom Aussehen des *Ammonitico rosso*, der sonach evident jünger ist als dieses sogenannte ältere Tithon und daher kaum genau vom Alter des *Acanthicus*-Horizontes. Dagegen repräsentirt dieser Kalk, seiner bathologischen Stellung nach, jenes Glied, welches man in der Lombardei als Aptychenschiefer bezeichnet hat. Den *Acanthicus*-Horizont müsste man nach allem bisher Bekannten erst unter den Crinoidenkalken des älteren Tithon erwarten. Da diese Crinoidenkalke aber, wie gezeigt wurde, evident das tiefste Glied der übergreifenden Juraserie bilden, ist es klar, dass der *Acanthicus*-Horizont ebenso wie die tieferen Juraglieder, welche sich in der venetianischen Region unter denselben finden, nämlich die Schichten mit *Amm. transversarius* und die *Curviconcha*-Schichten, in der Nonsberger Gegend sicher, in der übrigen lombardischen Region mit der grössten Wahrscheinlichkeit thatsächlich fehle.

Diese äusserst unvollständige Juraserie lagert aber in den höchstgelegenen Theilen der Etschbucht, zum Theil ganz unabhängig von der Verbreitung der älteren Liasserie. So liegt dieselbe, wie bereits erwähnt, auf dem Ostflügel der Nonsberger Mulde über weite Flächen unmittelbar auf Hauptdolomit. An ihrer Basis fehlt also nicht nur etwa ein Theil, sondern die ganze Liasserie sammt dem tieferen Rhät. Ebenso selbstständig gelagert erscheint dieselbe auch auf den Terrassen von Faj und Obermetz, hier sogar direct über Schlerndolomit, durch den darüber folgenden Schroffen des Hauptdolomits vor Denudation geschützt, ähnlich wie auf dem Grate von Tuenno durch den Schroffen von Grenzdolomit.

Wir haben sonach in diesem Abschnitte gesehen, dass die lombardische Liasserieentwicklung bis hoch in die Etschbucht hinaufreicht, und dass die Liasserie nach oben abschliesst mit einem kalkigen Complexe, der überall, wo er mächtiger erhalten ist, eine ausgesprochen oolithische Entwicklung zeigt und in seinen tieferen Partien die Rhyneonellen-Fauna der tiefsten Oolithe von Cap S. Vigilio führt. Unconform über der liassischen Serie, vielfach aber auch über viel älteren Gliedern lagernd und stellenweise durch charakteristische Grundconglomerate und Trümmergesteine eingeleitet, beginnt die Juraserie, wie es scheint, in der ganzen lombardischen Region mit einem schon sehr hohen, dem tithonischen Gliede und zeigt sich besonders in dem obersten Theile der Etschbucht ganz und gar unabhängig von der Verbreitung der Liasserie. Durch alle diese Umstände, insbesondere aber durch die gewaltige Lücke, die zwischen beiden Serien besteht, ist die Scheidung von Lias und Jura in der ganzen lombardischen Region die denkbar schärfste. Nur dem Verkennen dieses Verhältnisses und dem leicht begreiflichen Bestreben, die Schichtreihe des Veronesischen auch im Westen vollständig wiederzufinden, sind zum allergrössten Theile die Schwierigkeiten zuzuschreiben, welche sich bisher bei der Erforschung dieses Gebietes immer ergeben haben, und welche vielfach durch das Bemühen, die selbstständige Lagerung der jüngeren Serie durch Störungen im Gebirgsbaue etc. zu erklären, nur noch weiter complicirt wurden.

Venetianische Region.

Wenn wir von den älteren Vorarbeiten von Passini, Catullo, Fuchs u. A. absehen, beginnt die eingehendere Kenntniss der Sedimentlagerungen in dem venetianischen Theile der Südalpen erst mit den Arbeiten de Zigno's¹⁾. In dem (l. c. Taf. III) mitgetheilten Profile über die Sette Comuni unterscheidet de Zigno, zwischen der Trias und dem von ihm zuerst als Neocom bestimmten Biancone, zwei Hauptglieder (5 und 6 l. c.). Das tiefere, Oolith und Dolomit, entspricht nach ihm dem Lias und unteren Jura, während er das höhere, *Calcarea ammonitico*, als ein Aequivalent des Oxford bestimmt. Wie

¹⁾ Achill de Zigno, Uebersicht der geschichteten Gebirge der Venetianischen Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt I, 1850, pag. 181.

de Zigno (pag. 187 l. c.) näher ausführt, baut sich über dem erwähnten Oolithe (der von jenem von Cap S. Vigilio wohl zu unterscheiden ist und ein viel tieferes, der Brescianischen „Corna“ entsprechendes Niveau bildet), durch Uebergänge vermittelt, eine Serie von vorwiegend grauen, mergeligen Kalken auf, die in einzelnen Lagen marine Fossilien und bei Rotzo u. a. O. auch zahlreiche Pflanzenreste führt. Zigno vermuthet zunächst, dass dieser Complex grauer Kalke dem unteren Oolithe der Engländer entspreche. Später hat derselbe die Flora von Rotzo näher untersucht¹⁾ und kam zu dem Resultate, dass dieselbe mit jener von Scarborough in Yorkshire übereinstimme, also dem Alter nach dem Bathonien entspreche, ein Schluss, den de Zigno²⁾ später in einer ausführlichen phytaläontologischen Studie näher zu begründen unternahm.

Gestützt auf die floristischen Untersuchungen de Zigno's und weiter veranlasst durch eine, wie sich später herausgestellt hat, nicht zutreffende Bestimmung eines in den pflanzenführenden grauen Kalken häufigen Brachiopoden als *Tereb. fimbria* Sow., fand sich später auch Benecke³⁾ bestimmt, den Complex der grauen Kalke in ein ziemlich hohes stratigraphisches Niveau zu stellen. Er betrachtet (pag. 107 l. c.) die als „Schichten der *Tereb. fimbria*“ bezeichneten grauen Kalke als vom Alter des unteren Dogger und hält sie für eine gleichzeitige Bildung mit dem Oolithcomplex von Cap S. Vigilio. Als nächst höheres Glied lässt Benecke seine „Schichten der *Rhynch. bilobata*“ folgen, die nach ihm den mittleren Dogger vertreten, während der obere Dogger in den folgenden „Schichten der *Tereb. curviconcha*“, dem Aequivalente der nordalpinen Klaus-Schichten, vertreten erscheint. Erst dieses Glied bildet aber, wie schon Oppel⁴⁾ gezeigt hat, das eigentliche Aequivalent des Bathonien und nicht die viel tieferen, pflanzenführenden, grauen Kalke von Rotzo und Pernigotti, wie de Zigno angenommen hat. Dieses klare Verhältnis war es auch, das Benecke zwang, die grauen Kalke in den untersten Dogger zu stellen.

Dieser Altersstellung erfreuten sich jedoch die grauen Kalke nicht lange. Schon drei Jahre später veröffentlichte Zittel⁵⁾ seine Beobachtungen aus den Central-Apenninen und zeigte bei dieser Gelegenheit, dass der für *Tereb. fimbria* Sow. gehaltene, häufige Brachiopode der grauen Kalke Südtirols ident sei mit *Tereb. Renierii* Cat., einer Art, die sich im Central-Apennin in Gesellschaft der *Tereb. Aspasia* und anderer mittelliasischer Formen findet, ebenso wie auch in dem brescianischen „Corso“, der nach Hauer's klarer Darstellung (pag. 479 l. c.) unter dem Medolo, also unter einem schon zum Theile mittelliasische Arten führenden Gliede, liegt. Aus demselben Corso des Brescianischen erhielt Zittel (pag. 137 l. c.) ferner auch den bezeichnendsten und häufigsten Brachiopoden der Südtiroler grauen Kalke, die *Tereb. Rotzoana* Schaur., die aber nach ihm in den Central-Apenninen, wie auch in der Lombardei bis in den oberen Lias hinaufzugehen scheint. Zittel kommt demgemäss (pag. 166 l. c.) zu dem Schlusse, dass die grauen Kalke Südtirols in den Lias, und zwar in dessen obere Abtheilung, gehören.

In der nächstfolgenden Arbeit von Lepsius⁶⁾ erscheint dieses Resultat Zittel's voll angenommen und die Bezeichnung Dogger nur mehr auf die Oolithe von Cap S. Vigilio und die Schichten mit *Rhynchonella bilobata* Benecke's angewendet (pag. 129 l. c.), welche Lepsius als zwei verschiedene, einander ersetzende Facies betrachtet. Es ist dies eine wesentliche Abweichung von der Auffassung Benecke's, der, wie wir oben gesehen haben, die Schichten der *Rhynch. bilobata* über die Oolithe von Cap S. Vigilio stellt.

Die Untersuchungen von Lepsius betrafen aber vorwiegend das westliche Südtirol, also die westlich von der oben besprochenen Tiefenmediane der Etschbucht liegenden, schon der Region der lombardischen Entwicklung zufallenden Theile, während seine flüchtigen Excurse in die Venetianische Region hauptsächlich nur dem Zwecke einer an die Resultate Benecke's anknüpfenden Orientirung galten. Es ist daher begreiflich, dass Lepsius das Oolithniveau von Cap S. Vigilio hauptsächlich in jener Entwicklung kannte, welche später von Bittner als „Rhynchonellen-Schichten“ bezeichnet wurde. Ihre Lagerung über den grauen Kalken hat Lepsius klar erkannt, dagegen ist derselbe in Bezug auf ihr Alter zu keinem sehr bestimmten Schlusse

¹⁾ A. de Zigno, Entdeckung foss. Pflanzen in den Juragebilden d. Venet. Alpen. Neues Jahrb., 1854, pag. 31 u. fig.

²⁾ A. de Zigno, Flora fossilis formationis ooliticae. Milano, 1856—58.

³⁾ Man vergleiche die Besprechung dieser Flora durch de Zigno selbst in Zittel, Central-Apenninen, Benecke's Beitr. II, pag. 166 u. fig., ferner bei Neumayr, Lias im südöstl. Tirol und Venetien, Neues Jahrbuch 1881, pag. 221 u. fig., sowie die kritischen Bemerkungen von Schenk, Botan. Zeitung Nr. 31, und die Replik Zigno's in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1869, pag. 307.

⁴⁾ E. W. Benecke, Ueber Trias und Jura in den Südalpen. Benecke's Beiträge I, pag. 1.

⁵⁾ A. Oppel, Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges. 1868, pag. 188.

⁶⁾ K. A. Zittel, Geol. Beob. aus d. Central-Apenninen. Benecke's Beiträge II, pag. 93.

⁷⁾ R. Lepsius, Das westliche Südtirol. Berlin, 1878.

gelangt. In dem Profile bei der Malga Cles (pag. 130 l. c.), welches Lepsius als das normale dient, führt derselbe als unmittelbar auf die Rhynchonellen-Schichten folgend Crinoidengestein mit *Tereb. curviconcha* an, und folgert aus diesem Umstande, dass „die unmittelbar unterliegenden Brachiopodenbänke der Malga Cles nicht viel älter sein werden als die Klaus-Schichten, welche als Bathonien erkannt sind“. Das Crinoidengestein an der Malga Cles ist, wie übrigens Lepsius (pag. 290 l. c.) selbst angibt, seiner Lagerung und Ausbildung nach, dasselbe, aus welchem oben vom Ostabhange der Cima Cles eine reiche Fauna des älteren Thithon angeführt wurde, und die Vermuthung liegt daher nahe, dass hier eine leicht mögliche Verwechslung der *Tereb. curviconcha* mit *Tereb. Bouéi* vorliege. Wie man sieht, war man sich also nach der Arbeit von Lepsius über das Alter des Oolithcomplexes keineswegs sehr klar, der, wie die späteren Aufnahmenarbeiten in Südtirol gezeigt haben, viel älter ist als Bathonien.

In meinem Aufnahmeberichte über die Umgebung von Roveredo¹⁾ findet sich folgende Stelle (pag. 341 l. c.): „Ich brauche wohl nicht an dieser Stelle auf die bekannte Eintheilung (von Benecke) näher einzugehen, und möchte nur bezüglich der Oolithe von Cap. S. Vigilio bemerken, dass dieselben im Baldo eine grosse Verbreitung haben und, wie dies ruhige Profile, z. B. zu beiden Seiten des Sorne-Thales, östlich von Brentonico, mit aller Klarheit beweisen, über dem pflanzenführenden Horizonte von Noriglio liegen. Die ammonitenführende Lage, welche übrigens zwischen Torri und Cap S. Vigil nicht in, sondern über der grossen Masse der Oolithe liegt, konnte ich bisher im Sorne-Thale nicht auffinden, wiewohl die Oolithe auch hier, so wie bei Torri, nach oben zu dieselbe petrographische Beschaffenheit annehmen, d. h. zu röthlichen Kalken von krystallinischem Aussehen werden.“ Es ist klar, dass, wenn die Fauna von Cap S. Vigilio, also unterster Dogger in deutscher Fassung, über der grossen Masse der Oolithe liegt, diese älter sein muss als unterster Dogger, also bedeutend älter als Bathonien.

Ein glücklicher Fund Bittner's²⁾, von dem schon oben (pag. 123 d. A.) die Rede war, brachte die Kenntniss von dem Alter der Oolithe von Cap S. Vigilio um einen bedeutenden Schritt vorwärts. In der Gegend von Tenno bei Riva fand Bittner in den obersten bunten Lagen des Oolithcomplexes, „deren Niveau und Beschaffenheit zunächst zu der Erwartung zu berechtigen schienen, man würde hier auf Cephalopoden aus den *Murchisonae*- oder Klaus-Schichten stossen“, den echten *Harp. bifrons* Brug. in Gesellschaft einer grösseren Anzahl von Arten, die für die Zone dieses Ammoniten charakteristisch sind (vergl. pag. 125 d. A.). Dieser Fund beweist, wie schon Bittner (pag. 54 l. c.) klar hervorgehoben hat, dass die Hauptmasse der Oolithe von Cap S. Vigilio dem oberen Lias angehöre, und bestätigt so die Auffassung Zittel's betreffs des Alters der tieferen grauen Kalke, die hiernach einem jedenfalls ziemlich tiefen Niveau des oberen Lias, wo nicht schon dem Mittelias, angehören. Bittner schliesst seine interessante Mittheilung mit folgenden Worten (pag. 54 l. c.): „Man wird wohl kaum mehr fehlgehen, wenn man gegenwärtig nicht mehr allein die „grauen Kalke“ mit der Rotzofora, sondern auch die Hauptmasse der darüber folgenden Oolithe und „gelben Kalke“ als liasisch betrachtet und somit die obere Grenze des Lias unmittelbar unterhalb der *Murchisonae*-Schichten zieht.“ Dieser Vorgang Bittner's ist nach den heute in Deutschland gangbaren Begriffen über die Grenze von Lias zum Dogger ein vollkommen correcter und bleibt dies auch für den oben bewiesenen Fall, dass die Fauna von Cap S. Vigilio nicht so sehr der Zone des *Amn. Murchisonae*, als vielmehr der tieferen Zone des *Amn. opalinus* entspreche. Es fragt sich nur, ob in unserem Falle diese schulgemässe Grenze eine natürliche ist, d. h. ob sie in den localen Verhältnissen der Lagerung eine Begründung findet, oder aber vielmehr mit denselben im Widerspruche steht.

Die Localität Cap S. Vigilio wurde zum erstenmale durch Benecke³⁾ in mustergiltiger Weise beschrieben. Seit Benecke wurde dieselbe vielfach von Geologen besucht und untersucht. Doch finden wir seither nur bei Nicolis und Parona⁴⁾ eine eingehendere Localstudie über die Verhältnisse, unter denen die unmittelbar über den Oolithen näher an Torri folgende jurassische Schichtfolge auftritt und deren Darstellung durch die genannten Herren, wie ich gleich bemerken will, mit meinen eigenen Beobachtungen sehr gut übereinstimmt. Dieser Umstand macht es mir erfreulicherweise möglich, mich auch an dieser Stelle auf Zeugen beziehen zu können, welche, trotzdem sie des in dieser Arbeit verfolgten Gedankenganges gewiss nicht beschuldigt werden können, doch auch jene Verhältnisse klar beobachtet haben, auf deren Besprechung es hier ankommt.

Sehon aus der Darstellung Benecke's erhellt klar, dass die Cephalopodenfauna von Cap S. Vigilio,

¹⁾ M. Vacek, Die Umgebung von Roveredo in Südtirol. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1878, pag. 341.

²⁾ A. Bittner, Mittheilungen aus dem Aufnahmesterrain. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1881, pag. 52.

³⁾ Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, pag. 19.

⁴⁾ E. Nicolis e C. F. Parona, Note stratigrafiche e paleontologiche sul giura superiore della provincia di Verona. Bolletino soc. geol. ital. Vol. IV, 1885, pag. 1.

wenn auch local, gleichsam nesterweise, in reicherer Menge gehäuft, doch auf ein bestimmtes Niveau beschränkt bleibe und dass über dem Lager derselben noch eine Partie des gelben Oolithes folge. Das Lager der Fauna von Cap S. Vigilio ist also tatsächlich den obersten Bänken der Oolithe regelrecht zwischengelagert und eine stratigraphische Trennung dieser obersten Partie von der tieferen grossen Masse der Oolithe erscheint sonach ganz unnatürlich, umso mehr, als sich andererseits unmittelbar über dieser obersten Partie der Oolithe Verhältnisse einstellen, die klar auf eine Discontinuität in der Ablagerung schliessen lassen.

Nach Benecke's Darstellung würden allerdings die höheren Glieder, Lumachelle mit *Posidonomya alpina*, Schichten mit *Aspid. acanthicum* und *Tithon* mit *Tereb. diphyca*, conform auf die Oolithe folgen. Bei genauerer Untersuchung stellen sich aber gewisse Schwierigkeiten heraus. Schon die Lumachelle mit *Posidonomya alpina* bildet nicht etwa ein regelmässig zu verfolgendes Lager, sondern einen ziemlich eng umgrenzten Lappen, der an den Oolithen sozusagen klebt. Untersucht man die Basis und nächste Umgebung dieses Lappens näher, so findet man kleine Partien eines dunklen, fleischrothen Kalkes, welcher da und dort kleine Vertiefungen und Schraffen in der Masse des Ooliths, also förmliche Taschen, auffüllt und sich in Folge seiner intensiven Färbung sehr scharf von dem älteren, lichten Oolithfels abgrenzt. In diesem Kalk findet man, wenn auch nicht in Masse, sondern nur vereinzelt, Exemplare von *Posidonomya alpina* und kleine Ammoniten, von denen sich unter dem von mir mitgebrachten Materiale eine dem *Litoc. quadrisulcatum* d'Orb. sehr nahestehende Art, sowie *Phylloc. Kudernatschi* Hau., sehr wohl feststellen lassen. Ganz dieselbe Beobachtung machten auch *Nicolis* und *Parona* (pag. 13 l. c.) an der gleichen Localität in nächster Nähe von Aque fredde. Nach ihnen finden sich hier „piccolissimi arnioni marnosi farinacei bianci, veri nidi di una elegante fauna pigmea“. Unter den (pag. 14 l. c.) angeführten Formen dieser Fauna finden sich folgende bestimmt:

Sphenodus longidens Agass.

Notidanus Münsteri Agass.

Phylloceras Kudernatschi Hau.

