

Die tithonische Etage.

Von Herrn ALBERT OPPEL in München.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft Jahrg. 1865.)

Bei den zahlreichen und mannigfaltigen Aufschlüssen, welche die Erforschung der oberjurassischen und untercretaceischen Grenzbildungen nach deren ausseralpinem Vorkommen als Portland-Purbeck- und Wealden-Schichten bisher geliefert hat, drängt es, auch über die Ablagerungen, welche innerhalb der Alpen den Uebergang der jurassischen Formation in die untersten Kreide-Stufen vermitteln, Einiges mitzuthellen. Es geschieht dies hier durch Veröffentlichung der Resultate, welche aus der Untersuchung der in den Grenzgliedern zwischen Jura und Kreide vorkommenden Cephalopoden hervorgingen.

Um diese Grenzglieder nicht ohne Weiteres einer der beiden benachbarten Formationen zuzuthellen zu müssen und um zugleich einen Ausdruck für ihre künftige Bezeichnung wählen zu können, fasse ich dieselben als eine zwischen der Stufe von Kimmeridge und den tieferen Neocom-Schichten befindliche, besondere Formationsgruppe zusammen, welche ich tithonische Etage benenne, indem hierdurch die Beziehung dieser Schichtengruppe zu der unmittelbar darüber beginnenden Kreideformation angedeutet werden soll.

Ohne Zweifel wird sich die tithonische Etage später in einzelne Zonen zerlegen und auch mit den ausseralpinen Meeres- und Süßwasser-Bildungen in genaue Parallele stellen lassen. Da dies aber gegenwärtig noch nicht zur Genüge ausführbar erscheint, so kann auch der Versuch nicht gemacht werden, eine der bereits vorhandenen Bezeichnungen wie Purbeck-Strata, Solenhofer Schiefer, Portland-Kalk u. s. w. auf den fraglichen Schichtencomplex zu übertragen, wenschon diese Bildungen die theilweisen Aequivalente der tithonischen Etage darstellen. Ebensowenig möchte ich wagen, durch eine locale Bezeichnung alpinen Ursprungs (wie Stramberger Schichten) der Etage für ihre weitere horizontale

und vertikale Verbreitung jetzt schon eine allzu bestimmte und einseitig fixirte Bedeutung beizumessen.

Während eine schärfere Feststellung der eigentlichen Grenzglieder der tithonischen Etage erst das Ergebniss eingehenderer Vergleiche und bestimmterer Parallelen sein wird, so wählen wir wenigstens zur vorläufigen Orientirung die Kimmeridge-Schichten mit *Ammonites Lallierianus* D'ORB., *Am. longispinus* Sow., *Amm. Eudoxus* D'ORB., *Amm. mutabilis* Sow., *Amm. Eumelus* D'ORB. u. s. w. als Basis, und die unterste Neocom-Zone mit *Amm. Grasianus* D'ORB., *Amm. semisulcatus* D'ORB., *Amm. verrucosus* D'ORB., *Amm. Roubaudianus* D'ORB., *Amm. Neocomiensis* D'ORB., *Amm. asperrimus* D'ORB., *Amm. Astierianus* D'ORB. als unmittelbar über der tithonischen Etage folgende Abtheilung. Es ist zu hoffen, dass diese Art der Abtrennung an günstigen Punkten eine ziemlich genaue Unterscheidung ermöglichen wird, wie zum Beispiel in den Umgebungen von Grenoble, woselbst „Calcaire“ und „Ciment de la Porte de France“ über Kimmeridge-Bildungen und unter Neocom in concordanter Lagerung anstehen und weithin verfolgt werden können. In verticaler Richtung zusammengezogen, dagegen mit grosser horizontaler Verbreitung findet sich die tithonische Stufe in Südtirol entwickelt in Form der bekannten rothen und weissen Ammonitenkalke von Trient und Roveredo, deren erstmalige scharfe und eingehende Beschreibung wir den gegenwärtig erscheinenden Arbeiten Dr. BENECKE'S verdanken. Wegen ihrer Farbe und ihres Ammonitenreichthums wurden diese Kalke von den italienischen Geognosten gewöhnlich als „Calcare ammonitico rosso“ unterschieden, mitunter aber auch tieferen Etagen gleichgestellt. Ihre Einreihung in die Oxford- und sogar Kelloway-Gruppe war die Folge unrichtiger Bestimmung einiger Ammonitenarten, insbesondere des *Amm. Silesiacus* OPP., als *Amm. Zignodianus* D'ORB., sowie des *Amm. Volanensis* OPP., als *Amm. athleta* PHILL. *) Hiermit verband sich der Irrthum als reiche die *Terebratula diphya* in die Etagen von Kelloway und Oxford herab, oder habe sogar in diesen ihr Hauptlager, während sie doch in Wirklichkeit erst mit dem Ende der Kimmeridge-Gruppe erscheint und nie in tieferen Bildungen gefunden wurde. In

*) D'ORB. Pal. fr. Terr. jur. I. pag. 459, 494. und Prodr. 12. No. 23. 33. 242.