Lytoceras cf. *quadrisulcatum* d'Orb.

Pleurotomaria cf. *subreticulata* d'Orb.

Trochus rhombifer Uhl.

Nerita cf. *ovula* Buc.

Arca perplana Uhl.

Posidonomya alpina Gras.

Nicolis und *Parona* sind geneigt (pag. 14 l. c.) diese Fauna für vom Alter des Callovien aufzufassen.

„Al contatto immediato di questi nuclei gremiti di forme organiche, avvi una esile assisa bianca o rossa compatissima, che soltanto qua e là contiene qualche piccolissimo *Lytoceras* cf. *quadrisulcatum* d'Orb.; vi scorgemmo altresì un *Lytoceras* sp., un *Phylloceras* sp., una *Terebratula* ed altri piccoli fossili assai malconci. L'aspetto litologico ed i fossili di queste sottili lastre di roccia sono quelli stessi degli strati di Campoverve. L'assisa che racchiude e gli arnioni et le lastrine descritte, è durissima, compatta, grigiastra e sterile.“ *Nicolis* und *Parona* haben also auch die rothen, dichten Kalkschmitzen wohl beobachtet in Gesellschaft der „Nuclei gremiti“ mit der angeführten Fauna. Nur stellen sie sich, wie aus dem Schlusssatze folgt, vor, dass diese Nester Einschlüsse in der „Assisa sterile“ bilden.

Dieses sterile Lager ist aber nichts anderes als der tiefere echte Oolith, auf dessen Oberfläche in unregelmässigen Erosionsvertiefungen die eben besprochenen, die stratigraphische Basis der *Posidonomyen*-Schichten darstellenden Bildungen sich — wie bereits mitgeteilt — finden. Diese Deutung der „Assisa sterile“ beruht nicht etwa auf Vermuthung oder nur auf dem petrographischen Charakter, sondern auf einer klar sprechenden Thatsache, die bisher in der Literatur keine Erwähnung gefunden hat. Unweit von der in Rede befindlichen Stelle bei Aque fredde, kurz bevor man den Bruch in den *Acanthicus*-Schichten erreicht, wurde in letzter Zeit ein kleiner Bruch eröffnet zum Zwecke der Gewinnung von Baumaterialie für einen Anbau an das im Olivenhaine vor Torri befindliche Haus. In diesem kleinen Bruche hat sich die Fauna von Cap S. Vigilio wiedergefunden. Die Stelle liegt aber schon jenseits der Localität Aque fredde mit dem *Posidonomyen*-Gestein, viel näher an Torri. Wäre nun die Schichtfolge eine regelmässige, wie Benecke annimmt, dann ist ein Wiederauftauchen der Fauna von Cap S. Vigilio jenseits des *Posidonomyen*-Gesteins eine Sache der Unmöglichkeit. Lagert aber dieses, wie gezeigt, unconforn, dann erklärt sich diese Thatsache sehr einfach.

Leider ist die Grenze zwischen dem jenseits des *Posidonomyen*-Gesteins wieder auftauchenden Oolith und dem in nächsten grossen Steinbruche schön aufgeschlossen rothen Ammonitengestein durch einen transgressiv gelagerten Lappen von Scaglia verdeckt, den auch *Nicolis* und *Parona* (pag. 15 l. c.) klar beobachtet haben. Doch muss jedem, der den erwähnten grossen Bruch betrachtet, weiter auffallen, dass die Bänke von Oolith südlich vom Scaglia-Lappen, wenn man sie sich regelmässig bis in die Gegend des Bruches forstreichend denkt, höher zu liegen kommen als die nahezu dasselbe Streichen und Fallen zeigenden rothen Ammonitnbänke im Bruche. Zwischen der älteren liasischen und der jüngeren jurassischen Serie besteht also auch hier eine Unregelmässigkeit.

Bei eingehenderer Untersuchung erscheinen also die Lagerungsverhältnisse in der Gegend von Cap S. Vigilio durchaus nicht so einfach und regelmässig, als man auf den ersten Blick annehmen könnte, und es ergibt sich aus den angeführten Thatsachen klar folgendes Resultat: Während das Lager mit der Fauna von Cap S. Vigilio unter Berücksichtigung der in der Natur gegebenen Verhältnisse von dem oberflächlichen Oolithcomplexe absolut nicht getrennt werden kann, ergeben sich zwischen dem Oolithcomplexe und der folgenden, mit der Fauna an der Basis des Posidonomyen-Gesteins beginnenden Juraserie Verhältnisse der Lagerung, die klar auf ein Uebergreifen der letzteren hindeuten. Die natürliche und scharfe Lias-Jura-Grenze verläuft also über der Gesamtmasse der Oolithe und unter den Posidonomyen-Schichten. Da ferner Nicolis und Parona die Fauna, welche als Tiefstes der übergreifenden Serie die Corrosionsvertiefungen in der älteren Oolithbasis füllt, für Bathonien erklären, während unmittelbar darunter die Fauna von Cap S. Vigilio, also das Aequivalent der Zone des *Amm. opalinus*, auftaucht, fehlen sonach an dieser Stelle zur Vollständigkeit des normalen Juraprofils einerseits das eigentliche Aequivalent der Zone des *Amm. Murchisonae* als Oberstes der Oolithe, andererseits die Aequivalente des ganzen Bajocien und Bathonien an der Basis der übergreifenden Juraserie. Die natürliche Lias-Jura-Grenze wird also auch hier, wie an so vielen anderen Punkten, durch eine sehr bedeutende Lücke gekennzeichnet.

Mit diesem Resultate bleibt uns nur noch eine scheinbar nicht übereinstimmende Thatsache in Verbindung zu bringen. In seiner Arbeit über die Zone des *Amm. Sowerbyi* führt Waagen¹⁾, nachdem er von dem Lager der Fauna von Cap S. Vigilio gesprochen, folgende Beobachtung an (pag. 559 l. c.): „Es kommen höher (über dem Lager mit *Harp. opalinum*) etwa 10 Meter rother Marmor ohne Versteinerungen, bis in einer Schicht dunkelfleischrothen, weiss oder gelblich gefleckten, ausserordentlich harten Marmors ein zweiter Petrefacten führender Horizont sich einstellt, in dem ich *Amm. Bayleanus* Opp., *Amm. polyschides* n. sp., *Amm. taticus* Pasch., *Amm. sp.* (heterophylle Art), *Aptychus* sp. gefunden habe.“ In dieser Fauna muss man mit Waagen eine Vertretung derjenigen Schichten sehen, welche in der Regel über der Zone des *Amm. Sowerbyi* folgen. Ich habe mir bei meinen wiederholten Besuchen der Localität Cap S. Vigilio vergeblich Mühe gegeben, diese Schicht dunkelfleischrothen Marmors aufzufinden. So viel mir bekannt, ist seit Waagen die Auffindung dieser Lage auch keinem anderen von den sehr zahlreichen Geologen gelungen, welche seither diese so bekannte Localität besuchten. Ich bin aber trotzdem weit entfernt, den Fund als solchen oder die Bestimmung nur im geringsten anzuzweifeln, und möchte mir und vielleicht auch dem Leser die auf den ersten Blick auffällige Sachlage in folgender Art zurechtlegen. Wir haben oben gesehen, dass bei Aque fredde an der Basis der übergreifenden Juraserie vielfach Schmitzen von dunkelfleischrothem Kalke auftreten mit einer viel jüngeren Fauna. Wir haben ferner im Verlaufe dieser Arbeit an einer langen Reihe von Fällen gesehen, dass die übergreifende Juraserie überall da, wo sie am vollständigsten auftritt, mit der Zone des *Amm. Sowerbyi* beginnt. Es steht nun der Annahme nichts im Wege, dass in der Gegend von Cap S. Vigilio, in einiger Entfernung südlich von Aque fredde, die übergreifende Juraserie schon mit einem etwas tieferen Gliede begonnen hat, das in derselben Facies des dunkelfleischrothen Kalkes entwickelt war, wie das ihm in der Art des Absatzes ganz entsprechende etwas jüngere Glied bei Aque fredde. Der Umstand, dass seit Waagen niemand mehr den dunkelrothen Kalk aufzufinden im Stande war, legt die Vermuthung nahe, dass wir es hier nicht mit einer Schicht, sondern mit einem kleinen, eine Tasche der älteren Oolithbasis füllenden Lappen, analog den kleinen Lappen bei Aque fredde, zu thun haben, einem zufällig erhaltenen letzten Reste der durch Denudation von dem ganzen übrigen Hange entfernten Juraserie, die hier an ihrer Basis etwas vollständiger war als bei Aque fredde.

Eine wesentliche Unterstützung dieser Anschauungsweise kann man in den Verhältnissen der Jurapartie bei Malcesine erblicken, die sich von Cassone bis Mda. di Navene erstreckt und auch hier unconform, zum Theil schon ziemlich tiefen Bänken des Oolithcomplexes anlagert. Die Juraserie beginnt hier mit einem ziemlich ansehnlichen Complexe eines vorwiegend fleischrothen Crinoidenkalkes, in dem man in grosser Menge *Sphenodus*-Zähne, ferner *Posidonomya alpina* Gras, *Tereb. curviconcha* Opp., *Tereb. sulcifrons* Ben., *Oppelia subradiata* Sov. etc. sammeln kann, der daher unzweifelhaft die Schichten der *Tereb. curviconcha* Benecke's in genau derselben Entwicklung wie bei Roveredo darstellt. Die zum Theil angeführte Fauna stammt aber aus der höheren Partie des Crinoidenkalkes, und es ist bis heute nicht genau ermittelt, wie viele und welche Horizonte die tiefere Partie der sogenannten *Curviconcha*-Schichten repräsentirt. Bei der ziemlich ansehnlichen Mächtigkeit, welche dieser Complex bei Malcesine ebenso wie bei Roveredo zeigt, ist die Möglichkeit durchaus nicht ausgeschlossen, dass man in seiner Basis auch die nach dem oben Gesagten bei Cap S. Vigilio angedeutete Zone des *Amm. Saueri* wird nachweisen können.

¹⁾ W. Waagen, Ueber die Zone des *Amm. Sowerbyi*. Benecke's Beiträge I, pag. 509.

Wichtig für unsere Betrachtung ist aber die schon erwähnte Thatsache, dass die *Curviconcha*-Schichten bei Madonna di Navene unconforn die oberliasischen Oolithen anlagern, die scharfe Lias-Jura-Grenze also zwischen den beiden genannten Complexen durchgeht. Dieses Verhältnis erscheint um so interessanter, wenn wir uns erinnern, dass von Opperl (Jurass. Posid.-Gest., pag. 193) und Benecke (Trias und Jura i. d. Süd-A., pag. 114) die Altersgleichheit der südalpinen Schichten der *Tereb. curviconcha* mit den nordalpinen Klaus-Schichten nachgewiesen wurde, die, wie wir oben (pag. 176 d. A.) gesehen haben, ebenfalls das basale, nur an gewissen Punkten auftretende Glied der transgredirenden Juraserie in den Nordalpen bilden. Die Uebereinstimmung zwischen Nord- und Südalpen ist also in diesem Punkte eine ganz überraschende.

Die typischen Schichten der *Tereb. curviconcha* zeigen auch bei Roveredo eine sehr ansehnliche Entwicklung. Ihre horizontale Verbreitung ist jedoch keine sehr bedeutende. Interessant ist aber ihre Lagerung, die sich besonders in der Lenoschlucht gut beobachten lässt. Geht man auf der Val-Arsa-Strasse ins Lenothal, so biegt man zunächst um die Ecke, auf welcher das alte Castell von Roveredo steht. Das Gestein, aus welchem diese Ecke besteht, ist graugelber Oolith. Erst dahinter und bis in die Nähe der Spinnfabrik anhaltend, findet man, mit verhältnissmässig geringer Neigung nach West, das typische Gestein der *Curviconcha*-Schichten, und ist einigermaßen betroffen, wenn diese bei der Spinnfabrik plötzlich aufhören und man mit einigen Schritten in steil aufgerichteten Schichten der typischen grauen Kalke von Noriglio steht. Nach Recht und Regel sollte man doch zuvor die Schichten der *Rhynch. bilobata* oder den Oolith-complex gekreuzt haben. Das Fehlen desselben an dieser Stelle ist um so auffallender, als sich die Oolithe mit *Rhynchonella bilobata* höher am Hange über Zaffoni gegen Mojeto in ihrer vollen Mächtigkeit entwickelt finden und — wie man vom gegenüberliegenden Hange klar sieht — vollkommen concordant mit den tieferen grauen Kalken von Noriglio steil nach NW. einfallen. Bei normaler Lage der Dinge müssten dieselben gerade an der Stelle an die Strasse herantreten, wo die *Curviconcha*-Schichten in ziemlich flacher Lagerung liegen und an den steilgestellten grauen Kalken discordant abstossen. Auch hinter Madonna del Monte fällt es stellenweise auf, dass die *Curviconcha*-Schichten sich in tieferer Position finden als die *Bilobata*-Schichten, ja selbst als die grauen Kalke. Wird man sich jedoch darüber klar, dass hier die Schichten der *Tereb. curviconcha* ähnlich wie bei Malcesine zum Theil am Fusse der Liasmassen unconforn lagern, dann finden alle diese auf den ersten Blick verwirrenden Lagerungsverhältnisse eine sehr einfache Deutung.

In der Form von mächtigeren Crinoidenkalken entwickelt findet sich das basale Glied der übergreifenden Juraserie, die Schichten der *Tereb. curviconcha*, hauptsächlich nur bei Malcesine und in der Roveredaner Gegend. Doch schon bei Brentonico, etwas höher im Monte Baldo, und ebenso in der Trienter Gegend ist dieses Glied in der Regel nur wenig mächtig und vorwiegend in der Facies der Lumachelle mit *Posidonomya alpina* entwickelt, ähnlich wie bei Aque fredde bei Torri.

Im südlichen Mte. Baldo bei Mda. della Corona und übereinstimmend damit im Hochveronesischen findet sich an der Basis der von Nicolis und Parona¹⁾ in neuester Zeit über weite Strecken verfolgten *Transversarius*-Zone ein nur wenig mächtiger Complex von dichten rothen Kalken, aus welchem Bittner²⁾ *Stephanoceras cf. Deslongchampsii* citirt und über dessen Lagerung er (pag. 60 l. c.) bemerkt: „An der neuen nach Erbezzo hinaufführenden Strasse beobachtet man nun, dass diese Oolithe (des oberen Lias) nach oben plötzlich ziemlich scharf abschneiden und von einem dichten rothen Kalke überlagert werden, in dem sich nur ein *Steph. cf. Deslongchampsii* d'Orb. in mehreren Exemplaren fand. Höher wird der Kalk knotiger und nimmt die gewöhnliche Structur des 'Ammonitico rosso' an.“

Nach dieser Beobachtung ist also auch im Veronesischen die Grenze von Liasoolith zu dem höchst wahrscheinlich etwas verkümmerten Aequivalente der *Curviconcha*-Schichten eine scharfe.

Wie man sieht, ändert also das basale Glied der übergreifenden Serie sehr auffallend in Bezug auf Facies und Mächtigkeit, und es kann unter solchen Umständen kaum überraschen, dass sich auch nicht wenig Punkte in der Etschbucht finden, an denen dies unstäte Glied vollkommen ausbleibt. So fehlt es z. B. nach Bittner im Baliner-Thale bei Tenno (Verhandl. 1881, pag. 272): „Nahezu unmittelbar über den Bifrons-Schichten liegt am Schlossberge von Tenno bereits der rothe Ammonitenkalk der *Acanthicus*-Schichten, so dass die hier sich einschalten sollenden, mitteljurassischen Ablagerungen an dieser Stelle entweder ganz fehlen oder doch in kaum nachweisbarer Mächtigkeit vorhanden sein müssen.“ Das gleiche Verhältnis wie bei Tenno herrscht auch, nach meinen eigenen Erfahrungen, weiter nördlich bei den zerstreuten Jura-Schollen im Mte.

¹⁾ Nicolis e Parona, Giura super. della provincia di Verona. Bolletino soc. geolog. ital. Vol. IV, 1885, pag. 1.

²⁾ A. Bittner, Vorlage der Karte der Tredici Comuni. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1878, pag. 59.

Lumason, Mte. Biaina und Mte. Casale, während noch höher in der Etschbucht, in der Nonsberger Gegend, der übergreifende Jura sogar erst mit dem älteren Thiton beginnt, wie wir oben gesehen haben.

In den Sette Comuni sind die Schichten der *Tereb. curviconcha*, wiewohl auch nur in sehr geringer Mächtigkeit, doch klar entwickelt und gerade hier durch ihren Petrefactenreichtum bekannt. Diese Bildung ist aber auch in den Sette Comuni nur auf einen bestimmten Theil dieses Bezirkes, nämlich auf die Synklinalmulde von Asiago-Rotzo beschränkt, also durchaus nicht etwa eine Bildung, die man in jedem beliebigen Profile der Sette Comuni mit Sicherheit trifft. Speziell in den höher gelegenen, nördlichen Theilen der Sette Comuni, in der Gegend der Porta Manazzo sowie auf der anderen Seite bei Osteria Marcesina, wo man sehr klare Aufschlüsse hat, fehlt dieses tiefste Glied der übergreifenden Juraserie ganz entschieden und es folgen hier unmittelbar über schon ziemlich tiefen Lagen der grauen Kalke mit *Tereb. Rotzoana* rothe Ammonitenkalke mit *Aspid. acanthicum*. Es ist für die Situation bezeichnend, dass es auch hier der tectonisch tiefste Theil, die Synklinalmulde der Sette Comuni ist, wo die *Curviconcha*-Schichten entwickelt sind.

Ein weiteres Moment von hohem Interesse ist, dass die *Curviconcha*-Schichten in ihrem beschränkten Verbreitungsbezirke in den Sette Comuni unmittelbar über grauen Kalken mit *Tereb. Rotzoana* liegen, das oolithische Glied also, mit welchem sonst die Liasserie normal abzuschliessen pflegt, hier fehlt. Ich habe schon im Jahre 1877 klar auf diesen Umstand aufmerksam gemacht¹⁾ (pag. 304 l. c.): „Während nun an der Etsch sich über dem Complex der grauen Kalke die mächtige Schichtfolge der Kalke mit *Rhynch. bilobata* und *Tereb. curviconcha* aufbaut, findet man in den Sette Comuni unmittelbar über Bänken, welche *Tereb. Renierii* und *Tereb. Rotzoana* führen, sonach ganz sicher dem Complex der oberen grauen Kalke angehören, eine knollige Bank von etwa 2 Meter Mächtigkeit, in welcher theils Schmitzen eines rothen Crinoidenkalkes, theils kleine Nester einer Lumachelle von Schalen der *Posidonomya alpina* Gras eingelagert erscheinen. Der Lumachelle eingebettet fanden sich: *Oppelia fusca* Quenst., *Stephanoc. Brongniarti* d'Orb., *Phylloc. Zignadianum* d'Orb., *Phyll. nov. sp.*, *Tereb. curviconcha* Opp., *Tereb. Gefion* Opp., *Tereb. cf. Gerda* Opp., *Rhynch. adunca* Opp., *Rhynch. orthoptyscha* Opp., *Rhynch. micula* Opp., ferner einige, wie es scheint, neue Arten von Brachiopoden.“ Seither wurde die Fauna ausführlicher von Parona²⁾ beschrieben.