Gesteinsbeschaffenheit den Kalken von Roveredo zum Theil nahe entsprechend, konnten in neuester Zeit auch in den bayerischen Alpen einige Glieder der tithonischen Gruppe in dem sogenannten Haselberger Marmor und den oberjurassischen Aptychus-Schiefern erkannt werden, welche in den Umgebungen von Ruhpolding unmittelbar unter Neocom-Schichten die jüngsten Lagen der Juraformation bilden. Da der Marmor des Haselberges, welcher bei Ruhpolding die *Amm. ptychocus*, *tortisulcatus*, *Silesiacus*, *sutilis*, *hybonotus*, nebst *Terebratula diphya* (d. h. *diphoros* oder *Rogoznicensis* ZEUSCHN.) einschliesst, sich gegen Osten und Westen noch weiter fortsetzt, so lässt sich hieraus folgern, dass die tithonischen Meereswasser gegen Ende der Jurazeit eine grosse Verbreitung in dem Gebiete unserer Alpen besaßen, eine Annahme, welche durch die neuesten Mittheilungen des H. Dr. STELZNER *) über das Vorkommen von *Terebratula diphya* im jurassischen Kalke zu Losenstein am rechten Ufer der Enns bestätigt wird. **) Fimbriate Ammoniten und zahlreiche Exemplare einer dem *Amm. Calisto* nahestehenden Art, welche sich in dem dunkeln Kalke an der Strasse bei Au im Bregenzer Walde fanden, machen es wahrscheinlich, dass die dortigen Jura-Schichten, welche von ESCHER VON DER LINTH und von GÜMBEL unter der Bezeichnung „Auer-Kalk“ in die Literatur eingeführt wurden, tithonisches Alter besitzen. Ohne Zweifel nimmt die Etage im nordöstlichen Theile der Schweiz an der Bildung von ESCHER'S „Hochgebirgskalk“ Theil, und es ist zu erwarten, dass dieselbe sich durch bestimmbare Einschlüsse noch weiter zu erkennen geben wird. (Vergl. J. BACHMANN, „Ueber die Juraformation im Canton Glarus“ Berner Mittheilungen November 1863 pag. 163). *Amm. hybonotus* aus schwarzem Kalke in einem charakteristischen Abdrucke von H. OOSTER am Richardsberg bei Argentine unweit Ormonds gesammelt, deutet neben andern bezeichnenden Ammonitenresten darauf hin, dass auch östlich vom Genfer See die Spuren der Etage verfolgt werden können. Ich darf hier nicht unterlassen, einige Worte über die merkwürdige Kalkformation hinzuzufügen, welche

*) LEONHARD und GEINITZ Neues Jahrbuch 1864 pag. 694.

**) Vergl. HAUER, Gliederung der Trias, Lias und Jura-Gebilde. Separatabdruck. pag. 56. — Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1853. Jahrgang 4.

südlich von Thun am Eingange des Simmenthales blossliegt und hier den Uebergang von Jura- zu Kreide-Schichten vermittelt. Schwarze, an der Wimmis-Brücke anstehende, 10 Fuss mächtige Kalke zeichnen sich, wie schon im Jahre 1834 von Prof. STUDER *) mitgetheilt wurde, durch zahlreiche charakteristische Versteinerungen aus, welche mit den bekannten Kimmeridge-Species aus der Zone des *Pteroceras Oceani* von Porrentruy auffallende Uebereinstimmung zeigen. Eine colossale Masse von weissem körnigem Kalkstein erhebt sich den Untersuchungen BRUNNER'S VON WATTENWYL **) zufolge über dem schwarzen Kalke, ein dem letzteren aufgelagertes, jüngeres Schichtenglied bildend, über dessen Einreihung und Altersbestimmung die wohl erhaltenen fossilen Reste Aufschluss zu geben versprechen, welche in dem weissen Kalke eingeschlossen liegen. Dieselben gehören nach den früheren Angaben des Herrn VON FISCHER-OOSTER ***) Kreide-Arten an, zeigen aber den neueren Mittheilungen des Genannten zufolge eine nicht zu verkennende Verwandtschaft oder Identität mit den Vorkommnissen des Stramberger Kalkes. Bestätigt sich letzteres, was ich nach Besichtigung einiger im Berner Museum befindlichen Stücke sehr wohl für möglich halte, so wäre durch Ausbeute der weissen Kalke von Wimmis eine weitere Vermehrung der tithonischen Fauna zu erwarten. Noch aus anderen südwestlicher gelegenen Gegenden, wie aus den Umgebungen von Gigondas (Vaucluse), den Departements Basses-Alpes, Var und Alpes maritimes existiren entweder bereits Belege für die Vertretung der Etage, oder es fehlen wenigstens die Andeutungen für deren Vorhandensein nicht und es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass dieselbe in Begleitung tieferer Jurazonen und überlagert von Neocom in den grauen Kalken von Batna in der Provinz Constantine von Neuem auftaucht, da es dem gelehrten und unternehmenden Forscher H. COQUAND †) gelang, neben anderen

*) B. STUDER. 1834. Geologie der westlichen Schweizeralpen. pag. 274.
B. STUDER. 1853. Geologie der Schweiz. pag. 62.

**) BRUNNER VON WATTENWYL. Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns, pag. 15. Neue Denkschr. der allgem. schweiz. Gesellsch. für die gesammten Naturwissensch. Bd. 15.!

***) C. VON FISCHER-OOSTER. Ebendasselbst pag. 16, 17.

†) M. H. COQUAND. Géologie et Paléontologie de la Région Sud de la Province de Constantine. 1862. pag. 20.

wichtigen Entdeckungen und Bestimmungen über die Geognosie Algiers sehr bezeichnende Fossilreste der obersten Malm-Schichten aufzufinden. Rothe Kalke enthalten dorten die Einschlüsse verschiedener Jura-Zonen, unter Anderem zahlreiche Ammoniten meist zu *Amm. bplex* und *Amm. acanthicus* gehörig, wovon neuerdings ESCHER VON DER LINTH eine interessante Serie in dem Züricher Museum niederlegte. Getrennt von diesen, in grauem Kalke eingeschlossen, fand sich den Berichten H. COQUAND's zufolge die charakteristische *Terebratula diphya*, das höchste Niveau der jurassischen Niederschläge in dem ununterbrochenen Profile zwischen Batna und Djebel-Chellaláh einnehmend und offenbar tithonischen Schichten angehörend. Sandige Schiefer folgen als Basis der Neocomformation unmittelbar darüber, während sich in den höheren Lagen des Neocoms die charakteristischen Reste des *Belemnites dilatatus* und des *Aptychus Didayi* zu erkennen gaben. Auch für die Umgebungen von Setif (Provinz Constantine) ist das Vorhandensein der Etage durch das Vorkommen eines in der Sammlung des Herrn COQUAND befindlichen Exemplars des *Amm. Angelini* wenigstens angedeutet.

Ob und wie die tithonische Etage in Spanien vertreten ist, wird sich wie zu hoffen aus den Untersuchungen des Herrn DE VERNEULL ergeben. Ohne Zweifel ist diese Abtheilung dorten deutlich entwickelt, was sich besonders wegen der allgemeinen Aehnlichkeit, welche die obern Jurabildungen in Spanien *) mit denen der südfranzösischen Gebirge besitzen, ver-

*) Statt die Etage nach ihrer horizontalen Verbreitung noch mehr ins Einzelne zu verfolgen, verweise ich auf die Arbeiten von L. v. BUCH, E. DUMAS, F. v. HAUER, J. MARCOU, B. STUDER und E. SUSS, in welchen zahlreiche Anhaltspunkte und Nachweise über das Auftreten des Diphyen-Kalkes in verschiedenen Gegenden gegeben werden. Dieselben finden sich in folgenden Schriften niedergelegt: 1) Bulletin Soc. imp. de Mosc. 1846. Bd. 19, pag. 244. 2) Bulletin Soc. géol. de Fr. 1846. Sept. pag. 653. 3) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1 pag. 168. Jahrgang 10 pag. 411, pag. 415. Verhandlungen pag. 68. 4) J. MARCOU 1857 — 1860. Lettres sur les roches du Jura pag. 218, huitième lettre. 5) B. STUDER 1851 — 1853 Geologie der Schweiz. 6) E. SUSS, Ueber *Terebratula diphya*. 1852. Sitzungsber. der Akademie der Wissensch. Wien VIII. pag. 553. 7) E. SUSS, die Brachiopoden der Stramberger Schichten. 1858. Vergl. ferner: K. F. PETERS über den Lias von Fünfkirchen, Separatabdr. pag. 42 — 47. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch. Wien 26. Juli 1862.

muthen lässt. Dass die tithonische Etage in den Dauphineer Alpen nicht fehlt, geht ganz deutlich aus den umfassenden LORV'schen Arbeiten*) hervor. Die Annahme des vollständigen Zurücktretens der Meere aus dem weiten Alpengebiet des Dauphiné zur Zeit der Kimmeridge-Bildungen und während der ganzen tithonischen Periode beseitigt sich dagegen nach Feststellung des richtigen Alters von „Ciment“ und „Calcaire de la Porte de France.“ Eigenthümlich, dass sich den klaren Anschauungen eines erfahrenen Geognosten eine solche Hypothese**) beigesellen konnte! Doch wenden wir uns nunmehr zu der Entwicklung der tithonischen Etage mehr im Osten in den als Klippenkalk und Stramberger Kalk mit Recht berühmt gewordenen Bildungen, welche jedoch unter sich eine so grosse Verschiedenheit darbieten, dass eine Gleichstellung beider unmöglich wird.

Die Untersuchung der mit stannenswerthem Fleisse und seltener Sorgfalt angelegten Sammlungen des verewigten Directors HOHENEGGER lehrt, dass die zahlreichen Versteinerungen des Klippenkalksteins von Rogoznik (nördlich vom Tatra-Gebirge, südwestlich von Neumark in Galizien) nicht einer einzigen Zone angehören, sondern sich auf verschiedene Horizonte der Malm-Formation vertheilen. Vorwaltend aus Cephalopoden und Brachiopoden bestehend, lassen sich die meist sehr gut erhaltenen Reste nach den 3 Etagen als Arten der Oxford-, Kimmeridge- und Tithon-Gruppe sondern, während die Repräsentanten tieferer Etagen dem Klippenkalk von Rogoznik fehlen.***) Leider wurden bisher Untersuchungen über die verticale Verbreitung der Versteinerungen des Klippenkalkes nach geognostischen Horizonten, gestützt auf

*) CH. LORV, 1860—1864. Description géologique du Dauphiné.

**) LORV l. c. pag. 269—270 und pag. 276 §. 150.

***) Ich beschränke den Ausdruck Klippenkalk oder Klippenkalkstein auf die marmorartigen Kalke und sehe hier ganz ab von dem sogenannten grauen, dichten Klippen-Kalkstein PUSCH's mit *Amm. opalinus* (*Schafariensis* PUSCH), *Amm. tatricus* PUSCH, *Amm. scissus* BENCKE, *Belemnites serpulatus* QUENST. u. s. w., dessen Stellung an der Basis des Doggers von HOHENEGGER schon längst richtig bestimmt wurde. Vergl. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1855. pag. 308.