Dieses auffallende Fehlen des Oolithcomplexes der Etschbucht in den Sette Comuni wird auch von allen anderen Beobachtern, welche sich mit der Gegend beschäftigten, von Neumayr³⁾, Taramelli⁴⁾ und in neuester Zeit von G. Böhm⁵⁾ vollkommen bestätigt. Speziell G. Böhm beschäftigt sich etwas eingehender mit der Thatsache, dass der Oolithcomplex (oder wie er ihn nach der Ausbildung im Veronesischen, die er etwas näher kennt, neu zu benennen versucht, die Erbezzo-Crinoidenkalke) in den Sette Comuni fehle, und sucht der schon von Benecke aufgestellten Ansicht wieder Geltung zu verschaffen, dass die grauen Kalke und Oolithe nur facieci verschiedene, gleichzeitige Bildungen seien, trotzdem diese Ansicht durch die übereinstimmenden Untersuchungen von Lepsius, Bittner und mir hinlänglich widerlegt wurde, die gezeigt haben, dass der Oolithcomplex, wo er überhaupt vorhanden ist, stets auf die grauen Kalke mit *Tereb. Rotzoana* normal folge. Wenn G. Böhm dementgegen (pag. 757 l. c.) die Behauptung aufstellt, dass in den Sette Comuni die Oolithe in der Facies der grauen Kalke entwickelt sind, und meint, dass „ein solches Verhältniss durchaus natürlich und annehmbar“ sei, so muss man ihn darauf aufmerksam machen, dass es der exacten Wissenschaft nicht auf Annehmbarkeiten, sondern auf einen in den Thatsachen begründeten Beweis ankommt, zu welchem wohl der wenig besagende Umstand, dass auch in den grauen Kalken da und dort Crinoiden vorkommen, kaum ausreicht.

Ein Umstand, der jedoch die Anschauung G. Böhm's schlagend widerlegt, liegt in der von mir schon 1877 constatirten Thatsache, dass die Schichten der *Rhynch. bilobata* in den Sette Comuni nicht ganz fehlen, sondern in einzelnen Resten dennoch vorhanden sind und dann klar, wie überall auch hier, über der ganzen Masse der grauen Kalke folgen. Ich schrieb schon damals (Verhdg. 1877, pag. 212): „Die mächtige Schichtfolge gelbbrauner Kalke mit *Rhynch. bilobata*, wie sie sich in der Umgebung von Roveredo findet, scheint in den Sette Comuni nur stellenweise und in sehr geringer Mächtigkeit vertreten zu sein. So finden

¹⁾ M. Vacek, Vorlage der Karte der Sette Comuni. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1877, pag. 301.

²⁾ C. F. Parona, I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Campoverere nei Sette Comuni. Atti soc. ital. sc. nat. Vol. XXXIII, Milano 1880.

³⁾ M. Neumayr, Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien. Neues Jahrbuch, Jahrgang 1881, I. Bd., pag. 207.

⁴⁾ T. Taramelli, Monografia del Lias nelle prov. Venete. Venezia 1880.

⁵⁾ G. Böhm, Beiträge zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien. Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges., Bd. XXXVI, Jahrgang 1884, pag. 737.

sich am Südabhang des Mte. Bertiağa bei Pozzo einige Bänke gelbbraunen Kalkes, die allmählich in den *Calc. incarnato* übergehen. In einem diesen Bänken eingelagerten Neste von weissem krystallinischen Kalk fanden sich einige Reste von einem Brachiopoden, der mit *Rhynch. bilobata* übereinzustimmen scheint.¹⁾ Seither habe ich an der Basis der sich schon durch ihre äussere Form von der Umgebung abhebenden und petrographisch durch die lichte halbkristallinische und oolithische Beschaffenheit des Kalkes, aus dem sie besteht, auffallenden Felskuppe des Mte. Bertiağa einige gut erhaltene Exemplare der typischen *Rhynch. bilobata* erhalten, so dass an der Deutung dieses über der Gesamtmasse der grauen Kalkes normal folgenden Restes, als Äquivalent der tieferen Partie der Oolithe von Cap S. Vigilio, kein Zweifel bleiben kann. Uebrigens ist das Fehlen des obersten oolithischen Liasgliedes keineswegs eine Erscheinung, die nur auf die Sette Comuni beschränkt wäre. Ich habe diesem Verhältnisse auch bei meinen weiteren Untersuchungen in der Etschbucht stets die volle Aufmerksamkeit geschenkt, und in dem Berichte über die Gegend von Trient²⁾ (pag. 159 l. c.) heisst es klar: „Die grauen Liaskalke lassen sich überall über den Liasdolomiten (Grenzdol. Bittner) nachweisen, doch fehlt die typische Norigliofacies an den meisten Stellen und ist nur in einigen Synklinalen wie bei Cadine und Vezzano (beide Orte östlich von der oben besprochenen Tiefenmediane der Etschbucht), angedeutet. Der nun folgende Oolithhorizont fehlt an sehr vielen Stellen, wie es scheint, in Folge von Denudation; denn er findet sich regelmässig an Stellen, die von der Denudation weniger zu leiden haben, also auf Wasserscheiden und in Bruchwinkeln, fehlt dagegen an mehr exponirten Stellen, wie z. B. zu beiden Seiten der Rochetta-Enge (W. v. Mezzolombardo), wo über Bänken mit *Tereb. Rotozana* unmittelbar der rothe Ammonitenkalk folgt.“ Höher im östlichen Flügel des Nonsberges fehlt, wie wir oben schon gesehen haben, sogar die ganze Serie des Lias.

Es kann sonach, angesichts der Thatsachen, keinem Zweifel unterliegen, dass die Liasserie vor Ablagerung der, wie wir gesehen haben, an ihrer Basis auch sehr unregelmässigen und lückenhaften sowie überall unconforn über dem älteren Untergrunde lagernden Juraserie nicht nur in ihrem obersten oolithischen Gliede, sondern unter Umständen sogar ganz abradirt wurde. Am vollständigsten erscheinen die beiden, wie sich aus dem Vorstehenden von selbst ergibt, sehr scharf von einander stratigraphisch geschiedenen Serien des Lias und Jura in den tiefsten Theilen der synklinalen Tiefenmediane der Etschbucht, am Gardasee, wo einerseits die Liasserie mit einem Äquivalente der Zone des *Amm. opalinus* schliesst, andererseits die Juraserie mit einem Äquivalente der Zone des *Amm. Sauzei* beginnt. Die vorhandene Lücke, im Verhältnisse zum Normal-Jura-Profil, betrifft also in diesem Falle nur die eigentliche Zone des *Amm. Murchisonae* einer-, und jene des *Amm. Soverbyi* andererseits, die bisher nicht nachgewiesen sind. Das andere Extrem findet sich in den höchsten Theilen der Etschbucht im östlichen Theile des Nonsberges, wo über Hauptdolomit unmittelbar Tithon folgt, die Lücke also eine kolossale ist. Der dazwischenliegenden, sich von Stelle zu Stelle, von Profil zu Profil ändernden Fälle ist selbstverständlich Legion denkbar, wenn auch im Allgemeinen, bei der weitgehenden Uebereinstimmung in den Verbreitungsräumen beider Serien, die grauen Kalkes einerseits und die rothen Ammonitenkalke der *Acanthicus*-Zone andererseits als die persistentesten Glieder der beiden angrenzenden Serien des Lias und Jura gelten können. Die Verhältnisse der Etschbucht zeigen, wie man sieht, in Bezug auf das Uebergreifen der Juraserie die grösste Analogie mit den oben geschilderten Verhältnissen der Rhône bucht.

Der eben besprochenen venetianischen Region gehört auch die für den Vergleich mit Cap S. Vigilio wichtige Localität Mte. Grappa an. Wie schon oben (pag. 121 d. A.) erwähnt, wurde in den Bergen zwischen Brenta und Piave, am Südabhang des Mte. Grappa die Fauna mit *Hammat. fallax* von Dr. Rossi in Posagno wiedergefunden. Nach der im Vorstehenden gegebenen Darstellung kann der Umstand, dass hier zufällig local die Liasserie ebenso vollständig erhalten geblieben ist wie bei Cap S. Vigilio, weiter nicht überraschen. Es steht zu erwarten, dass wir es hier auf dem Mte. Grappa mit einem ähnlichen, nur etwas vollständigeren Reste zu thun haben, wie der oben erwähnte Mte. Bertiağa am Südrande der Hochfläche der Sette Comuni. Die geologische Skizze, welche Dr. Rossi²⁾ von den Verhältnissen entwirft, unter denen der Horizont mit *Hammat. fallax* auf dem Mte. Grappa auftritt, bekräftigt diese Erwartung in überraschender Weise. Rossi schildert die Situation (pag. 209 l. c.) folgendermassen: „Ho già accenato che a monte Soli i calcari grigi sono coperti da calcari e dolomie calcarifere rosee e cineree. In queste ebbi la fortuna di trovare due piani fossiliferi interessanti. Nella località detta Croce di Valporre trovai l'*Harp. Murchisonae* oltre all' *Amm. fallax* e molti altri piccoli e grandi ammoniti, nonché bellissime forme di brachi-

¹⁾ M. Vacek, Vorlage der geolog. Karte der Umgebung von Trient. Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 157.

²⁾ A. Arturo Rossi, La provincia di Treviso. Bolletino soc. geol. ital. Vol. I, 1882, pag. 203.

opodi, già illustrati dai prof. Parona et Canavari (Atti soc. Tosc. sc. nat., Mem. V, 1853). Intendo anzi continuare le ricerche su questa località per offrire il più possibile materiale per risolvere la questione stratigrafica così importante di questo piano che corrisponde a quello, tanto noto, di San Vigilio nel Veronese. Per ora non dubito d'ascriverlo al Batoniano. Sopra di esso ritrovansi dolomie cineree a Rhynchonelle non ancora studiate, e più in alto un altro piano interessante a spongieri e corallari ricoperto da una compattissima breccia corallina. Questo già ci dimostra che il fondo del mare era andato molto inalzandosi dall'epoca dei calcari grigi e che le onde del mare flagellavano delle isole o meglio delle scogliere madreporiche, accumulandone all'interno i detriti. Questi calcari corallini ed alcuni straterelli rossi a belemniti li riferisco all'Oxfordiano, e sono del tutto analoghi a quelli del Veronese.²

Es dürfte wohl zunächst überflüssig sein, die Ansicht Rossi's von dem Bathonien-Alter der Fauna mit *Hammat. fallax* zu discutieren. Umso interessanter erscheint aber die klare Beobachtung Rossi's, dass wir es hier mit einer alten Insel, einer veritablen Klippe zu thun haben, bedeckt mit einer Spongien- und Corallen-Bildung, auf welche eine compacte Breccie folgt. Diese mit dem hier verfolgten Gedankengange so sehr übereinstimmende Thatsache ist umso überzeugender, als ihre Beobachtung von einem Manne ausgeht, dem jene Gesichtspunkte, welche sich aus der vorstehenden Untersuchung der Grenze von Lias zum Jura in der Etschbucht ergeben, gewiss ferne gelegen haben, und der also sicher als unparteiischer Zeuge gelten kann.

Die Fauna mit *Hammat. fallax* von Mte. Grappa wurde in allerjüngster Zeit von A. de Gregorio¹⁾ beschrieben und abgebildet. Das Heft ist erst nach Drucklegung des grössten Theiles dieser Arbeit in meine Hände gekommen und konnte daher in dem paläontologischen Theile selbstverständlich keine Berücksichtigung gefunden haben. Bei der auch in diesem Hefte wieder zur drastischen Darstellung kommenden Auffassung, welche Mqs. de Gregorio von einer Arbeit zu haben scheint, die auf das schöne Epitheton wissenschaftlich Anspruch erhebt, weiss ich nicht, ob aus diesem Falle der Wissenschaft ein bedeutender Schade erwachsen ist, da ich nach Durchsicht der von de Gregorio aufgestellten, zahlreichen neuen Arten zu der festen Überzeugung gekommen bin, dass kaum eine davon das Strafgericht der wissenschaftlichen Kritik passirt hätte. Ohne unbescheiden zu sein, bin ich durch die Arbeit des Herrn de Gregorio nicht von dem Gegenstande des alten Spruches überzeugt worden, dass, wenn Zwei dasselbe thun, es selten das Gleiche ist.

Apenninen.

Eine ausgezeichnete Darstellung der geologischen Verhältnisse der westlich von Ancona liegenden Theile der Central-Apenninen hat bekanntlich Zittel²⁾ geliefert, in dessen Arbeit man die ältere Literatur, speciell die wichtigen Mittheilungen von Spada und Orsini³⁾ in einlässlicher Weise besprochen findet. Nach Zittel's Schilderungen zeigen die uns speciell näher interessirenden Verhältnisse an der Grenze von Lias zum Jura in den Gebirgsgruppen des Mte. Catria und Mte. Nerone eine auffallende Analogie mit jenen, die wir oben in der Lombardei kennen gelernt haben. Auch in den Central-Apenninen folgt, wie dort, über der ziemlich vollständigen Liasserie unmittelbar Tithon.

Wie schon oben (pag. 121 d. A.) erwähnt wurde, fand Zittel auf dem Mte. Nerone und Passe Furlo die Fauna von Cap S. Vigilio mit *Hammat. fallax* wieder. Da aber die stratigraphische Stellung, welche Zittel diesem Glinge anweist, nicht unerheblich von den Resultaten abweicht, zu denen wir oben bei Cap S. Vigilio gelangt sind, ist es nothwendig, auf die Verhältnisse auf dem Mte. Nerone und Passe Furlo etwas näher einzugehen.

Zittel führt vom Passo dei Vitelli (Mte. Nerone) folgendes Profil von oben nach unten an (pag. 110 l. c.): „1. Zuoberst Felsenkalk ohne Versteinerungen (Neocom); 2. grünlichgrauer marmorartiger Kalk, in dicken Bänken geschichtet mit *Phyll. ptychoicum*, *Lyt. quadrisulcatum*, *Aspid. cyclotum*, *Amm. Staszicci* etc.; 3. gelber, sandiger Mergelkalk, von weichen grauen Mergelschichten unterbrochen mit *Phyll. Circe*, *Phyll. connectens*, *Amm. fallax*, *Amm. scissus*, *Amm. Vindobonensis* (6—8 Met.); 4. etwas discordant folgen darunter oder vielmehr daneben feste, wohlgeschichtete, lichte Kalksteine mit Schwefelkieskrystallen, Ammoniten, Crinoidenstielen und *Tereb. Aspasia*; 5. steigt man in die Schlucht hinab, so gelangt man schliesslich auf einen

¹⁾ A. de Gregorio, Monographie des foss. de Valporre (Monte Grappa) du sous-horizont Grappin. Annales de géol. et paléont., 2^e Livr., Palermo 1856.

²⁾ K. A. Zittel, Geol. Beob. aus den Central-Apenninen. Benecke's Beiträge II, 1869, pag. 93.

³⁾ Spada Lavini et Orsini, Quelques observations géol. sur les Apennines de l'Italie centrale. Bull. soc. géol. Fr. 2^e sér. XII, 1855, pag. 1202.

schneeweissen, ungeschichteten Kalk mit Cidaritenstacheln und Spuren von Rhynchonellen. Zwischen 3 und 4 fehlen die rothen Mergel mit *Amm. bifrons*, die vermuthlich durch Schutt verhüllt oder ausgewaschen sind, so dass sich 1, 2 und 3 auf die festen Kalke Nr. 4 übergeschoben haben.“ Am Passo dei Vitelli lagert also der mergelige Complex mit *Hammat. fallax* discordant über oder vielmehr neben festen Mittellias-Kalken mit *Tereb. Aspasia*, eine Thatsache, die mit der oben gegebenen Darstellung der stratigraphischen Verhältnisse bei Cap S. Vigilio ganz und gar im Widerspruche steht. Doch folgen wir Zittel's Darstellung weiter.

„Die nämliche Schichtfolge beobachtet man auch auf dem entgegengesetzten Südwestabhang des Mte. Catria bei der Grotte di Torpello, oberhalb der Dörfchen Massa und Pianello.“ Auch hier folgen unmittelbar unter versteinereichen Tithonkalken mit *Phyll. ptychoicum* etc. ca. 3 Meter weiche, sandige Mergelkalke, in denen Zittel ein Fragment von *Hammat. fallax* fand, und von denen er (pag. 111 l. c.) bemerkt: „Die Schichten mit *Amm. fallax* ruhten unmittelbar auf den festen Kalken mit *Tereb. Aspasia*, deren Oberfläche in grossen, ausgewaschenen Platten entblöst ist. Meine Bemühungen, den oberen Lias nachzuweisen, wurden indes bald von Erfolg gekrönt. Nach kurzem Suchen entdeckte ich auf diesen Platten einen ausgewaschenen *Amm. bifrons*.“ Trotzdem also die Ablagerung der Zone des *Amm. bifrons* auch hier fehlt, findet man doch ausgewaschene Petrefacten dieser Zone. Dieser merkwürdige Umstand regt unwillkürlich die Frage an, ob die weichen, sandigen Mergelbildungen, welche auf Mte. Nerone die Fauna von Cap S. Vigilio führen, nicht vielleicht nur ein Umlagerungsproduct der vor Ablagerung des Tithon zerstörten obersten Liaspartie bilden, in welchem Falle sich dann ihre discordante Lagerung auf und neben den Mittelliaskalken mit *Tereb. Aspasia* von selbst erklären würde.

Eine weitere Bemerkung Zittel's über die Verhältnisse der Mergel mit *Hammat. fallax* am Passo Furlo scheint diese Annahme sehr zu unterstützen. Zittel schildert (pag. 113 l. c.) das dortige Kalklager mit zahlreichen Tithonfossilien und führt dann fort: „In den meisten Steinbrüchen sieht man auch die unmittelbare Unterlage des ausgebeuteten (tithonischen) Marmorkalkes, welche aus einem lichtgrauen oder gelblichgrauen, von weichen mergeligen Lagen unterbrochenen geschichteten Kalkstein bestehen. Hin und wieder ist er oolithische, sehr hart und alsdann schwer von dem darüber liegenden Marmorkalk zu unterscheiden.“ Nach dieser Bemerkung hängt also die Bildung, in der die Fauna mit *Hammat. fallax* sich findet, petrographisch, innig mit dem höheren Tithon zusammen. Diese sonderbare Thatsache bliebe ganz und gar unverständlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass zwischen der Zone des *Hammat. fallax* und dem Tithon ja eine kolossale stratigraphische Lücke existirt, die dem Betrage des allergrössten Theiles der Juraserie entspricht und auf dem Furlopassage sogar auch die im Mte. Nerone sonst verbreiteten tithonischen Aptychenschiefer mitbetrifft, wofern diese nicht gerade in dem Umlagerungsproducte der sandigen Mergelkalke ein theilweises Aequivalent finden. Diese Vermuthung ist nicht etwa aus der Luft gegriffen, sondern findet in den ausgezeichneten Beobachtungen Zittel's wesentliche Unterstützung (pag. 138 l. c.): „Auffallenderweise schliessen sich diese Kalkmergel mit *Amm. fallax* und die Aptychenschiefer gewöhnlich gegenseitig aus.“ Angesichts dieser sonderbaren Thatsache kann Zittel selbst nicht umhin (pag. 138 l. c.), die Frage der zeitlichen Aequivalenz der Kalkmergel mit *Amm. fallax* und der Aptychenschiefer zu ventiliren, findet aber in der evidenten grossen Altersverschiedenheit der Faunen ein unübersteigliches Hinderniss. Andererseits führen ihn die evidenten grossen Lücken, die sich auch hier im Apennin wieder an derselben bathologischen Stelle des Juraprofils, wie überall anderswo, einstellen, unwillkürlich dazu, an eine nachliassische Emersion und Abrasion zu denken, bei der dann selbstverständlich Umlagerungsproducte wie jenes, das die Fauna mit *Hammat. fallax* führt, unmöglich auffallen können, im Gegentheil von vornherein erwartet werden müssen.

Auch die Verhältnisse im benachbarten Mte. Catria scheinen die eben vorgebrachte Auffassung zu bekräftigen. Während die Ablagerungen des oberen Lias mit *Amm. bifrons*, *Amm. radians*, *Amm. insignis* etc. im Mte. Nerone fehlen, sind dieselben im benachbarten Mte. Catria sehr gut erhalten, zum Beweise, dass die im Mte. Nerone vorhandene Lücke nicht gut auf einen Nichtabsatz des Oberlias, sondern wahrscheinlicher auf eine Abrasion desselben zurückzuführen ist, welche im Mte. Catria nur den hier fehlenden obersten Horizont mit *Amm. fallax* betroffen hat. Der vorgebrachten Auffassung könnte nur ein Umstand Schwierigkeiten machen, nämlich der, dass die Fossilien der Fauna mit *Hammat. fallax* nach Zittel (pag. 139 l. c.) zum Theile gut erhalten sind, was bei einer auf secundärer Lagerstätte liegenden Fauna kaum zu erwarten wäre.

Dieselben Verhältnisse, wie die soeben besprochenen, welche Zittel im Mte. Catria und Mte. Nerone festgestellt hat, scheinen übrigens auch weiter südlich in Umbrien, in der Gegend von Terni und Rieti in ganz gleicher Art wiederzukehren. Man wird auf diese Verhältnisse durch eine kleine Notiz von

A. Verri¹⁾ aufmerksam, welche zeigt, dass die Schwierigkeiten, die sich auch in dieser Gegend der geologischen Erforschung entgegenstellen, hauptsächlich aus der unregelmässigen transgressiven Lagerung der Tithonbildungen erwachsen. A. Verri kommt zwar zu keinem definitiven Schlusse darüber, ob zwischen Lias und Jura eine Trockenperiode bestanden habe, fand aber doch an verschiedenen Stellen (pag. 112 l. c.) Anhaltspunkte in Breccienbildungen, von denen er glaubt, dass sie an die Basis des Tithon gehören. Es wäre zu wünschen, dass jene Herren vom Fache, welche Ing. Verri souffiren, sich selbst einmal darüber machen, diese so interessanten Grenzverhältnisse zwischen Lias- und Juraserie im Apennin gründlich klarzulegen und der Wissenschaft einen guten Dienst zu leisten.

Sicilien.

Nach Abschluss und theilweiser Drucklegung des paläontologischen Theiles dieser Arbeit kamen zwei in allerjüngster Zeit erschienene Arbeiten in meine Hand, welche eine neue Localität betreffen, an der sich die Fauna von Cap S. Vigilio im Bereiche des Mediterangebietes gefunden hat, nämlich den Mte. S. Giuliano oder Mte. Erice bei Trappani in Sicilien. Die erstere der beiden Arbeiten stammt von G. Gemmellaro²⁾ in Palermo und besteht in einem vorläufigen Prodrome derjenigen Formen, welche Gemmellaro an der genannten Localität in den Schichten mit *Hammat. fallax* gesammelt. Ohne über die in solchen Prodomen prakticirte Methode der geschäftswissenschaftlichen Routine ein überflüssiges Wort zu verlieren, will ich nur bemerken, dass dieses Verzeichniss mir trotz aller Eile, deren sprechender Ausdruck es ist, zu spät zugekommen ist, um den paläontologischen Theil dieser Arbeit beeinflussen zu können. Ich muss mich daher nur auf eine kurze Besprechung stratigraphischer Daten beschränken, welche Gemmellaro über das Lager der Fauna mit *Hammat. fallax* gibt.

Nach ihm folgt (pag. 2 l. c.) am Mte. S. Giuliano über einem mächtigen Kalkcomplexe, dessen Fauna ihn als vom Alter des Mittelias erscheinen lässt, „con leggiera discordanza una serie di strati di calcari compatti, di color grigio più o meno scuro, de'quali mentre gl'inferiori sono piu neri, e in alcuni siti passano ad una specie di calcare ferruginoso or brecciforme ed or pisolítico, i superiori vanno gradatamente sbiadendo per divenire in alto di colore grigiastro e con nodoli e liste di selce di color grigio scuro.“ Gemmellaro unterscheidet also in dieser als einheitlich aufgefassten Gruppe klar einen tieferen Theil mit der Fauna des *Hammat. fallax* und einen höheren Theil mit *Rhynch. alta*, *Rhynch. deflusa* etc., also der Fauna der Klaus-Schichten. Diese zwei Faunen stehen, wie wir aus dem ganzen bisherigen Gange der Untersuchung gesehen haben, in dem Normal-Juraprofile weit auseinander, d. h. es fehlt zwischen beiden eine ganze Anzahl von Juragliedern. Es fragt sich also sehr, ob Gemmellaro die beiden Lager der so sehr altersverschiedenen Faunen mit Recht zu einer einheitlichen Gruppe vereinigt hat, zumal da in den Breccienbildungen, die nach Gemmellaro innerhalb der Gruppe auftreten, sich auch hier eine jener bezeichnenden klastischen Bildungen einstellt, wie wir sie überall an der disparaten Grenze von Jura zum Lias getroffen haben. Es fragt sich also, ob Gemmellaro nicht nur etwa den gangbaren theoretischen Schulbegriffen zu Liebe den Horizont mit *Hammat. fallax* mit der höheren Klausbildung vereinigt und die „leggiera discordanza“, mit welcher in der Regel nur die Klaus-Schichten auftreten, auch auf die darunterliegende, viel ältere Bildung mit *Hammat. fallax* ausgedehnt hat. Mit Rücksicht auf die localen Verhältnisse ist diese Vermuthung nichts weniger als unbegründet, da, wie aus der gleich zu besprechenden, mit Gemmellaro parallelen Darstellung March. de Gregorio's³⁾ erhellt, die Schichten mit *Hammat. fallax* nur einen kleinen, linsenförmigen Rest bilden (Glieder B im Profile auf pag. 6 bei de Gregorio).

Unter dem Synonym Mte. Erice hat A. de Gregorio dieselbe Localität wie Gemmellaro beschrieben und einen Theil der Fauna mit *Hammat. fallax* abgehandelt. Ich will es vermeiden, der wissenschaftlichen Kritik über die Art, wie March. de Gregorio die Aufgabe eines Paläontologen auffasst, vorzugreifen, und beschränke mich darauf, zu bemerken, dass auch diese Arbeit mir erst lange nach Drucklegung des paläontologischen Theiles d. A. zugekommen ist, daher in demselben nicht berücksichtigt ist. Dagegen kann ich nicht umhin, über die stratigraphischen Tendenzen der Arbeiten M. de Gregorio's einige Worte zu

¹⁾ A. Verri, Divisione tra le formazioni liasiche, giuresi e cretacee nei monti dell'Umbria. Bolletino soc. geol. ital. Vol. III, 1884, pag. 109.

²⁾ G. Gemmellaro, Sul Dogger inferiore di Monte San Giuliano (Erice). Bulletin soc. sc. nat. ed. econom. di Palermo. Seduta del 29. gennaio 1886.

³⁾ March. A. de Gregorio, Fossili di monte Erice etc. Mem. della reale Accad. delle sc. di Torino. 2^a ser. Tom. XXXVII.

sagen. Derselbe stellt das Lager der Fauna mit *Hammat. fallax* in seinen „Gran horizonte Alpino“, den er (pag. 31. c.) folgendermassen definiert: „Per me il piano Alpino comprende tutte quelle faune transitorie che nel Lias superiore cominciavano a risentire l'influenza dell'approssimarsi del Giura, e nel Giura inferiore conservavano marcatamente le impronte, o per meglio dire, la fisionomia del Lias.“ Ein solcher, obendrein mit einem hübsch klingenden Namen gezielter Horizont würde allerdings das Höchste an Bequemlichkeit für alle Denkfaulen sein, da er einen Sammeltopf für alle jene Bildungen darstellt, deren rationelle Scheidung aller Welt so viele Schwierigkeiten macht. In ihm würden eine Menge Fragen spurlos verschwinden, welche die arme Wissenschaft an allen Ecken und Enden plagten, und an der Lias-Jura-Grenze wäre Ruh' in allen Wipfeln. Trotz dieser eminenten Vorzüge glaube ich aber kaum, dass die gestrenge wissenschaftliche Kritik diesen Gran Horizont ernst nehmen wird.

Im letzten Augenblicke kommt mir eine eben erschienene kleine Streitschrift in die Hand, in welcher L. F. Schoppen¹⁾, ein Schüler Gemmellaro's, in ziemlich greller Art die Inconsequenzen beleuchtet, deren sich Professor Seguenza im Laufe seiner Untersuchungen über die Lias-Jura-Ablagerungen in der Gegend von Taormina schuldig gemacht hat. Die Entwicklung der Lias-Jura-Ablagerungen an der Ostküste von Sicilien scheint sehr viel Uebereinstimmung zu zeigen und ebenso fossilreich zu sein wie jene an der Westküste bei Trappani. Interessant für unsere Betrachtung, speciell mit Hinblick auf die oben berührte Auffassung der stratigraphischen Verhältnisse am Mte. San Giuliano durch Gemmellaro, ist die abweichende und — wie es sehr scheint — viel richtigere Anschauung über die stratigraphische Stellung der Zone des *Harpoc. opalinum* in dem Lias-Jura-Reste bei Taormina von Seite Seguenza's²⁾: „Questa zona offre l'*Harpoc. cf. opalinum* Rein. ed avvicinasì al noto orizzonte tanto discusso nelle sue affinità, se debba cioè associarsi al Lias, ovvero al giurassico medio. Nel territorio di Taormina è evidente che questa zona spetta al Lias. dappoiché tutta la serie Toarsiana è formata di membri perfettamente concordanti e questa concorda con essi, laddove la serie che succede è in fortissima discordanza con questa ultima zona e quindi con tutto quanto il Lias superiore. Così gli strati ad *Hildoc. bifrons* e quelli con *Harpoc. cf. opalinum* vengono formando il membro ultimo, la zona superiore del Toarsiano, e quindi si termina con essa la potente e completissima serie del Lias nel territorio di Taormina.“ Wie man sieht, stimmen also die stratigraphischen Verhältnisse bei Taormina ausgezeichnet mit den gleichen Verhältnissen bei Cap S. Vigilio. Die Schichten mit *Harpoc. opalinum* folgen auch bei Taormina regelmässig und concordant auf den Oberlias und gehören, nach Seguenza, naturgemäss noch zum Toarcien. Erst die höhere jüngere Serie folgt „in fortissima discordanza“, wie überall, und steht Prof. Gemmellaro mit seiner abweichenden Beobachtung wie in ganz Europa so auch in seiner engeren Heimat Sicilien isolirt da.

Schluss.

Wie schon oben in der Einleitung hervorgehoben, wurde bei der vorstehenden stratigraphischen Studie von der Absicht ausgegangen, darüber Klarheit zu erhalten, ob die Zone des *Harp. opalinum*, welcher die im ersten Theile dieser Arbeit beschriebene Fauna von Cap S. Vigilio entspricht, noch dem Lias angehöre, wie es die französische Schule behauptet, oder aber zum Dogger zu ziehen sei, wie die deutsche Schule annimmt.

Oppel hat sich in seinem ausgezeichneten Jurawerke (pag. 291 u. fg.) mit der Frage der oberen Abgrenzung des Lias eingehend beschäftigt. Derselbe hat den gänzlichen Mangel an Uebereinstimmung der Auffassungen, der zwischen den einzelnen massgebenden Autoren herrschte, auf das Klarste festgestellt und ist nach Discussion der verschiedenen gegensätzlichen Anschauungen zu dem mit L. v. Buch's Auffassung vollkommen übereinstimmenden Schlusssatze gekommen (pag. 299 l. c.), dass „die Liasformation mit der Zone des *Amm. jurensis* abschliesst und der mittlere Jura mit der Zone des *Amm. torulosus* beginnt“.

Dabei geht Oppel allerdings von der stillschweigenden Voraussetzung aus, dass die von ihm mit so viel Umsicht und Sachkenntnis zusammengestellte normale Zonenfolge sich auch an allen jenen Stellen,

¹⁾ L. F. Schoppen, Opinioni sul Lias superiore dei dintorni di Taormina del prof. G. Seguenza. Palermo, 1° Giugno 1886.

²⁾ G. Seguenza, Il Lias superiore e il Dogger presso Taormina. Il Naturalista siciliano. 1° Febbraio 1886.

von denen er sie noch nicht vollständig kannte, bei eingehenderem Studium mit der Zeit werde nachweisen lassen. Die Ursache des Fehlens einzelner Zonen, glaubte Oppel vielmehr, sei nur eine scheinbare und habe hauptsächlich ihren Grund in noch nicht hinlänglich geklärten Facies-Differenzen. Diese Anschauungsweise ist eine logische Folge der Ueberzeugung Oppel's, dass effective Lücken in der Formationsreihe nicht existiren, und er unterscheidet sich in diesem Punkte sehr wesentlich von d'Orbigny, der solche Lücken und Unterbrechungen der Sedimentation geradezu aufsuchte und mit diesen Aenderungen der physikalischen Verhältnisse hauptsächlich die Verschiedenheit der Faunen, welche seine Etagen charakterisiren, in erklärenden Zusammenhang zu bringen bemüht war. Selbstverständlich musste dann d'Orbigny localen Verhältnissen ausgiebig Rechnung tragen, wobei es nicht auffallen kann, dass er an verschiedenen Stellen die obere Grenze des Lias verschieden hoch fand, ein auf den ersten Blick schwer zu reimender Umstand, für welchen er auch von Oppel (Jura, pag. 292) als kopflos hingestellt wurde, nach der im zweiten Theile dieser Arbeit gegebenen Darstellung, sehr mit Unrecht.

Die classischen Juraarbeiten Oppel's waren von so mächtiger Wirkung auf das Studium der Juraformation, dass sich ihr wohlbegründeter Einfluss in neuerer Zeit auch nach Frankreich und England siegreich Bahn brach, wo die Zonengliederung Oppel's eine immer allgemeinere Annahme und Anwendung findet. Dagegen hat man sich in Frankreich wie in England immer gesträubt, die auf L. v. Buch zurückdatirende Jura-Dreitheilung anzunehmen, steht vielmehr auch heute auf dem Standpunkte der Zweitheilung in Lias- und Oolithserie. Diese Opposition hat, wie sich aus der vorstehenden stratigraphischen Studie ergibt, ihre guten sachlichen Gründe. In Deutschland ist man dagegen heute vollständig auf dem durch Oppel so erfolgreich verfochtenen Standpunkte der Jura-Dreitheilung L. v. Buch's, und diese wurde denn auch in dem uns speciell hier näher interessirenden süd-alpinen Juragebiete bis in die jüngste Zeit angewendet, und der Lias mit Oppel unter der Zone des *Harp. opalinum* abgeschlossen.

In diesem Sinne spricht sich noch Prof. Neumayr¹⁾, einer der besten Jurakenner, über die uns beschäftigende Frage der Lias-Jura-Grenze in den Südalpen in folgenden Sätzen aus (pag. 217 l. c.): „Der erste, welcher eine scharfe Abgrenzung zwischen Lias und Dogger vornahm, war L. v. Buch, und die meisten Geologen haben sich ihm angeschlossen. Speciell finden wir diese Auffassung auch in den Schriften jener beiden Forscher, deren Arbeiten für die neuere Entwicklung unserer Kenntnis des Jura vor allem massgebend geworden sind, bei Oppel und Quenstedt; dieselbe hat das Recht der Priorität für sich, sie ist die verbreitetste, und ein Grund, von derselben abzugehen, ist unsoweniger vorhanden, als alle vermeintliche Verbesserungen, welche vorgeschlagen wurden, stets nur localen Verhältnissen angepasst sind und bei ihrer Anwendung keinerlei Vortheil gewähren. Da überdies alle diese Vorschläge keine Aussicht auf allgemeine Annahme haben, so dienen sie nur dazu, die Verständigung zu erschweren. Darüber sind ja doch jetzt wohl die meisten Geologen einig, dass derartige Etagen, wie der Lias, keine natürlichen Gruppen bilden und dass es principiell höchst gleichgiltig ist, ob man deren Grenzen etwas höher oder tiefer zieht. Der Zweck dieser Abtheilungen ist nur die Erleichterung von Uebersicht und Verständigung; man sollte daher froh sein, wenn die Grenzen so gezogen sind, dass man sie leicht gut über ein ziemlich bedeutendes Areal verfolgen kann; jeder Versuch einer Verschiebung einmal ziemlich allgemein adoptirter Grenzlinien ist ebenso unpraktisch als zwecklos.“

Auf Grund der vorstehenden stratigraphischen Studie möchte ich die hier vorgebrachten Sätze nicht ohne Vorbehalt unterschreiben. Zunächst war L. v. Buch nicht der erste, der es versucht hat, den Lias nach oben abzugrenzen. Hierin sind ihm, von englischen und französischen Autoren abgesehen, auch in Deutschland selbst, Graf Münster und F. A. Römer vorangegangen. Das Recht der Priorität ist sonach auf Seite dieser Herren, die freilich ihre Gliederung den localen Verhältnissen angepasst, d. h. bei ihren Studien der Natur möglichst Rechnung getragen und daher auch, wie wir oben (pag. 159 und 161) gesehen, ganz das Richtige getroffen haben, während die Grenze L. v. Buch's eine rein künstliche ist. Bei einer solchen künstlichen Grenze ist es dann allerdings principiell höchst gleichgiltig, wo man dieselbe zieht. Wenn aber Prof. Neumayr glaubt, dass eine solche autoritative Grenze die Verständigung fördere, so scheint er mir damit die Natur der Gelehrten sehr zu verkennen und vor allem die Thatsache ausser Acht zu lassen, dass zwischen den französischen und deutschen Forschern, gerade in der Frage der oberen Begrenzung des Lias, bis auf den heutigen Tag keine Verständigung erzielt werden konnte. Autoritatives Gutdünken dürfte also, hiernach zu schliessen, kaum jemals Ordnung in die Sache bringen, sondern nur eine aus den Thatsachen auf inductivem Wege abgeleitete Regel. Zu diesem Zwecke haben wir uns oben die Frage gestellt: Gibt es Anhaltspunkte in der Natur, nach denen sich verschiedene Schichtgruppen streng scheiden lassen, oder mit anderen Worten, gibt es natürliche Grenzen der Formationen?

¹⁾ M. Neumayr, Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien. Neues Jahrbuch 1851, Bd. I, pag. 207.