Die angeblichen Kelloway-Species des Klippenkalkes von Rogoznik reduciren sich auf Arten der tithonischen Gruppe, besonders auf *Amm. adversus*, *Catullianus*, *rasilis* u. s. w.

die Ausbeute der Schichten an Ort und Stelle, nicht unternommen. Dass die organischen Reste der 3 genannten Etagen vermischt in einer und derselben Lage des Klippenkalkes eingebettet wären, ist sehr unwahrscheinlich und widerlegt sich schon durch die verschiedenartige Gesteinsbeschaffenheit, welche die Exemplare untereinander zeigen. Es lassen sich z. B. die Species der Oxford-Schichten sehr wohl durch ihre Farbe und ihr Gestein von den offenbar einem höheren Niveau angehörenden Arten unterscheiden, welche in einem mit *Terebratula diphya* erfüllten, weisslichen und hellrothen Gestein eingeschlossen die eigenthümliche Muschelbreccie bilden, aus der die meisten der bekannten Fossilreste des Klippenkalkes stammen. Eine Abtrennung dieser höheren Vorkommnisse des Klippenkalkes konnte desshalb bei Bestimmung der Cephalopodenreste in den meisten Fällen gewagt werden, um so mehr als sich viele dieser Arten auch an anderen Lokalitäten in gleichem Niveau beisammen fanden.

Weisse Kalke mit *Terebratula diphya*, *Terebratula triquetra* und zahlreichen weniger vollkommen erhaltenen Exemplaren von *Ammonites* und *Belemnites*, welche bei Maruszina unmittelbar unter Neocom-Schichten anstehen sollen, könnten hier das oberste Glied der tithonischen Gruppe noch über der versteinungsreichen Diphyen-Breccie des Klippenkalkes darstellen. Sie würden dann etwa dem oberjurassischen Aptychus-Schiefer entsprechen, welcher sich in den Umgebungen von Ruhpolting noch über dem Haselberger Marmor ausbreitet. Denkbar wäre es aber auch, dass die weissen Kalke an manchen Stellen den obersten Theil des Klippenkalkes vertreten, was sich aus den verwitterten Ammonitenresten nicht ermitteln liess, während die Brachiopoden des weissen Kalkes den Arten von Trient und Roveredo gleichen, dagegen von den häufigeren im eigentlichen Klippenkalk einheimischen Formen (*Terebratula diphorus*, *Rogoznicensis*, *sima* ZEUSCH. u. s. w.) wesentlich abweichen.

Wie eben von Rogoznik bei Neumarkt (Galizien) erwähnt wurde, so enthalten auch die Klippenkalke von Puchow an der Waag (Ungarn) die Reste mehrerer Etagen. Eine Muschelbreccie mit Diphyen-artigen Terebrateln nimmt ohne Zweifel die oberste Stelle ein. Zahlreiche Inflaten und Flexuosen bilden die Repräsentanten der, wie es scheint, wenig entwickel-

ten Kimmeridge-Fauna, während ausgezeichnete Exemplare von *Ammonites transversarius*, *Oegir*, *tortisulcatus*, *plicatilis*, *Schilli*, in rothem und wachsgelbem Kalke enthalten, das Vorhandensein der Zone des *Ammonites transversarius* ausser Zweifel stellen. Ein einziges verwittertes Bruchstück eines Macrocephalen stimmt mit tieferen Vorkommnissen überein.

Um nun auch für den Stramberger Kalk die wichtigsten Beziehungen herauszufinden, durch welche sich derselbe den zuvor beschriebenen Bildungen der tithonischen Gruppe anreihet, ist es erforderlich, die paläontologischen Merkmale dieser Kalkzone näher ins Auge zu fassen. Bleibenden Werth haben sich in dieser Hinsicht die frühzeitigen Bestimmungen Prof. BEYRICH's *) erworben, durch welche gewisse, auf Faciesunterschiede gegründete Abweichungen zwischen Klippenkalk und Stramberger Kalk zum ersten Male festgestellt wurden. Weit später erfolgte ein Versuch HOHENEGGER's**), das Alter des Stramberger Kalkes durch einen Vergleich der darin aufgefundenen Cephalopoden zu ermitteln. Weiteres Material kam bald darauf durch die SUESS'sche***) Abhandlung über die Brachiopoden der Stramberger Schichten hinzu, und es bilden diese Arbeiten trotz der Verschiedenheit ihrer Resultate eine sehr dankenswerthe Grundlage für die Kenntniss der Stramberger Schichten, welche durch die letzte HOHENEGGER'sche †) Schrift noch besonders vermehrt wird. Obschon nun die gegenwärtige Untersuchung der Cephalopodenreste der Stramberger Kalke von Neuem die Altersbestimmung dieser Bildungen verändert, so ergeben sich aus ihr doch auch manche Bestätigungen für frühere Annahmen.

Der wichtigste Unterschied zwischen Klippenkalk und Stramberger Kalk liegt offenbar in der Thatsache, dass durch die erstgenannte Bildung mehrere Etagen, d. h. eine ganze Reihe von Zonen repräsentirt wird,

*) BEYRICH über die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien 1844 in KARSTEN's Archiv Bd. 18 pag. 76 und 78.

**) HOHENEGGER Neuere Erfahrungen aus den Nordkarpathen 1855 Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt Jahrg. 6 pag. 304.

***) SUESS Die Brachiopoden der Stramberger Schichten 1858—1859.

†) HOHENEGGER Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen 1861.

während der Stramberger Kalk einen weit beschränkteren Horizont einnimmt und, soweit sich bis jetzt ermitteln lässt, einer einzigen Etage oder sogar einer einzigen paläontologisch unterscheidbaren Zone angehört. Von den Oxford- und Kimmeridge-Fossilien des Klippenkalkes hat sich in der Fauna der Stramberger Kalke keine der bezeichnenderen oder ausschliesslich leitenden Formen erhalten, und es sind nur die Einschlüsse der obersten Stufe, welche diesen beiden Bildungen gemeinsam zukommen. Man gewahrt sogar bei einem genauen Vergleiche der Faunen, dass mehrere der Arten, welche sich bis in die Diphyen-Kalke von Roveredo, sowie in das Niveau des lithographischen Schiefers von Solenhofen erheben, dem Kalke von Stramberg fehlen, wie z. B. *Ammonites tortisulcatus*, *Aptychus latus* nebst der artenreichen Gruppe der Inflaten, welche ich künftig, um eine Verwechslung mit *Ammonites inflatus* Sow. zu vermeiden, Familie des *Ammonites cyclotus* nennen werde.

Ammonites hybonotus sowie *Ammonites succedens*, welche in dem grauen Kalke von Raczichow in Galizien gefunden wurden, fehlen an den versteinungsreichsten Punkten des typischen Stramberger Kalkes, bei Stramberg und Koniakau. Es wäre desshalb denkbar, dass während die Fossilreste von Stramberg und Koniakau aus den obersten Lagen der tithonischen Etage herrühren, die Versteinungen von Raczichow die mittleren und tieferen Schichten dieser Stufe charakterisiren. Grössere Abweichungen, welche unter den Faunen von Stramberg, Rogoznik und Roveredo allerdings bestehen, lassen sich dagegen vollständig durch die Verschiedenheit der Faciesverhältnisse erklären. Gegenüber den Cephalopoden-Schichten des Klippenkalkes von Rogoznik und den Diphyen-Kalken von Südtirol bieten die Kalkfelsen von Stramberg ein vortreffliches Beispiel für die Entstehung eines ausgezeichneten alpinen Corallriffes, dessen reichhaltige Fauna auch für andere an der Grenze zwischen Jura und Kreide entwickelte Corallen-Schichten wichtige zoologische Anhaltspunkte zu liefern verspricht. Es dürfte besonders die Altersbestimmung der Schichten von Inwald, vom Plassen bei Hallstadt, von St. Wolfgang, von Voreppe und Echailon bei Grenoble, von Oyonnax eine lohnende Aufgabe

bilden. Aus der Form der Diceraten*) lässt sich vermuthen, dass auch der Oolith vom Mont Salève in die tithonische Stufe gehöre.

Für die Parallelen und Vergleiche der Faunen von Stramberg, Rogoznik und Roveredo eignen sich dagegen die Cephalopoden in besonderer Weise, da dieselben den drei genannten Bildungen in grosser Häufigkeit und zum Theil in gemeinsamen Arten inwohnen. Auch wurde von Dr. BENECKE**) auf Grund einiger identischer Ammoniten-Species der erste Beweis für den Synchronismus zwischen den Schiefern von Solenhofen und dem Diphyen-Kalk von Roveredo geführt. Obschon zwar die Möglichkeit vorhanden ist, dass die tiefsten Lagen der Solenhofer Schiefer der obersten Region des englischen Kimmeridge-Thones entsprechen, so wird doch durch die wichtige BENECKE'sche Parallele mittelst des lithographischen Schiefers eine Verbindung zwischen den tithonischen Ablagerungen innerhalb und ausserhalb den Alpen gezogen, welche uns zu dem Versuche berechtigt, die ausseralpinen Grenzglieder des oberen Jura gegen die Kreide der Tithon-Gruppe einzuverleiben. Unter diesen Voraussetzungen vereinige ich in der nachfolgenden Liste die Cephalopoden-Arten der Tithon-Gruppe folgender Lokalitäten: Rogoznik, Radzichow (Galizien), Koniakau, Wilamowitz, Teschen u. s. w. (Schlesien), Ignatziberg, Stramberg (Mähren), Trient, Roveredo (Südtirol), Ruhpolting (Bayerische Alpen), Solenhofen, Eichstädt, Neuburg (Bayerischer Jura), Nusplingen (Württemberg), Ormonds (Vaud), Chambéry (Savoyen), Grenoble (Isère), Boulogne (Pas de Calais), Portland (Dorsetshire).***)

1. *Coccoteuthis hastiformis* RÜPPEL sp. Vergl. bei dieser und den folgenden Arten WAGNER, 1860, die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen, bayer. Akad. der Wissensch. Abh. Bd. 8 Abth. 3.

2. *Leptoteuthis gigas* MEYER.

3. *Plesioteuthis prisca* RÜPPEL sp.

*) A. FAVRE 1843 Observations sur les Diceras.