Es dürfte einleuchten, dass gerade die zu den bestuntersuchten Stellen der Sedimentreihe gehörige Juraformation, zumal nach der ins kleine Detail durchgeführten Zonengliederung Oppels, die meisten Chancen bietet bei einer eingehenderen Untersuchung dieser Frage, die man nach dem im vorstehenden II. Th. d. A. geführten Nachweise mit einem entschiedenen „Ja“ beantworten muss. Diesem Nachweise gemäss wird die natürliche Grenze von Lias zum Jura bedingt durch eine zwischen die beiden genannten Formationsgruppen fallende Trockenperiode, während welcher die ältere Liasserie vielfache, stellenweise sehr weitgehende Denudationen erlitten hat, und nach welcher Trockenperiode das in seiner Verbreitung sichtlich von dem alten Relief abhängige Jura-Meer allmähig wieder vordrang. Auf dieses allmähige Uebergreifen des Jura-Meeres deutet auf das Klarste der ungleichmässige Absatz und das nur auf bestimmte Tiefenstellen des alten Reliefs beschränkte Vorkommen der tiefsten, basalen Glieder der Juraserie.

Diese Erscheinung betrifft aber, wie in dem vorstehenden II. Th. d. A. nachgewiesen wurde, nicht nur einzelne oder bestimmte, sondern sämtliche Jurabezirke Europas. Dieselbe ist sonach eine allgemeine und nicht etwa auf locale Ursachen zurückzuführen.

Dieselbe tritt ferner, wie wir gesehen haben, in allen Juragebieten Europas an derselben Stelle des theoretischen Juraprofils, d. h. also überall zu gleicher Zeit auf. An der berührten Stelle des theoretischen Juraprofils ergeben sich überall mehr weniger grosse Lücken, welche z. Th. die obersten Glieder der Liasserie, z. Th. die tiefsten Glieder der jüngeren Juraserie betreffen. Im ersteren Falle fehlen die Glieder in Folge von Denudation, worauf die fast überall anzutreffenden Umlagerungsproducte und Corrosionserscheinungen klar hinweisen. Die basalen Glieder der übergreifenden Juraserie fehlen dagegen in Folge von Nichtabsatz, worauf die Art und Weise der Verbreitung klar hinweist, die zeigt, dass die ältesten Glieder der Juraserie nur auf die tiefsten Stellen des vorjurassischen Reliefs beschränkt sind, während die jüngeren Glieder successive immer mehr an Verbreitung gewinnen, also zeigen, dass das Jura-Meer transgredirend nach und nach immer grössere Strecken Landes occupirte und, wie das nur natürlich ist, zum grössten Theile wieder in dieselben Räume zurückkehrte, welche es in der unmittelbar vorhergehenden Liasperiode innehatte. Im östlichen Europa haben wir aber gesehen, dass das Jura-Meer auch weite Strecken eingenommen hat, von denen man bisher keine Liassedimente kennt.

Die natürliche Grenze der beiden Sedimentserien des Lias und Jura ist nach alledem die denkbar schärfste. Sie entspricht einer sehr unebenen, für verschiedene Punkte in verschiedener Höhe durchgehenden, daher von Fall zu Fall, von Profil zu Profil festzustellenden Fläche und geht, wie wir an einer ganzen Reihe von Stellen gesehen haben, im Falle der grössten Vollständigkeit der beiden angrenzenden Serien des Lias und Jura, zwischen der Zone des *Amm. Murchisonae* und jener des *Amm. Soverbyi* durch, kann aber bei mangelhafter Erhaltung der älteren und unvollständiger Entwicklung der jüngeren Serie zwischen den verschiedensten Zonengliedern des theoretischen Juraprofiles durchgehen.

Aus dem Vorstehenden folgt logischerweise von selbst, dass nicht eine Dreitheilung im Sinne L. v. Buch's, sondern nur eine Trennung in zwei Gruppen die natürliche Classificationsbasis des jurassischen Systems bilden könne, und dass es speciell der mittlere, braune Jura oder Dogger ist, welcher als das unnatürliche Glied in der Eintheilung L. v. Buch's erscheint, indem es Elemente vereinigt, die den beiden natürlichen Gruppen des Lias und Jura angehören und die daher auch durch ihre Faunen sich gut von einander scheiden.

Die im I. Th. d. A. beschriebene Fauna von Cap S. Vigilio, welche, wie wir gesehen haben, der Zone des *Amm. opalinus* entspricht, bildet ein Glied des obersten Lias.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite		Seite
Einleitung	[1]	57	
I. Beschreibend-paläontologischer Theil.			
<i>Nautilus.</i>			
<i>Nautilus cf. sinuatus</i> <i>Monf.</i> , Taf. I, Fig. 1, 2 . . .	[3]	59	
<i>Lytoceras.</i>			
<i>Lytoceras Francisci</i> <i>Opp.</i> , Taf. II, Fig. 1—4 . . .	[4]	60	
" <i>rugulosum</i> n. sp., Taf. I, Fig. 3, 4 . . .	[5]	61	
" <i>ophioneum</i> <i>Ben.</i> , Taf. III, Fig. 1—4 . . .	[6]	62	
" <i>rubescens</i> <i>Dum.</i> , Taf. I, Fig. 5 . . .	[7]	63	
" <i>rasile</i> n. sp., Taf. III, Fig. 5—8 . . .	[7]	63	
" <i>nov. sp. indet.</i> , Taf. I, Fig. 6, 7 . . .	[8]	64	
<i>Phylloceras.</i>			
<i>Phylloceras ultramanotum</i> <i>Zitt.</i> , Taf. V, Fig. 15—20	[9]	65	
" <i>cf. Zignoianum d'Orb.</i> , Taf. IV, Fig. 8—11,			
Taf. V, Fig. 14	[10]	66	
" <i>Nilssonii</i> <i>Hüb.</i> , Taf. IV, Fig. 1—7 . . .	[11]	67	
" <i>Pasch.</i> , Taf. V, Fig. 1—6 . . .	[12]	68	
" <i>chonomphalum</i> n. sp., Taf. V, Fig. 7—13	[13]	69	
" <i>Gardanus</i> n. sp., Taf. VI, Fig. 1—3 . . .	[14]	70	
<i>Harpoceras.</i>			
<i>Harpoceras opalinum</i> <i>Rein.</i> , Taf. VI, Fig. 4—16 . .	[15]	71	
" <i>opalinoides</i> <i>Ch. Mayer.</i> , Taf. VI, Fig. 17—20,			
Taf. VII, Fig. 1—3	[17]	73	
" <i>Murchisonae</i> <i>Sow.</i> , Taf. VII, Fig. 4—10	[18]	74	
" <i>elegans</i> <i>Sow.</i> , Taf. VII, Fig. 16, 17 . . .	[19]	75	
" <i>cf. lympharum</i> <i>Dum.</i> , Taf. VIII, Fig. 2	[20]	76	
" <i>aalense</i> <i>Ziet.</i> , Taf. VII, Fig. 11—15 . . .	[20]	76	
" <i>nov. sp. indet.</i> , Taf. VIII, Fig. 1 . . .	[21]	77	
" <i>fluitans</i> <i>Dum.</i> , Taf. IX, Fig. 6, 7 . . .	[22]	78	
" <i>costula</i> <i>Rein.</i> , Taf. VIII, Fig. 3—15 . . .	[22]	78	
" <i>maetra</i> <i>Dum.</i> , Taf. IX, Fig. 14 . . .	[23]	79	
" <i>Eseri</i> <i>Opp.</i> , Taf. IX, Fig. 5 . . .	[24]	80	
" <i>amalthaeiforme</i> n. sp., Taf. IX, Fig. 1—4	[25]	81	
" <i>Klimakomphalum</i> n. sp., Taf. VIII, Fig. 16, 17	[25]	81	
<i>Oppelia.</i>			
<i>Oppelia subplicateata</i> n. sp., Taf. XI, Fig. 1—5 . .	[26]	82	
" <i>gracillobata</i> n. sp., Taf. X, Fig. 1—4 . . .	[27]	83	
" <i>subspidoides</i> n. sp., Taf. X, Fig. 5—7 . . .	[28]	84	
" <i>platyomphala</i> n. sp., Taf. IX, Fig. 8—12 . .	[29]	85	
" <i>nov. sp. indet.</i> , Taf. IX, Fig. 13 . . .	[30]	86	
<i>Hammatoceras.</i>			
<i>Hammatoceras Sieboldi</i> <i>Opp.</i> , Taf. XI, Fig. 6, 7,			
Taf. XII, Fig. 1—3	[31]	87	
" <i>tenuisigne</i> n. sp., Taf. XII, Fig. 6, 7	[32]	88	
" <i>planisigne</i> n. sp., Taf. XIII, Fig. 1—6	[33]	89	
<i>Hammatoceras procerisigne</i> n. sp., Taf. XIV, Fig. 10—12	[33]	89	
" <i>tenerum</i> n. sp., Taf. XII, Fig. 4, 5 . . .	[34]	90	
" <i>subisigne</i> <i>Opp.</i> , Taf. XIV, Fig. 1—4 . . .	[35]	91	
" <i>Lorteti</i> <i>Dum.</i> , Taf. XIV, Fig. 5—9 . . .	[36]	92	
" <i>fallax</i> <i>Ben.</i> , Taf. XV, Fig. 1—9 . . .	[37]	93	
" <i>tenax</i> n. sp., Taf. XV, Fig. 10—14 . . .	[38]	94	
" <i>sagax</i> n. sp., Taf. XV, Fig. 15—18 . . .	[39]	95	
" <i>pertinax</i> n. sp., Taf. XVI, Fig. 5—7 . . .	[40]	96	
" <i>pugnax</i> n. sp., Taf. XVI, Fig. 1—4 . . .	[40]	96	
" <i>gonionotum</i> <i>Ben.</i> , Taf. XVI, Fig. 9, 10	[41]	97	
" <i>leptoplocum</i> n. sp., Taf. XVI, Fig. 8 . . .	[42]	98	
<i>Coeloceras.</i>			
<i>Coeloceras longateum</i> n. sp., Taf. XVII, Fig. 1, 2 . .	[43]	99	
" <i>nov. sp. indet.</i> , Taf. XVII, Fig. 3 . . .	[43]	99	
" <i>modestum</i> n. sp., Taf. XVII, Fig. 4—6 . . .	[44]	100	
" <i>placidum</i> n. sp., Taf. XVII, Fig. 7, 8 . . .	[44]	100	
" <i>pumilum</i> n. sp., Taf. XVII, Fig. 10, 11 . .	[45]	101	
<i>Sphaeroceras.</i>			
<i>Sphaeroceras cf. globosum</i> <i>Schäbl.</i> , Taf. XVII, Fig. 9	[45]	101	
<i>Stephanoceras.</i>			
<i>Stephanoceras punctum</i> n. sp., Taf. XVII, Fig. 12, 13	[46]	102	
<i>Simoceras.</i>			
<i>Simoceras scissum</i> <i>Ben.</i> , Taf. XVI, Fig. 15, 16 . .	[47]	103	
" <i>Dumortieri</i> <i>Thioll.</i> , Taf. XVI, Fig. 11—14 . .	[48]	104	
Uebersicht der Ammoniten	[49]	105	
<i>Gastropoden.</i>			
<i>Emarginula sp. indet.</i> , Taf. XVIII, Fig. 1	[50]	106	
<i>Pleurotomaria fasciata</i> <i>Sow.</i> , Taf. XVIII, Fig. 2 . .	[50]	106	
" <i>subdecorata</i> <i>Münst.</i> , Taf. XVIII, Fig. 3 . . .	[50]	106	
<i>Onkospira pupaeformis</i> n. sp., Taf. XVIII, Fig. 8, 9	[50]	106	
" <i>Neritopsis spinosa</i> <i>Hüb. et Desl.</i> , Taf. XVIII, Fig. 6	[51]	107	
" <i>Philea d'Orb.</i> , Taf. XVIII, Fig. 4 . . .	[51]	107	
" <i>Benacensis</i> n. sp., Taf. XVIII, Fig. 5 . . .	[51]	107	
<i>Discochely cf. reticulata</i> <i>Stol.</i> , Taf. XVIII, Fig. 11 .	[52]	108	
<i>Onustus suprasialisinus</i> n. sp., Taf. XVIII, Fig. 14—16	[52]	108	
" <i>levis</i> n. sp., Taf. XVIII, Fig. 17	[52]	108	
<i>Purpurina Bellona d'Orb.</i> , Taf. XVIII, Fig. 7 . . .	[53]	109	
<i>Littorina Gardana</i> n. sp., Taf. XVIII, Fig. 10 . . .	[53]	109	
<i>Alaria</i> n. sp. <i>indet.</i> , Taf. XVIII, Fig. 12, 13 . . .	[53]	109	
<i>Lamellibranchiaten.</i>			
<i>Lima semicircularis</i> <i>Goldf.</i> , Taf. XIX, Fig. 1, 2 . . .	[54]	110	
" <i>punctata</i> <i>Sow.</i> , Taf. XIX, Fig. 3	[54]	110	
" <i>Galathea d'Orb.</i> , Taf. XIX, Fig. 4	[54]	110	
<i>Pecten cingulatus</i> <i>Phil.</i> , Taf. XIX, Fig. 7	[55]	111	
" <i>subpersonatus</i> n. sp., Taf. XIX, Fig. 5, 6 . . .	[55]	111	
<i>Himites relatus</i> <i>Goldf.</i> , Taf. XIX, Fig. 8—11 . . .	[55]	111	

	Seite
<i>Inoceramus fuscus</i> Quenst., Taf. XIX, Fig. 14 . . .	[56] 112
<i>Arca Plutonis</i> Dum., Taf. XIX, Fig. 13 . . .	[56] 112
<i>Cucullaea problematica</i> n. sp., Taf. XIX, Fig. 12 . . .	[57] 113
<i>Astarte gibbosa</i> d'Orb., Taf. XIX, Fig. 16 . . .	[57] 113
<i>Corbis Vigili</i> n. sp., Taf. XIX, Fig. 17, 18 . . .	[57] 113
<i>Pholadomya corrugata</i> K. u. Dunk., Taf. XIX, Fig. 19 . . .	[58] 114

Brachiopoden.

<i>Terebratula Aspasia Menegh.</i> , Taf. XX, Fig. 1 . . .	[58] 114
<i>Rossi</i> Canav., Taf. XX, Fig. 2-4 . . .	[58] 114
<i>Waldheimia</i> cf. <i>Fariana</i> Zitt.	[59] 115
<i>Ipollitae</i> di Stef.	[59] 115
<i>orendis</i> n. sp., Taf. XX, Fig. 5 . . .	[59] 115
<i>Terebratella</i> nov. sp. <i>indet.</i> , Taf. XX, Fig. 6 . . .	[60] 116
<i>Rhynchonella Vigili</i> Leps., Taf. XX, Fig. 10-16 . . .	[60] 116
<i>retrosinuata</i> n. sp., Taf. XX, Fig. 17-19 . . .	[61] 117
cf. <i>coarctata</i> Opp., Taf. XX, Fig. 7 . . .	[62] 118
cf. <i>forticostata</i> Bösch, Taf. XX, Fig. 9 . . .	[62] 118

Echiniden.

<i>Galeropygus</i> cf. <i>priscus</i> Cott., Taf. XX, Fig. 20 . . .	[63] 119
---	----------

Anthozoen.

<i>Theocythus maetra</i> Goldf., Taf. XX, Fig. 21, 22 . . .	[63] 119
---	----------

II. Vergleichend-stratigraphischer Theil.**Einleitung.**

Südlischer Charakter der Fauna von Cap S. Vigilio	[64] 120
Die gleiche Fauna von anderen Fundpunkten	[65] 121
Vergleich mit der Rhônebuch	[66] 122
Uebereinstimmung mit la Verpillière	[67] 123
Stellung der Frage nach der natürlichen oberen Grenze des Lias	[68] 124

England.

Ältere Arbeiten von W. Smith, Conybeare, Phillips etc.	[69] 125
Correctur der oberen Liasgrenze durch Wright im Gegensatz hiezu die jüngeren Arbeiten von Sharp und Buckman	[71] 127

Schottland.

Gegend von Brora nach Judd	[74] 130
--------------------------------------	----------

Pariser Bucht.

Dufrénoy und Elie de Beaumont	[74] 130
Auffassung d'Orbigny's	[75] 131

Westrand der Pariser Bucht.

Hébert's Untersuchungen um Bayeux	[75] 131
Deslongchamps in der Normandie	[76] 132

Ostrand der Pariser Bucht.

Levallois in Lothringen	[77] 133
Fabre bei Nancy	[77] 133
Braconnier im Mosel-Dép	[78] 134
Branco in Deutsch-Lothringen	[78] 134
Bleicher in französ. Lothringen	[79] 135
Hermite bei Marbache	[80] 136

Südrand der Pariser Bucht.

Collenet im Auxois	[81] 137
Ehray im Dép. Cher	[82] 138
de Grossouvre über unteren Oolith	[82] 138
Typus des Toarcien d'Orb. bei Thouars	[83] 139
Toucas im Dép. Deux-Sèvres	[83] 139

Gegend von Lyon.

Dumortier im Mt. d'Or Lyonnais	[83] 139
Thiollière in der Gegend von Lyon	[84] 140
La Verpillière	[84] 140

Südliche Umrandung des franz. Centralplateaus.

E. Dumas im Dép. Gard	[85] 141
Oppel im Dép. Ardèche	[86] 142
Thiollière bei Privas	[86] 142
Reynès im Dép. Aveyron	[86] 142

Provence.

d'Orbigny bei Entraques	[87] 143
Dieulfalot im Dép. Var und Basses Alpes	[87] 143
Zurcher und Douvillé, Sowerby-Z. bei Toulon	[88] 144

Dauphiné.

Lory im Dauphiné	[89] 145
Ueberblick d. Ersch. in der Rhônebuch	[89] 145

Portugal.

Choffat über d. Jura N. v. Lissabon	[89] 145
---	----------

Juragebirge.

Marcou bei Salins	[91] 147
Jaccard im Jura Vaudois	[93] 149
Greppin im Jura Bernois	[94] 150
Gressly im Jura Soleurois	[94] 150
Moesch im Aargauer Jura	[94] 150
Schill im südl. Baden	[95] 151
Müller im Kanton Basel	[95] 151

Rheinbuch.

Deffner und Fraas bei Langenbrücken	[95] 151
Sandberger im Breisgau	[96] 152
Koechlin-Schlumberger bei Sentheim	[96] 152
Lepsius im Unter-Elsass	[96] 152
Mieg und Haug bei Minversheim	[97] 153
Engelhardt's Vergleich. Tabelle	[98] 154

Schwäbisch-fränkische Bucht.

L. v. Buch's Ju a-Dreitheilung	[98] 154
Oppel's Zonen-Gliederung	[99] 155
Oppel's obere Begrenzung des Lias	[100] 156
Streckenweises Fehlen der <i>Murchisonae</i> -Eisensandsteine	[100] 156
Waagen bei Gingen	[101] 157
Quenstedt über die Trümmeroolithe	[101] 157
Verschiedenheit der Lias- und Jurafauna	[102] 158
Graf Mandelsloh	[102] 158
Graf Münster im Frankenjura	[103] 159
Schrüfer über d. Jura in Franken	[104] 160
Gümbel über die fränkische Alb	[104] 160
Waagen, Sowerby-Horiz. in Franken	[104] 160

Norddeutschland

F. A. Römer's Nordd. Oolithen-Geb.	[105] 161
v. Strombeck bei Braunschweig	[105] 161
Ewald in der Prov. Sachsen	[106] 162
H. Römer bei Hildesheim	[106] 162
v. Dechen im Teutob. Walde	[106] 162
F. Römer in der Weserkette	[106] 162
Wagner zwischen Teutob. Walde und Weser	[106] 162
v. Schloenbach am NW-Rande des Harzes	[107] 163
v. Seebach in Hannover	[107] 163
Brauns in der Hilsmulde	[107] 163
Brauns, mittlerer Jura in NW-Deutschland	[108] 164

Polnisch-schlesischer Jura.