**) Vergl. BENECKE Ueber den Jura in Südtirol, in GEINITZ Jahrb. 1864 pag. 802.

***) Die neuen Arten der nachfolgenden Liste werden gegenwärtig abgebildet.

4. *Plesioteuthis acuta* MÜNSTER sp.
5. *Teuthopsis princeps* WAGNER.
6. *Celaeno scutellaris* MÜNSTER.
7. *Celaeno conica* WAGNER.
8. *Onychites barbatus* FRAAS sp.
9. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER.
10. *Acanthoteuthis Ferussaci* MÜNSTER.
11. *Rhyncholithes* n. sp.
12. *Belemnites acicula* MÜNSTER 1830 Bemerk. zur nähern Kenntn. der Belemn. pag. 8 tab. 1 fig. 14.
13. *Belemnites Rothi* OPP. Eine ohne den Alveolartheil erhaltene Scheide von schlanker Form und gerundetem Querschnitt, durch drei seichte Furchen gekennzeichnet, welche sich in parallelem Laufe längs der Aussenseite erstrecken, jedoch auf dem untern, in eine langgezogene Spitze auslaufenden Ende verschwinden. Zwei dieser Furchen stehen sich gegenüber, die dritte legt sich zwischen dieselben ziemlich genau in die Mitte.
14. *Belemnites semisulcatus* MÜNSTER 1830 Bemerkungen zur nähern Kenntniss der Belemniten pag. 6 tab. 1 fig. 1—8, fig. 15.
15. *Belemnites Zeuschneri* OPP. Von der Form eines schlanken Dilataten, der Figur 9 tab. 2 in D'ORB. Terr. crét. I. gleichend, jedoch mit längerer in einem feineren Oberende befindlichen Furche versehen.
16. *Belemnites ensifer* OPP. Steht dem *Belemnites dilatatus* noch näher als die vorhergehende Art, unterscheidet sich jedoch durch die schlankere gleichmässigere Form, sowie die schärfere und etwas längere Hauptfurche.
17. *Belemnites tithonius* OPP. Der äussern Form nach zwischen *Belemnites polygonalis* und *Bel. dilatatus* in der Mitte stehend, am untern Ende erweitert und von vorn und rückwärts mit breiten aber seichten Eindrücken versehen, zu deren beiden Seiten die Scheide eine stumpfe Längskante bildet. Hauptfurche entweder sehr unbedeutend oder ganz fehlend, an den vorliegenden Stücken nicht sichtbar.
18. *Belemnites strangulatus* OPP. Kurze, unten zuge-schärfte Scheide mit derjenigen des *Belemnites brevisformis* vergleichbar, jedoch von einer deutlichen Furche durchzogen, welche von dem Alveolarrande an bis zum untern Drittheil der Scheide hinabreicht.

19. *Belemnites conophorus* OPP. Kürzer als *Belemnites canaliculatus* und wie dieser mit einer Längsfurche versehen, welche in der Alveolargegend entspringt und sich über die grössere Hälfte der Schale erstreckt. Obschon Bruchstücke des *Belemnites conophorus* zu Verwechslungen mit der Species des Doggers führen könnten, so werden beide Arten doch durch ein sehr wesentliches Merkmal von einander getrennt, indem bei *Belemnites conophorus* die Hauptfurche nicht auf der Seite des Siphos verläuft, sondern diesem entgegengesetzt ist, ähnlich wie dies bei Arten der Neocomformation bereits beobachtet wurde.

20. *Belemnites Capellinii* OPP. Dem *Belemnites Orbignyanus* verwandt, jedoch von kürzerer und dickerer Form; auch zieht sich die Hauptfurche weiter nach abwärts als dies von D'ORBIGNY Terr. crét. I. tab. 4 fig. 10—16 für die Species des Neocoms angegeben wird. Gehört mit dem schlankeren *Belemnites conophorus* zu der gleichen Gruppe.

21. *Belemnites Bouei* OPP. Länge der mit einem Theile der Alveolarwände erhaltenen Scheide 36 Mm., Breite des Oberendes 19 Mm., Dicke 16 Mm. Die blättrige Scheide, welche sich an vielen Enden lamellenartig ablöst, läuft in ein breites stumpfes Unterende aus und wird längs ihrer obern Hälfte von einer kräftigen Hauptfurche durchzogen.

22. *Nautilus Geinitzi* OPP. Rücken-, Bauch- und Seitenloben in lange eckige Zacken auslaufend. Gehäuse comprimirt, mit engem Nabel; Siphon auf dem äussersten Viertel der Kammerscheidewände befindlich.

23. *Nautilus Strambergensis* OPP. Aehnlich der vorhergehenden Art, jedoch unterscheidbar durch den Verlauf der Lobenlinie, welche sich seitlich rundet, während der Medianlobus der convexen Seite in welliger Biegung nur wenig hervortritt.

24. *Nautilus Franconicus* OPP. Das einzige bisher in dem lithographischen Schiefer von Solenhofen aufgefundene Exemplar; zu der Gruppe des *Nautilus aganiticus* QUENST. (non SCHLOTH.) gehörig.

25. *Nautilus Picteti* OPP. Convexseite mit einer seichten Medianfurche versehen, zu deren beiden Seiten niedere Nebenkiele verlaufen, ähnlich wie bei *Nautilus Lallierianus* PICT., jedoch eine breitere Fläche bildend.

26. *Nautilus asper* OPP. Aehnlich dem *Nautilus radiatus* Sow., jedoch mit stärker gekrümmter Lobenlinie.

27. *Nautilus cyclotus* OPP. Aufgeblähte, enggenabelte Form, mit zahlreichen, wenig gebogenen Kammerscheidewänden. Convexseite glatt, ohne erhabenen Kiel, sonst ähnlich dem *Nautilus laevigatus* D'ORB.

28. *Ancyloceras Guembeli* OPP. Leicht gebogenes Bruchstück einer Wohnkammer von quadratischem Querschnitt, kräftigen Rippen, welche auf der Convexseite eine Furche zwischen sich lassen, auf der Concavseite durch unregelmässige Runzeln ersetzt werden.

29. *Ancyloceras gracile* OPP. Kleine Art mit hohen, ringsum verlaufenden, auf dem Rücken wenig oder nicht unterbrochenen Rippen.

30. *Aptychus Beyrichi* OPP. Eine in den Kalken von Stramberg sehr häufig vorkommende Art, mit feinen Rippen, deren Zahl bis über 30 steigt. Ein Theil dieser Rippen läuft dem gemeinsamen Schalenrande parallel.

31. *Aptychus secundus* OPP. Der vorigen Species ähnlich, jedoch durch derbere, weniger zahlreiche Rippen charakterisirt.

32. *Aptychus alpinus* GÜMBEL. 1861 Geogn. Beschreib. pag. 514.

33. *Aptychus curvatus* GIEBEL sp. QUENST. Ceph. tab. 22 fig. 26. Zahlreiche andere Arten von Aptychen, welche in Schichten der tithonischen Gruppe gefunden wurden, konnten bei den zugehörigen Ammonitengehäusen untergebracht werden.

34. *Ammonites semiformis* OPP. Die inneren Umgänge des enggenabelten, 68 Mm. Durchmesser besitzenden Gehäuses sind mit einem geknoteten Kiele versehen, welcher sich auf der Wohnkammer in eine Furche verwandelt. Bildet mit den zunächst folgenden Arten eine besondere Ammoniten-Gruppe, welche ich Familie des *Ammonites semiformis* benenne.

35. *Ammonites Fallauxi* OPP. Erreicht die halbe Grösse der vorigen Art und gleicht derselben, besitzt jedoch einen weiteren Nabel.

36. *Ammonites notogaster* OPP. Kleine Art mit median gefurchter Wohnkammer und einigen gegen aussen geknoteten Radialrippen.

37. *Ammonites mundulus* OPP. Wohnkammer median ge-

furcht, sonst Arieten-ähnlich, mit zahlreichen, schwach gebogenen Radialrippen versehen.

38. *Ammonites biruncinatus* QUENST. Ceph. tab. 19 fig. 14.

39. *Ammonites zonarius* OPP. Ungeknoteter Tenuilobat mit schmalem Band auf der Siphonalseite.

40. *Ammonites Folgariacus* OPP. Palaeont. Mitth. pag. 199 tab. 54 fig. 6.

41. *Ammonites steraspis* OPP. Palaeont. Mitth. pag. 251 tab. 69 fig. 1—9.

42. *Ammonites Bous* OPP. Palaeont. Mitth. pag. 252 tab. 70 fig. 1.

43. *Ammonites macrotelus* OPP. Ausgezeichneter Dentat mit zahlreichen Zähnchen, starker knieförmiger Biegung und grösstem Durchmesser von 40 Mm., kleinstem Durchmesser 24 Mm. Stramberg und Koniakau.

44. *Ammonites collegialis* OPP. Aehnlich dem *Ammonites dentatus* REIN., jedoch etwas kleiner. Wohnkammer stark niedergedrückt.

45. *Ammonites lithographicus* OPP. Palaeont. Mittheil. pag. 248 tab. 68 fig. 1—3.

46. *Ammonites Haerberleini* OPP. Palaeont. Mitth. pag. 249 tab. 68 fig. 4, 5.

47. *Ammonites Thoro* OPP. Palaeont. Mittheil. pag. 250 tab. 68 fig. 6, 7.

48. *Ammonites microps* OPP. Kleine gekielte Art. Auf dem äussern Umgange erheben sich in der Nähe des Kieles entfernt stehende, geknotete Anschwellungen, während der übrige Theil des ziemlich eng genabelten Gehäuses glatt bleibt.

49. *Ammonites euglyptus* OPP. 1863 Palaeont. Mittheil. pag. 253 tab. 70 fig. 2—5.

50. *Ammonites succedens* OPP. Weitgenabelter Flexuose von 67 Mm. Durchmesser, einschliesslich der bis zum vorderen Saume erhaltenen Wohnkammer. Letztere nimmt einen halben Umgang ein und endigt mit einem nach vorn geneigten, schwach gebogenen Rande. Während ihr vorderes Ende sich durch eine quer über den gerundeten Rücken verlaufende Fältelung auszeichnet, so erheben sich dagegen auf dem vorhergehenden Theile längliche Knoten in grossen Entfernungen, in der Mitte und zu jeder Seite eine Reihe bildend, welche sich auf den Luftkammern enger schliesst.

51. *Ammonites praecox* BENECKE M. S.

53. *Ammonites rasilis* OPP. Windungen eines mit einem Theile der Wohnkammer erhaltenen Steinkernes leicht gewölbt, an der Oberfläche glatt, ähnlich den comprimierten Varietäten des *Ammonites oolithicus* D'ORB. (*Ammonites psilodiscus* SCHLÖNB. M. S.), jedoch mit weiterem seichterem Nabel versehen. Lobenlinie sehr einfach.

53. *Ammonites elimatus* OPP. Dem *Ammonites Erato* D'ORB. nahe verwandt, durch das raschere Anwachsen der Windungen unterscheidbar. Erreicht mit der Wohnkammer einen Durchmesser von 125 Mm. Ein bis in die Nähe des Mundsaums erhaltenes Gehäuse scheint ursprünglich auf jeder Seite mit einer breiten ohrförmigen Verlängerung geendigt zu haben. Schale glatt oder mit feinen gebogenen Anwachsstreifen bedeckt.

54. *Ammonites Staszycii* ZEUSCHN. 1846 Nowe lub u. s. w. tab. 4 fig. 3.

55. *Ammonites carachtheis* ZEUSCHN. ebendas. tab. 4 fig. 1.

56. *Ammonites curvispira* OPP. Bleibt etwas kleiner als *Ammonites carachtheis* ZEUSCHN. und unterscheidet sich von dieser Art durch die schwache knieförmige Biegung der Wohnkammer. Im Uebrigen mit der vorhergehenden Species übereinstimmend.