F. Römer in Oberschlesien	[109] 165
Zeuschner im Krakauer Gebiete	[110] 166

Russland.

Neumayr's Résumé über den Moskauer Jura	[110] 166
E. Favre in der Krim	[111] 167

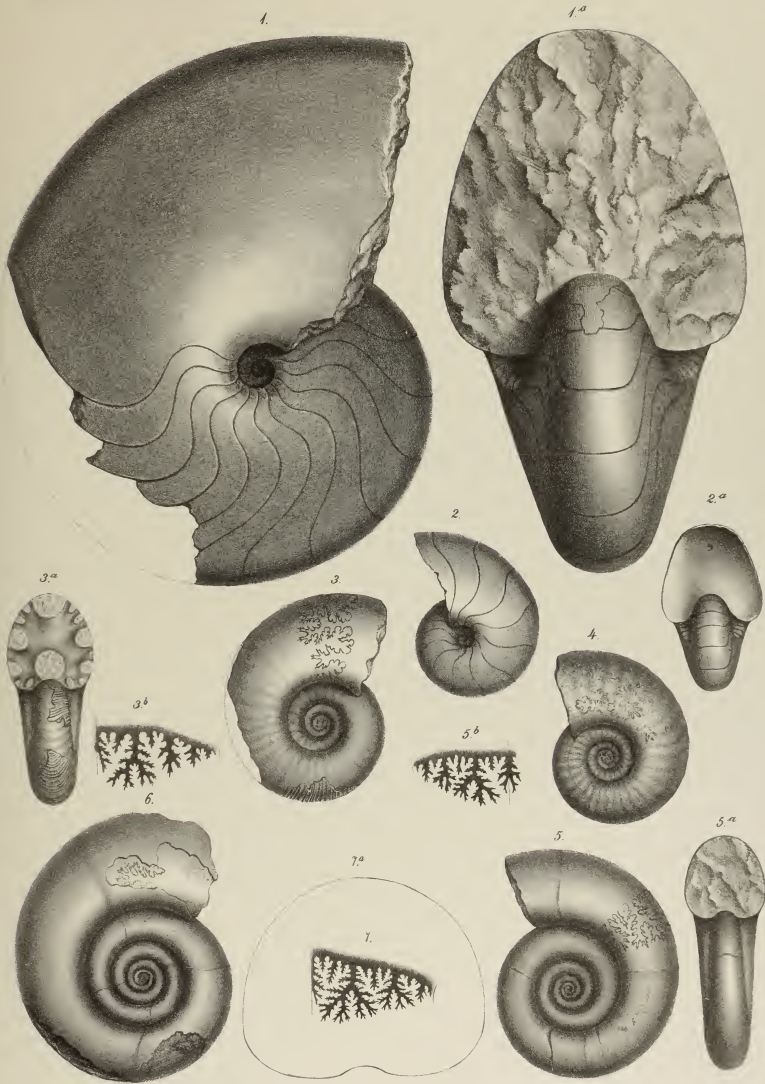
	Seite		Seite
Dobrudscha.			
Peters in der Dobrudscha	[111]	Bittner in der Gaverdina	[137] 193
Balkan.			
Toula im westlichen Balkan	[112]	Vacek in der südl. Brenta	[138] 194
Banat.			
Tietze bei Bersaska und Swinitza	[113]	Lepsius in der nördl. Brenta	[138] 194
Kudernatsch bei Steierdorf	[114]	Vacek im Nonsberge	[139] 195
Fünfkirchener Gebirge.			
Peters über den Lias von Fünfkirchen	[115]	Venetianische Region.	
Boeckh im Meczek-Geb.	[115]	Zigno im Venetianischen	[140] 196
Hoffmann über die Villány Gebirgsinsel	[116]	Benecke in Südtirol	[141] 197
Karpathen.			
Klippen-Zone	[116]	Zittel's Altersbestimmung der grauen Kalke	[141] 197
Paul in der nördl. Arva	[117]	Lepsius im westl. Südtirol	[141] 197
Herbich in Ost-Siebenbürgen	[117]	Vacek in der Umgebung von Roveredo	[142] 198
Nordalpen.			
Hauer über die Discontinuität von Lias und Jura in den östlichen Nordalpen	[118]	Bittner im Baliner Thale	[142] 198
Niederösterreich.			
Bittner in der Umgebung von Herstein	[119]	Die Localität Cap S. Vigilio	[142] 198
Oberösterreich.			
Hauer über die Klaus-Schichten	[120]	Nicolis und Parona im südl. Baldo	[143] 199
Mojaisovics im Salzkammergute	[121]	Waagen's Fund von Petref. aus d. Z. d. Amm. Sausei im Einklange mit den übrigen Thatsachen	[144] 200
Zittel über die Fauna des Briethales	[121]	Jurapartie bei Malcesine	[144] 200
Salzburg.			
Suess und Mojaisovics in der Osterhorn-Gruppe	[121]	Lagerung der <i>Curviconcha</i> -Schichten bei Roveredo	[145] 201
Baiern und Tirol.			
Gümbel im bairischen Gebirge	[122]	Entwicklung der <i>Curviconcha</i> -Schichten im Veronesischen	[145] 201
Wundt über die Umgebung von Vils	[123]	Beschränkte Verbreitung der <i>Curviconcha</i> -Schichten in den Sette Comuni	[146] 202
Ost-Schweiz.			
Unterschied zwischen der Auffassung v. Hauer's und jener Escher's v. d. Linth	[124]	Fehlen des Oolithcomplexes in den Sette Comuni und an anderen Stellen der Etschbucht in Folge von Corrosion der Liasserie	[146] 202
Moesch in den Linth- und Seez-Thälern	[124]	A. Rossi über die Lagerungsverhältnisse auf dem Mte. Grappa	[147] 203
Vacek über die Mürtchengruppe, den Pannixer- und Klausen-Pass	[125]	A. de Gregorio's Beschreibung der Fauna mit <i>H. fallax</i> vom Mte. Grappa	[148] 204
Heim in der Tödi-Windgällengruppe	[126]	Apenninen.	
Stutz im Erstfelder-Thale	[127]	Zittel in den Central-Apenninen	[148] 204
Baltzer im Berner Oberland	[127]	Verri in Umbrien	[149] 205
West-Schweiz.			
E. Favre im Moléson	[128]	Sicilien.	
Gilliéron in den Freiburger Alpen	[128]	Gemmellaro über Mte. San Giuliano	[150] 206
Schaardt im Pays d'Enhaut Vaudois	[131]	A. de Gregorio's Beschreibung der Fauna mit <i>H. fallax</i> von Mte. Erice	[150] 206
Savoyen.			
A. Favre im Chablais	[133]	Sequenza in der Gegend von Taormina	[151] 207
Mortillet in Süd-Savoyen	[133]	Schluss.	
Anschluss an das Dauphiné	[134]	Oppel's obere Begrenzung des Lias	[151] 207
Südalpen.			
Unterscheidung von zwei Regionen verschiedener Anbildung	[134]	Oppel glaubt nicht an effective Lücken in der For- mationsreihe	[152] 208
Lombardische Region.			
Stoppani und v. Hauer in der Lombardei	[136]	L. v. Buch's Jura-Dreitheilung in England und Frankreich mit Recht nicht angenommen	[152] 208
Varisco in den Bergamasker Alpen	[136]	Dieselbe in den Südalpen bis in die jüngste Zeit an- gewendet und noch von Neumayr vertheidigt	[152] 208
Bittner über die Gegend von Brescia	[136]	Zwischen Lias- und Juraserie existirt eine sehr scharfe, natürliche, durch eine längere Trocken- periode gekennzeichnete Grenze	[153] 209
		Die Unterbrechung der Sedimentation erfolgte in ganz Europa gleichzeitig	[153] 209
		Die Juraserie in allen Jurabezirken Europas in übergreifender Lagerung	[153] 209
		Die Juraformation ist naturgemäss nicht in drei, sondern in zwei Hauptgruppen zu gliedern	[153] 209
		Die künstliche Gruppe des Dogger enthält heterogene Elemente	[153] 209
		Die Fauna von Cap S. Vigilio ist noch liasisch	[153] 209

Tafel I.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel I.

- Fig. 1. *Nautilus (Aganides) cf. sinuatus Montf.* Steinkern mit teilweise erhaltener Wohnkammer. Flankenansicht, pag. [3] 59.
Fig. 1 a. Derselbe, mit Spur von Schale, in Frontansicht.
Fig. 2. *Nautilus cf. sinuatus Montf.* Steinkern eines Jugendexemplares in Flankenansicht.
Fig. 2 a. Derselbe in Frontansicht.
- Fig. 3. *Lytoceras rugulosum n. sp.* Teilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [5] 61.
Fig. 3 a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 3 b. Lobenlinie bei 50^{mm} Durchmesser.
Fig. 4. *Lytoceras rugulosum n. sp.* Steinkern eines kleineren Exemplares in Flankenansicht
- Fig. 5. *Lytoceras rubescens Dumort.* Steinkern in Flankenansicht, pag. [7] 63.
Fig. 5 a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 5 b. Lobenlinie bei 51^{mm} Durchmesser.
- Fig. 6. *Lytoceras n. sp. indet.* Grossentheils beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [8] 64.
Fig. 7. Lobenlinie bei 84^{mm} Durchmesser.
Fig. 7 a. Querschnitt der Windung bei 135^{mm} Durchmesser.
-



Tafel II.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel II.

- Fig. 1. *Lytoceras Francisci* Oppel. Grossentheils beschaltes Exemplar in $\frac{1}{2}$ lin. der natürlichen Grösse. Flankenansicht, pag. [4] 60.
Fig. 2. Guterhaltenes, beschaltes Jugendexemplar derselben Art in Flankenansicht.
Fig. 2a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 3. Lobenlinie in natürlicher Grösse, bei 95 μ m Durchmesser bis an die Antisiphonallinie.
Fig. 4. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

NB. Ich bemerke, dass dieses und alle die folgenden Diagramme auf die Art erhalten wurden, dass die Stücke zunächst quer geschnitten wurden, und sodann mit der nöthigen Vorsicht die Schnittfläche durch weiteres Schleifen der Embryonalkammer möglichst genähert wurde. Die Diagramme sind daher, besonders mit Rücksicht auf die inneren Windungen, möglichst exact und wurden nach meinem eigenen Entwürfe vom Zeichner copirt.

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio.

Taf. II.

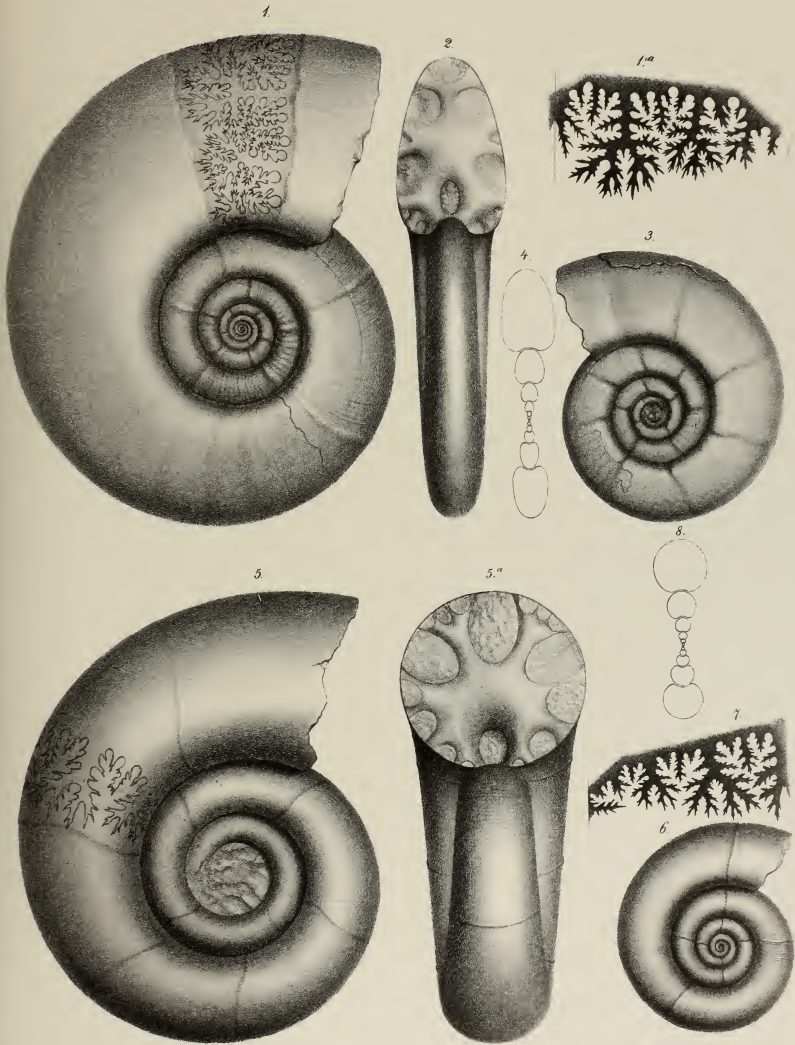


Tafel III.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel III.

- Fig. 1. *Lytoceras ophiuncum* Benecke. Grossentheils beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [6] 62.
Fig. 1a. Lobenlinie bei 120^{mm} Durchmesser
Fig. 2. Steinkern in Frontansicht.
Fig. 3. Steinkern eines Jugendexemplares in Flankenansicht
Fig. 4. Diagramm nach einem centralen Querschnitte
- Fig. 5. *Lytoceras rasile* n. sp. Steinkern in Flankenansicht, pag. [7] 63.
Fig. 5a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 6. Beschaltes Jugendexemplar in Flankenansicht.
Fig. 7. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 80^{mm} Durchmesser.
Fig. 8. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
-



A Sweboda gez u lith.

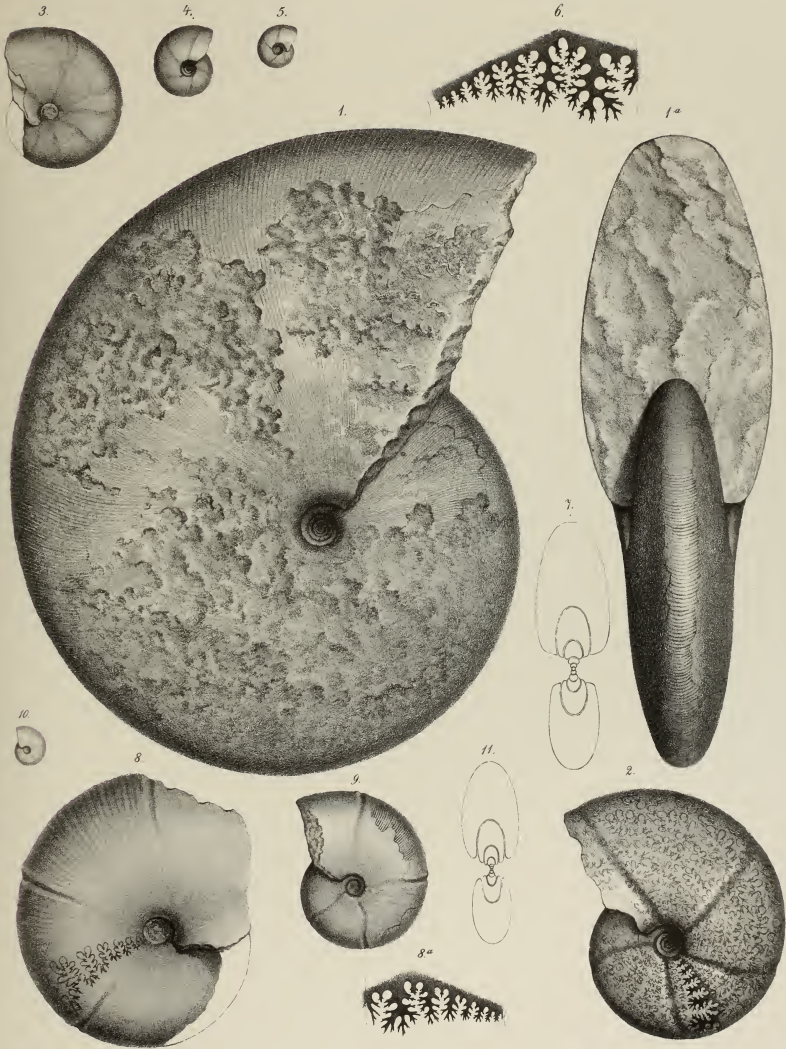
Lith. Anstalt Joh. Zlapotec

Tafel IV.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel IV.

- Fig. 1. *Phylloceras Nilssoni Hébert*. Grossentheils beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [11] 67.
Fig. 1 a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 2. Steinkern eines Jugendexemplares in Flankenansicht.
Fig. 3. Beschaltes Jugendexemplar in Flankenansicht.
Fig. 4. Jugendstadium, beschalt, in Flankenansicht.
Fig. 5. Jugendstadium, Steinkern, in Flankenansicht.
Fig. 6. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 80mm Durchmesser.
Fig. 7. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 8. *Phylloceras cf. Zignolium d'Orbigny*. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [10] 66.
Fig. 8 a. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 50mm Durchmesser.
Fig. 9. Theilweise beschaltes Jugendexemplar in Flankenansicht.
Fig. 10. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht
Fig. 11. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
-



U. subrotunda Vacek 1890

U. subrotunda Vacek 1890

Tafel V.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel V.

Fig. 1. *Phylloceras tatricum* Pusch. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [12] 68.

Fig. 2. Steinkern eines Jugendexemplares in Flankenansicht.

Fig. 3. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.

Fig. 4. Steinkern eines Jugendstadiums in Flankenansicht.

Fig. 5. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 65^{mm} Durchmesser.

Fig. 6. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

Fig. 7. *Phylloceras chonomphalum* n. sp. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [13] 69.

Fig. 8. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht.

Fig. 9. Beschaltes, gut erhaltenes Exemplar in Flankenansicht.

Fig. 10. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.

Fig. 11. Steinkern der inneren Windungen in Flankenansicht.

Fig. 12. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 66^{mm} Durchmesser.

Fig. 13. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

Fig. 14. *Phylloceras* cf. *Zignodianum d'Orbigny*. Steinkern in Flankenansicht.

Fig. 14a. Lobenlinie zu Fig. 14.

Durch ein Versehen des Zeichners wurde hier der Steinkern eines *Phylloc. Zignodianum* mit der zugehörigen Lobenlinie an Stelle eines ähnlichen Steinkernes von *Phylloc. ultramontanum* gezeichnet. Die gezeichnete Lobenlinie gibt indess (vergl. pag. 66 des Textes), wegen ihrer sehr weitgehenden Uebereinstimmung mit jener von *Phylloc. ultramontanum*, ein vollkommen zutreffendes Bild der in der Tafel fehlenden Lobenlinie dieser Art.

Fig. 15. *Phylloceras ultramontanum* Zittel. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [9] 65.

Fig. 16. Gut erhaltenes, beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.

Fig. 17. Grosse theils beschaltes Exemplar in Flankenansicht.

Fig. 18. Gut erhaltenes, beschaltes Exemplar in Flankenansicht.

Fig. 19. Steinkern eines Jugendstadiums in Flankenansicht.

Fig. 20. Diagramm nach einem centralen Querschnitt.



A Swoboda gez u lith.

Lith. (gez u lith. Swoboda)

Tafel VI.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel VI.

- Fig. 1. *Phylloceras Gardanum* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [14] 70.
Fig. 1a. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 44^{mm} Durchmesser.
Fig. 2. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht.
Fig. 2a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 3. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 4. *Harpoceras opalinum Reinecke*. Beschaltes, glattes Exemplar in Flankenansicht, pag. [15] 71.
Fig. 5. Beschaltes glattes Jugendstadium in Flankenansicht.
Fig. 6 u. 7. Schwach gerippte, beschalte Exemplare in Flankenansicht.
Fig. 8. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 30^{mm} Durchmesser.
Fig. 9. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 47^{mm} Durchmesser.
Fig. 10. Grosse theils beschaltes Exemplar mit schwindendem Kiel in Flankenansicht.
Fig. 11. Typisches, glattes Exemplar, grosse theils unbeschalt in Flankenansicht.
Fig. 11a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 12. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 13. Steinkern eines gerippten Exemplares in Flankenansicht.
Fig. 13a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 14. Steinkern einer ziemlich offenen, wenig gerippten Form in Flankenansicht.
Fig. 14a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 15 u. 16. Uebergänge zu *Harpoc. opalinoidea*.
- Fig. 17. *Harpoceras opalinoidea* Ch. Mayer. Steinkern in Flankenansicht, pag. [17] 73.
Fig. 18. Jugendstadium im Steinkern. Flankenansicht.
Fig. 19. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht.
Fig. 20. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 77^{mm} Durchmesser.
-



A. Swoboda sculp. lith.

Lith. Anst. v. Joh. Haupt, Wien.

Tafel VII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel VII.

- Fig. 1. *Harpoceras opalinoides* Ch. Mayer. Steinkern eines erwachsenen Exemplares in Flankenansicht, pag. [17] 73.
Fig. 2. Innere Windungen. Steinkern in Flankenansicht.
Fig. 2a Derselbe in Frontansicht.
Fig. 3. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 4. *Harpoceras Murchisonae Sowerbyi*. Beschalt, derbrüppiges Jugendexemplar in Flankenansicht, pag. [18] 74.
Fig. 5. Steinkern mit gebündelten Rippen in Flankenansicht.
Fig. 6. Steinkern eines Jugendstadiums. Flankenansicht.
Fig. 6a. Diagramm nach dem centralen Querschnitte Fig. 6.
Fig. 7. Steinkern ein-s Jugendstadiums. Flankenansicht.
Fig. 8. Innere Windungen im Steinkerne. Flankenansicht.
Fig. 9. Theilweise beschalt Exemplar in Flankenansicht.
Fig. 9a. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 60^{mm} Durchmesser.
Fig. 10. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 11. *Harpoceras aalense* Zieten. Beschalt Exemplar in Flankenansicht, pag. [20] 76.
Fig. 11a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 12. Steinkern in Flankenansicht.
Fig. 13 und 14. Steinkerne von Jugendexemplaren in Flankenansicht.
Fig. 15. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 60^{mm} Durchmesser.
- Fig. 16. *Harpoceras elegans Sowerbyi*. Steinkern in Flankenansicht, pag. [19] 75.
Fig. 16a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 16b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 67^{mm} Durchmesser.
Fig. 17. Gut erhaltenes beschalt Exemplar in Flankenansicht.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio.

Taf. VII.



A. Streicher sculp.

Lith. Anst. v. Joh. Havent. Wien.

Tafel VIII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel VIII.

- Fig. 1. *Harpocerus* sp. und. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [21] 77.
Fig. 1a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 1b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 35^{mm} Durchmesser.
- Fig. 2. *Harpocerus* cf. *lympharum* Dumortier. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [20] 76.
Fig. 2a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 2b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 45^{mm} Durchmesser.
- Fig. 3. *Harpocerus costula* Reinecke. Beschaltes Exemplar der offeneren Abart in Flankenansicht, pag. [22] 73.
Fig. 3a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 3b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 33^{mm} Durchmesser.
- Fig. 4. Beschaltes Jugendexemplar in Flankenansicht.
Fig. 5, 6 und 7. Steinkerne von Jugendstadien in Flankenansicht.
Fig. 8. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 9. Beschaltes Exemplar der geschlosseneren Abart in Flankenansicht.
Fig. 9a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 10 und 11. Jüngere Stadien im Steinkerne. Flankenansichten.
Fig. 12 und 13. Beschalte Jugendstadien in Flankenansicht.
Fig. 14. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 18^{mm} Durchmesser.
Fig. 15. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 16. *Harpocerus klinokomphalum* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [25] 81.
Fig. 16a. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 142^{mm} Durchmesser. Die siphonale Partie etwas corrodirt.
Fig. 17. Steinkern eines Jugendexemplares in Flankenansicht.
Fig. 17a. Derselbe in Frontansicht.
-

M. Vacek. Oolithe von Cap St. Vigilio.

Taf. VIII.



J. Neudachner del.

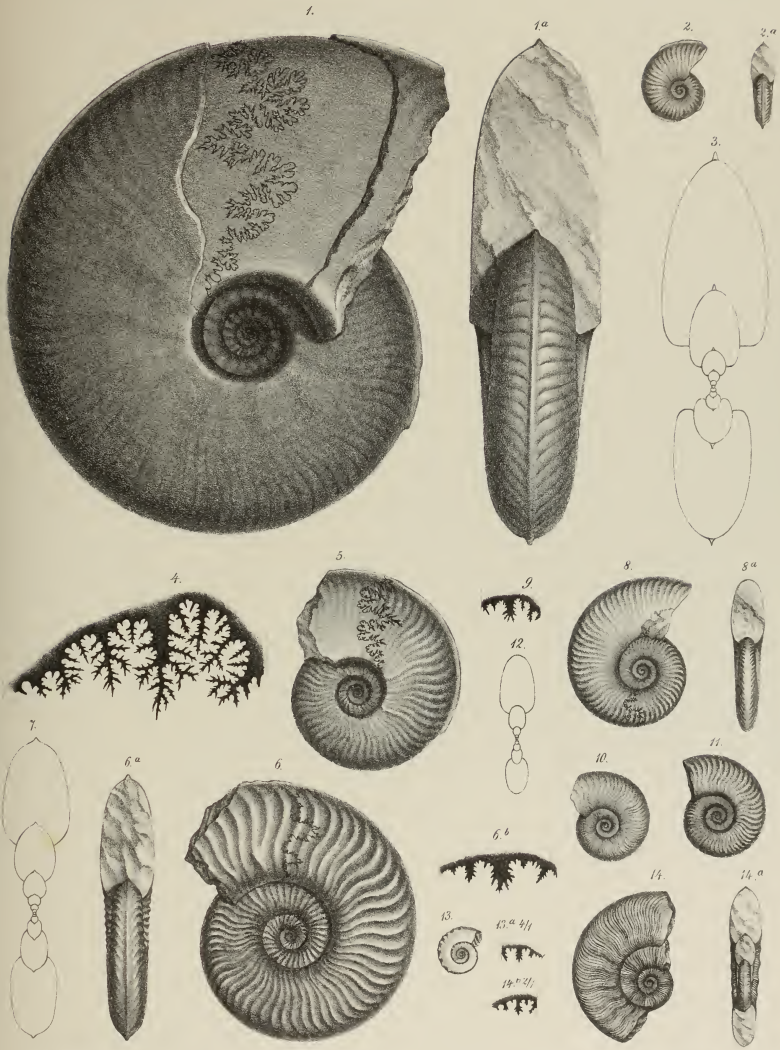
J. Neudachner del.

Tafel IX.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel IX.

- Fig. 1. *Harpoceras amaltheiforme* n. sp. Gut erhaltenes, beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [25] 81.
Fig. 1 a. Dasselbe in Frontansicht.
- Fig. 2. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.
Fig. 2 a. Dasselbe in Frontansicht.
- Fig. 3. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 4. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 115^{mm} Durchmesser.
- Fig. 5. *Harpoceras Eseri* Oppel. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [24] 80.
- Fig. 6. *Harpoceras fluitans* Dumortier. Steinkern in Flankenansicht, pag. [22] 78.
Fig. 6 a. Derselbe in Frontansicht.
Fig. 6 b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 62^{mm} Durchmesser.
- Fig. 7. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 8. *Oppelia platyophala* n. sp. Steinkern in Flankenansicht, pag. [29] 85.
Fig. 8 a. Derselbe in Frontansicht.
- Fig. 9. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 40^{mm} Durchmesser.
- Fig. 10 u. 11. Steinkerne von Jugendzuständen in Flankenansicht.
- Fig. 12. Diagramm nach einem centralen Querschnitte
- Fig. 13. *Oppelia (Oekotraustes)* n. sp. ind. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [30] 86.
Fig. 13 a. Lobenlinie bei 9^{mm} Durchmesser in 4maliger Vergrösserung.
- Fig. 14. *Harpoceras maetra* Dumortier. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [23] 79.
Fig. 14 a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 14 b. Lobenlinie bei 12^{mm} Durchmesser in doppelter Vergrösserung.
-



Tafel X.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel X.

- Fig. 1. *Oppelia gracillobata* n. sp. Teilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [27] 83.
Fig. 1 a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 1 b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 91^{mm} Durchmesser.
Fig. 2. Innere Windungen im Steinkerne. Flankenansicht.
Fig. 3. Teilweise beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.
Fig. 4. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 5. *Oppelia subaspidoidea* n. sp. Teilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [28] 84.
Fig. 5 a. Dasselbe in Frontansicht.
Fig. 6. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 155^{mm} Durchmesser.
Fig. 7. Teilweise beschalte innere Windungen in Flankenansicht.
Fig. 7 a. Dieselben in Frontansicht.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio.

Taf. X.



Tafel XI.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XI.

Fig. 1. *Oppelia subplicatella* n. sp. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [26] 82

Fig. 2 und 3. Steinkerne von inneren Windungen in Flankenansicht.

Fig. 4. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 85^{mm} Durchmesser.

Fig. 5. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

Fig. 6. *Hammatoceras Sieboldi* Oppel. Steinkern in Flankenansicht, pag. [31] 87.

Fig. 6a. Derselbe in Frontansicht.

Fig. 7. Innere Windungen im Steinkerne. Flankenansicht.

Fig. 7a. Dieselben in Frontansicht.

M.Varek. Oolithe von Cap St.Vigilio

Taf. XI.



Ammonites

Leit. Anst. v. d. k. k. Geol. Reichsanst.

Tafel XII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XII.

Fig. 1. *Hammatoceras Sieboldi* Oppel. Steinkern der typischen Form in Flankenansicht, pag. [31] 87.

Fig. 2. Lobenlinie in nat. Gr. bei 71^{mm} Durchmesser.

Fig. 3. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

Fig. 4. *Hammatoceras tenerum* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht pag. [34] 90.

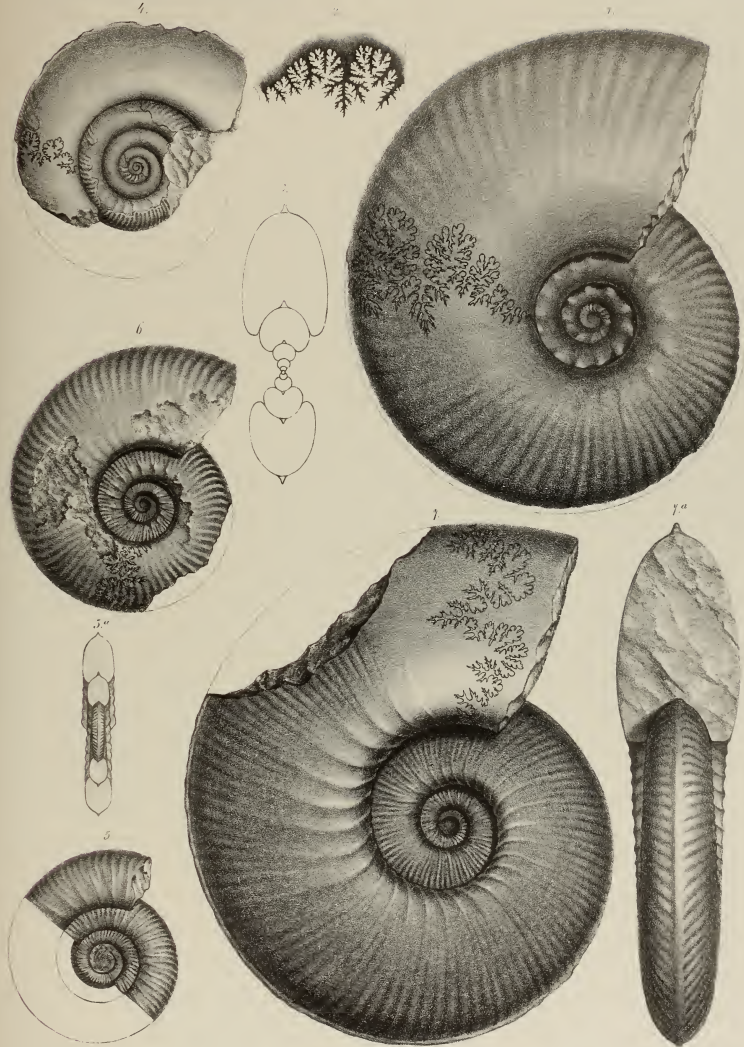
Fig. 5. Steinkern in Flankenansicht.

Fig. 5a. Derselbe in Frontansicht.

Fig. 6. *Hammatoceras tenuisigne* n. sp. Steinkern in Flankenansicht, pag. [32] 88

Fig. 7. Steinkern eines erwachsenen Exemplares in Flankenansicht. Zeigt zugleich den Lobenbau.

Fig. 7a. Derselbe in Frontansicht.



A. G. Vacek. Oolithe von Cap St. Vigilio

A. G. Vacek. Oolithe von Cap St. Vigilio

Tafel XIII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XIII.

- Fig. 1. *Hammatoceras planisigne* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [33] 89.
Fig. 1a. Dasselbe in Frontansicht
Fig. 2. Innere Windungen, beschalt, in Flankenansicht.
Fig. 3. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 4. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht.
Fig. 5. Steinkern in Flankenansicht.
Fig. 6. Lobenlinie in nat. Gr. bei 75mm Durchmesser.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio.

Taf. XIII.



A. Streibler sculp. lith.

Lith. Anst. v. Joh. Haupt 1868

Tafel XIV.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XIV.

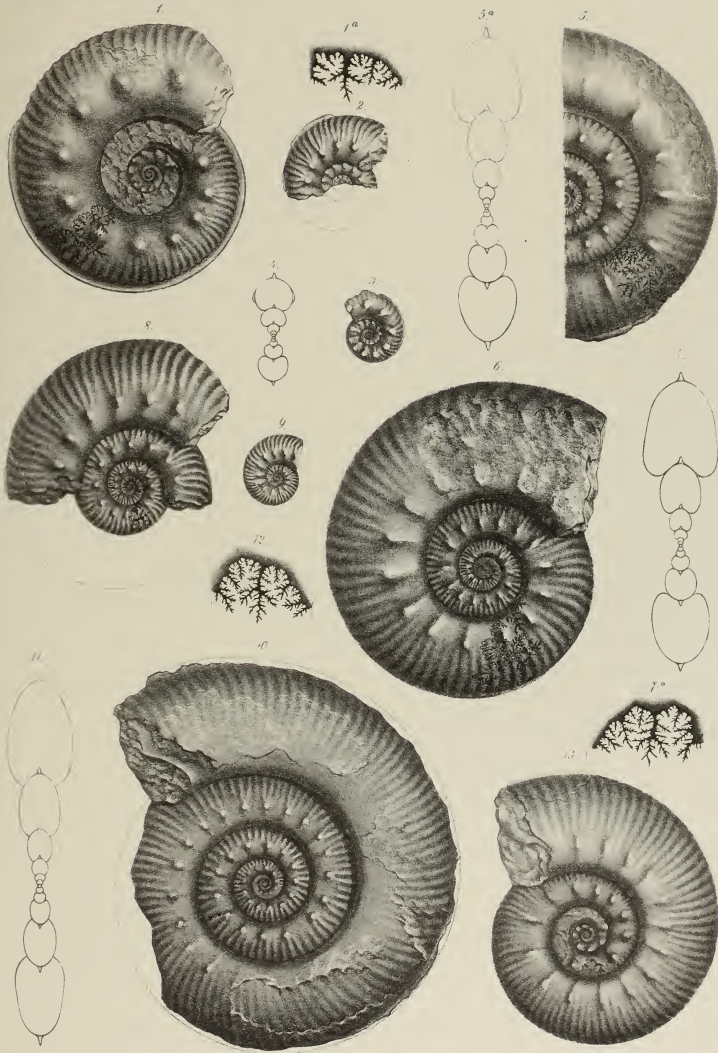
- Fig. 1. *Hammatoceras subinsigne* Oppel. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [35] 91.
Fig. 1a. Lobenlinie in nat. Gr. bei 53^{mm} Durchmesser.
Fig. 2. Beschaltes Jugendexemplar in Flankenansicht.
Fig. 3. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht.
Fig. 4. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

Fig. 5. *Hammatoceras Lorteti* Dumortier. Steinkern einer offenen Form in Flankenansicht, pag. [36] 92.
Fig. 5a. Diagramm nach dem centralen Querschnitte Fig. 5.
Fig. 6. Steinkern einer geschlosseneren Form in Flankenansicht.
Fig. 7. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 7a. Lobenlinie in nat. Gr. bei 62^{mm} Durchmesser.
Fig. 8. Steinkern der typischen Form in Flankenansicht.
Fig. 9. Beschaltes Jugendstadium in Flankenansicht. (Vergl. den Unterschied gegen Fig. 3 der nächstverwandten Art.)

Fig. 10. *Hammatoceras procerinsigne* n. sp. Grossentheils beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [33] 89.
Fig. 11. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 12. Lobenlinie in nat. Gr. bei 60^{mm} Durchmesser.
Fig. 13. Zwitter zwischen dieser Art und *H. subinsigne*.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St Vigilio.

Taf. XIV.



A. Svec, del. 1890. a. h. b.

Lith. Anst. v. J. Neumann, Neudamm.

Tafel XV.

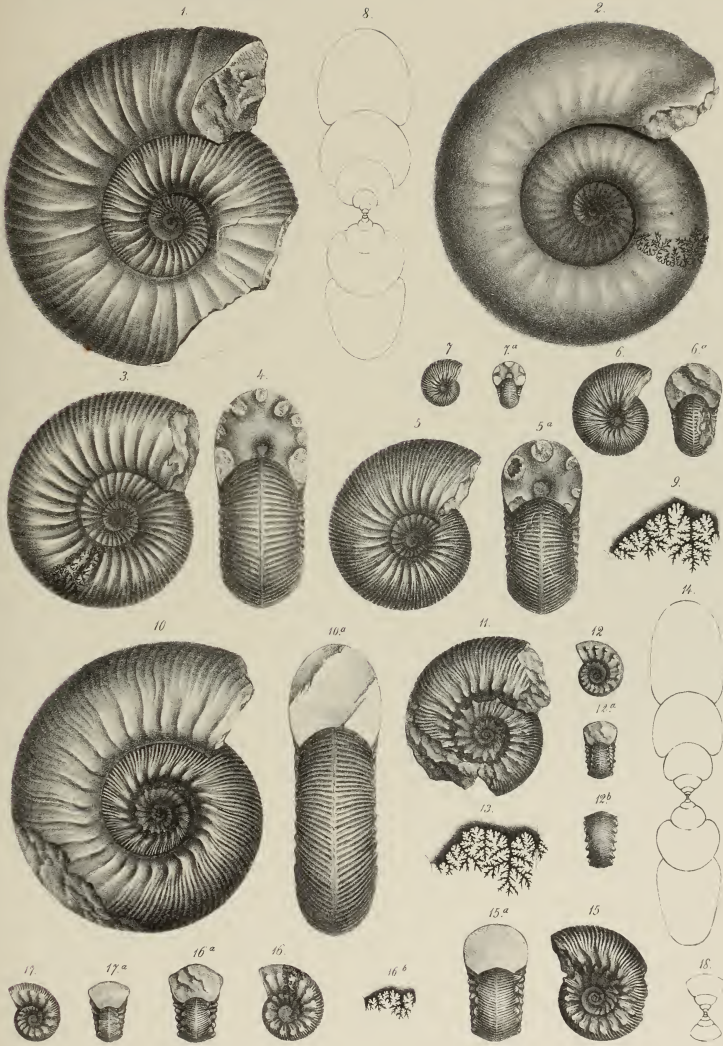
M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XV.

- Fig. 1. *Hannatoceras fallax* Benecke. Beschalt. Exemplar mit erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [87] 93.
Fig. 2. Steinkern einer vollwachsenen Form in Flankenansicht.
Fig. 3, 5, 6, 7. Innere Windungen, beschalt, in Flankenansicht.
Fig. 4, 5a, 6a, 7a. Dieselben in Frontansicht.
Fig. 8. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
Fig. 9. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 57^{mm} Durchmesser.
- Fig. 10. *Hannatoceras tenax* n. sp. Beschalt. Exemplar in Flankenansicht, pag. [88] 94.
Fig. 10a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 11. Innere Windungen, beschalt, in Flankenansicht.
Fig. 12. Beschalt. Jugendstadium in Flankenansicht.
Fig. 12a u. 12b. Dasselbe in der Front- und Rückansicht.
Fig. 13. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 47^{mm} Durchmesser.
Fig. 14. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 15. *Hannatoceras sagax* n. sp. Beschalt. Exemplar in Flankenansicht, pag. [89] 95.
Fig. 15a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 16 u. 17. Beschalt. Jugendstadien in der Flankenansicht.
Fig. 16a u. 17a. Dieselben in der Frontansicht.
Fig. 16b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 19^{mm} Durchmesser.
Fig. 18. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio

Taf. XV.



Tafel XVI.

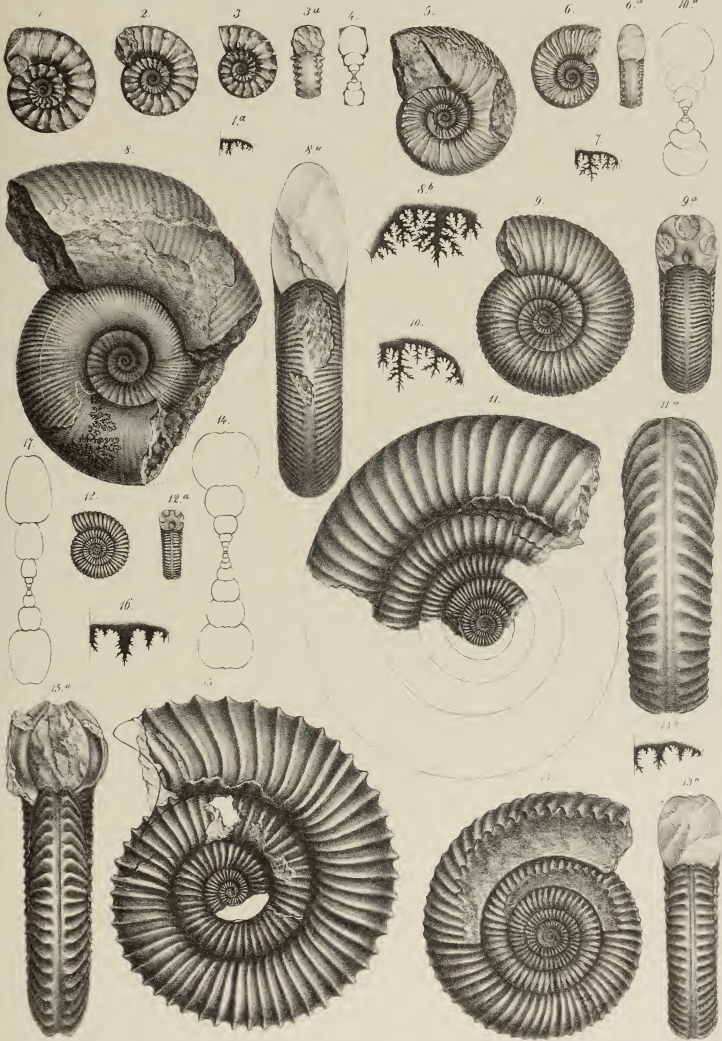
M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XVI.

- Fig. 1. *Hammatoceras pugnax* n. sp. Grossentheils beschaltes Exemplar mit erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [40] 96.
Fig. 1a. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 15^{mm} Durchmesser.
Fig. 2. Steinkern in Flankenansicht.
Fig. 3. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht.
Fig. 3a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 4. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 5. *Hammatoceras pertinax* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [40] 96.
Fig. 6. Jüngerer Schalenexemplar in Flankenansicht.
Fig. 6a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 7. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 21^{mm} Durchmesser.
- Fig. 8. *Hammatoceras leptoplocum* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [42] 98.
Fig. 8a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 8b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 67^{mm} Durchmesser.
- Fig. 9. *Hammatoceras gonionotum* Benecke. Steinkern in Flankenansicht, pag. [41] 97.
Fig. 9a. Derselbe in der Frontansicht.
Fig. 10. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 45^{mm} Durchmesser.
Fig. 10a Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 11. *Simoceras Dumortieri* Thiollière. Steinkern in Flankenansicht, pag. [45] 104.
Fig. 11a. Derselbe von der Externseite.
Fig. 12. Beschaltes Jugendstadium in der Flankenansicht.
Fig. 12b. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 13. Steinkern in der Flankenansicht.
Fig. 13a. Derselbe in der Frontansicht.
Fig. 13b. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 63^{mm} Durchmesser.
Fig. 14. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
- Fig. 15. *Simoceras scissum* Benecke. Theilweise beschaltes Exemplar mit zum Theil erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [47] 103.
Fig. 15a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 16. Lobenlinie in natürlicher Grösse bei 42^{mm} Durchmesser.
Fig. 17. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio

Taf. XVI.



A. Vacek del. et sculp.

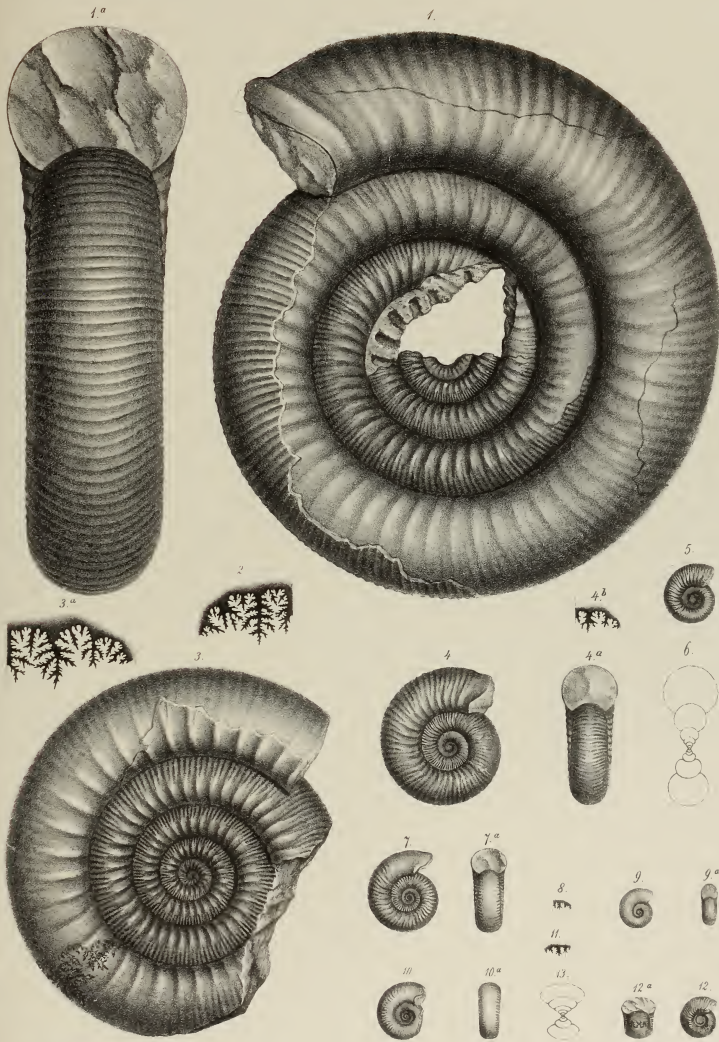
H. Vacek lith.

Tafel XVII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XVII.

- Fig. 1. *Coeloceras longicum* n. sp. Grossestheils beschaltes Exemplar mit erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [43] 99.
Fig. 1a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 2. Lobenlinie in nat. Gr. bei 75^{mm} Durchmesser.
- Fig. 3. *Coeloceras* nov. sp. indet. Grossestheils beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [43] 99.
Fig. 3a. Lobenlinie in nat. Gr. bei 80^{mm} Durchmesser.
- Fig. 4. *Coeloceras modestum* n. sp. Schalenexemplar mit erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [44] 100.
Fig. 4a. Dasselbe in der Frontansicht
Fig. 4b. Lobenlinie in nat. Gr. bei 29^{mm} Durchmesser.
Fig. 5. Steinkern eines Jugendstadiums in Flankenansicht.
Fig. 6. Diagramm nach einem centralen Querschnitte
- Fig. 7. *Coeloceras placidum* n. sp. Theilweis^o beschaltes Exemplar mit erhaltener Mündung in Flankenansicht, pag. [44] 100.
Fig. 7a. Dasselbe in der Frontansicht
Fig. 8. Lobenlinie in nat. Gr. bei 9^{mm} Durchmesser.
- Fig. 9. *Sphaeroceras* cf. *globosum* Schübler. Beschaltes Exemplar in Flankenansicht, pag. [45] 101.
Fig. 9a. Dasselbe in der Frontansicht.
- Fig. 10. *Coeloceras pumilum* n. sp. Theilweise beschaltes Exemplar mit erhaltener Mündung in der Flankenansicht, pag. [45] 101.
Fig. 10a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 11. Lobenlinie in nat. Gr. bei 13^{mm} Durchmesser.
- Fig. 12. *Stephanoceras punctum* n. sp. Steinkern in der Flankenansicht, pag. [46] 102.
Fig. 12a. Dasselbe in der Frontansicht.
Fig. 13. Diagramm nach einem centralen Querschnitte.
-



Tafel XVIII.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XVIII.

(Mit Ausnahme der Sculpturfelder alle Figuren in natürlicher Grösse.)

- Fig. 1. *Emarginula sp. ind.* Steinkern von oben und von der Seite gesehen, pag. [50] 106.
- Fig. 2. *Pleurotomaria fasciata Sov. sp.* Theilweise beschaltes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen. Ein Stück der Schale in doppelter Vergrößerung, pag. [50] 106.
- Fig. 3. *Pleurotomaria subdecorata Münster.* Theilweise beschaltes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen. Schalensculptur in doppelter Vergrößerung, pag. [50] 106.
- Fig. 4. *Neritopsis Philea d'Orbigny.* Grosse theils beschaltes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [51] 107.
- Fig. 5. *Neritopsis Denacensis nov. sp.* Schalenexemplar in drei verschiedenen Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [51] 107.
- Fig. 6. *Neritopsis spinosa Héb. et Deslongchamps.* Grosse theils beschaltes Exemplar, pag. [51] 107.
- Fig. 7. *Purpurina Bellona d'Orbigny.* Grosse theils beschaltes Exemplar in zwei Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [53] 109.
- Fig. 8. *Onkospira pupaeformis nov. sp.* Theilweise beschaltes Exemplar in zwei Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [50] 106.
- Fig. 9. Ein anderes, zum Theil beschaltes Exemplar, die charakteristische Stellung der Mundränder zeigend.
- Fig. 10. *Littorina Gardana nov. sp.* Theilweise beschaltes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen Schalensculptur vergrössert pag. [53] 109.
- Fig. 11. *Discohelix cf. reticulata Stoliczka.* Grosse theils beschaltes Exemplar. Schalensculptur vergrössert. pag. [52] 108.
- Fig. 12. *Alaria nov. sp. indet.* Steinkern, pag. [53] 109.
- Fig. 13. Schalensculptur vergrössert nach einem besser erhaltenen Bruchstücke der Art.
- Fig. 14. *Onustus supraliasinus nov. sp.* Beschaltes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen, pag. [52] 108.
- Fig. 15. Ein erwachsenes Exemplar von oben gesehen.
- Fig. 16. Ein etwas dichter beripptes Exemplar in drei verschiedenen Stellungen.
- Fig. 17. *Onustus levis nov. sp.* Theilweise beschaltes Exemplar in zwei verschiedenen Stellungen, pag. [52] 108.



A. Vacek del. et lith.

Wien, 1877

Tafel XIX.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XIX.

(Mit Ausnahme der Sculpturfelder alle Figuren in natürlicher Grösse.)

- Fig. 1. *Lima semicircularis* Goldfuss. Theilweise beschaltes Exemplar, pag. [54] 110.
Fig. 1a. Schalensculptur vergrössert.
Fig. 2. Steinkern vom Schlossrande geseheu.
- Fig. 3. *Lima punctata* Sowerbyi. Grossentheils beschaltes Exemplar in zwei Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [54] 110.
- Fig. 4. *Lima Galathea* d'Orbigny. Theilweise beschaltes Exemplar in zwei Stellungen. Schalensculptur vergrössert, pag. [54] 110.
- Fig. 5. *Pecten subpersonatus* nov. sp. Rechte Klappe, pag. [55] 111.
Fig. 6. Linke Klappe.
- Fig. 7. *Pecten cingulatus* Phillips. Theilweise beschaltes Exemplar, pag. [55] 111.
- Fig. 8. *Hinnites velatus* Goldfuss sp. Grossentheils beschaltes linke Klappe. Schalensculptur vergrössert, pag. [55] 111.
Fig. 9. Theilweise beschaltes rechte Klappe. Schalensculptur vergrössert.
Fig. 10. Jugendstadium.
Fig. 11. Desgleichen.
- Fig. 12. *Cucullaea problematica* nov. sp. Grossentheils beschaltes, unvollständiges Exemplar in zwei Stellungen, pag. [57] 113.
Fig. 12a. Schlossbau, etwas schematisirt.
Fig. 12b. Der glatte Theil des Schlossrandes in ca. 8facher Vergrösserung.
- Fig. 13. *Arca Plutonis* Dumortier. Beschaltes, unvollständiges Exemplar. Schalensculptur vergrössert, pag. [56] 112.
Fig. 13a. Schlossbau, etwas schematisirt.
- Fig. 14. *Inoceramus fuscus* Quenstedt. Theilweise beschaltes Exemplar, pag. [56] 112.
Fig. 15. Ein kleineres Exemplar, z. Th. beschalt, in zwei Stellungen.
- Fig. 16. *Astarte gibbosa* d'Orbigny sp. Schalenexemplar, pag. [57] 113.
- Fig. 17. *Corbis Vigili* nov. sp. Schalenexemplar in zwei Stellungen, pag. [57] 113.
Fig. 18. Grösseres, unvollständiges Schalenexemplar.
Fig. 18a. Schlossbau, etwas schematisirt.
- Fig. 19. *Pholadomya corrugata* Koch u. Dunker. Steinkern in zwei Stellungen, pag. [58] 114.
-

M.Vacek. Oolithe von Cap St.Vigilio

Taf. XIX.



A. Vacek del. et sculp.

Lith. Steyer 116. H. Steyer

Tafel XX.

M. Vacek, Oolithe von Cap S. Vigilio.

Tafel XX.

- Fig. 1. *Terebratula Aspasia Menegh. var. minor* Zittel. Schalenexemplar in vier Stellungen, pag. [58] 114.
- Fig. 2. *Terebratula Rossii Canavari*. Schalenexemplar der breiten Abart in vier Stellungen, pag. [58] 114.
- Fig. 3. Schalenexemplar derselben Art, Uebergang zu Fig. 4.
- Fig. 4. Schalenexemplar, schmale Abart
- Fig. 5. *Waldheimia orendis nov. sp.* Schalenexemplar in vier Stellungen, pag. [59] 115.
- Fig. 6. *Terebratella (Kingena) n. sp. indet.* Schalenexemplar in fünf Stellungen, pag. [60] 116.
- Fig. 7. *Rhynchonella cf. coarctata* Oppel. Schalenexemplar in vier Stellungen, pag. [62] 118.
- Fig. 8. *Rhynchonella cf. Theresiae* Parona. Schalenexemplar in fünf Stellungen, pag. [62] 118.
- Fig. 9. *Rhynchonella cf. forticostata* Böckh. Steinkern in vier Stellungen, pag. [62] 118.
- Fig. 10. *Rhynchonella Vigilii* Lepsius. Schalenexemplar. Einfachste Form mit nur einer Rippe im Fond des Sinus, pag. [60] 116.
- Fig. 11. Form mit Andeutung einer zweiten Rippe im Fond des Sinus.
- Fig. 12. Form mit Andeutung einer dritten Rippe im Fond des Sinus
- Fig. 13. Uebergang von Fig. 12 zu Fig. 14
- Fig. 14. Form mit drei Rippen im Fond des Sinus.
- Fig. 15. Asymmetrisch gebaute Form, nach rechts.
- Fig. 16. Asymmetrisch gebaute Form, nach links.
- Fig. 17. *Rhynchonella retrosinuata nov. sp.* Schalenexemplar in vier Stellungen. Einfachste Form mit nur einer Rippe im Fond des verkehrt liegenden Sinus, pag. [61] 117.
- Fig. 18. Reicher gegliederte Form mit zwei Rippen im Fond des verkehrt liegenden Sinus.
- Fig. 19. Weiteres Entwicklungsstadium mit drei Rippen im Fond des Sinus.
- Fig. 20. *Galeropygus cf. priscus* Cotteau. Steinkern in drei Ansichten, pag. [63] 119.
- Fig. 21. *Thecocyathus mactra* Goldfuss. sp. Querschliff in natürlicher Grösse.
- Fig. 22. Ansicht des Schüsselkelches von unten.
-



Vergrößerung

Vergrößerung