57. *Ammonites tithonius* OPP. Hochmündige, enggenabelte, seitlich flache Art, welche ihrer äussern Form nach dem *Ammonites cylindricus* (Sow.) HAUER Het. der österr. Alpen tab. 3 fig. 5, 6 gleicht, dagegen in Beziehung auf die Loben von dieser Species weit abweicht, und sich hierin den vorhergehenden Arten anschliesst. Am meisten stimmt die Art mit den kleinen verkiesten Ammoniten des untern Neocoms, welche unter der Bezeichnung *Ammonites Grasianus* in den französischen Sammlungen liegen. Deutliche Stücke dieser Species, welche ich H. E. RASPAIL in Gigondas und Prof. PICTET in Genf verdanke, lassen übrigens durch die abgeflachtere Form ihrer Seiten keinen Zweifel an der Verschiedenheit beider Arten, obwohl es noch fraglich ist, ob die kleinen Kieskerne des Neocoms einer einzigen Species angehörten.

58. *Ammonites Wöhleri* OPP. Exemplar einer Wohnkammer mit grösstentheils erhaltenem Mundsaum, welcher seitlich in eine breite ohrförmige Verlängerung ausläuft, während der gewölbte Schalenrücken sich in einem gerundeten Saume

gleichfalls ziemlich weit nach vorn erstreckt, zuvor aber kräftige Runzeln trägt, welche sich zu beiden Seiten der Schalen in feinen Anwachsstreifen verlängern. Form der innern Umgänge nicht bekannt, ohne Zweifel denen der vorhergehenden Species ähnlich.

59. *Ammonites leiosomus* OPP. Windungsrücken breiter, jedoch mit ähnlichen Querfurchen versehen wie bei *Ammonites carachtheis* ZEUSCHN. Nabel ziemlich eng, mit schräg einfallender Nahtfläche. Seiten flach. Durchmesser ausgewachsener Individuen 35 Mm.

60. *Ammonites Rothi* OPP. Aehnlich der vorigen Art, jedoch durch einen erhöhten Kiel gekennzeichnet, welcher sich auf dem letzten Drittheil der Wohnkammer in der Mittellinie des Rückens erhebt.

61. *Ammonites nepos* OPP. Grösste Art, mit engem steil einfallendem Nabel, kräftigen radialen Falten, welche zu beiden Seiten des Gehäuses schwach beginnen, dagegen bei ihrem Verlaufe über den gerundeten Windungsrücken ziemlich stark hervortreten und zugleich von feineren Linien in paralleler Richtung bedeckt werden. Steht den von F. v. HAUER als *Ammonites Partschii* beschriebenen Resten nahe, unterscheidet sich aber von der liasischen Art durch dickere Windungen.

62. *Ammonites ptychostoma* BEN. M. S.

63. *Ammonites serus* OPP. Dem *Ammonites Zetes* D'ORB. durch Lobenzeichnung und äussere Form sehr nahe verwandt, jedoch durch feine Streifung der Schale von letzterem abweichend.

64. *Ammonites Kochi* OPP. Heterophylle, mit *Ammonites Calypso* in Beziehung auf die Form des Steinkerns, den Verlauf der Furchen und die Zeichnung der Loben ziemlich nahe übereinstimmend. Oberfläche der Schale mit niederen den Furchen des Steinkerns entsprechenden Erhöhungen und zahlreichen feineren Linien bedeckt; auf der gerundeten Siphonalseite granulirt.

65. *Ammonites Silesiacus* OPP. Dem *Ammonites Zignodianus* D'ORB. sehr nahestehend, jedoch durch den Mangel der deutlichen Zwischenrippen von dieser Species abweichend.

66. *Ammonites tortisulcatus* D'ORB. Pal. fr. Terr. cret. I. tab. 51 fig. 46.

67. *Ammonites Zignii* Cat. 1846 Mem. geogn. pal. sulle alpi venete pag. 140 tab. 7 fig. 2 (non tab. 12 fig. 3).

68. *Ammonites ptychoicus* QUENST. 1845 in BRONN's Jahrb. pag. 683 Ceph. tab. 17 fig. 12.

69. *Ammonites geminus* BEN. M. S.

70. *Ammonites Angelini* OPP. Eine mit der Wohnkammer 30 Mm. Durchmesser erreichende Species, welches sich enge an *Ammonites Zignii*, *ptychoicus*, *geminus* und *semisulcatus* anschliesst und sich von den drei erstgenannten Arten nur durch abweichende Grössenverhältnisse unterscheidet.

71. *Ammonites fasciatus* QUENST. 1845 in BRONN's Jahrb. pag. 683 Cephal. tab. 20 fig. 11.

72. *Ammonites electus* OPP. Mittलगrosse Fimbriaten-Art von 85 Mm. Durchmesser und 30 Mm. Dicke, beinahe glatter Oberfläche und stark eingeschnürter Mundöffnung.

73. *Ammonites municipalis* OPP. Der vorhergehenden Species ähnlich, jedoch etwas grösser und dicker. Ausgezeichnet durch eine Anzahl niederer, bei ihrem Verlaufe über den Windungsrücken nach vorn geneigter Wülste.

74. *Ammonites subtilis* OPP. Mit einer neuen von Herrn Bergrath F. v. HAUER (Cephal. aus dem Lias der nordöstlichen Alpen tab. 22 fig. 1, 2) abgebildeten Ammoniten-Species, welche ich *Ammonites Francisci* nenne, zu einer und derselben Unterabtheilung Fimbriaten-artiger Ammoniten gehörig. Unterscheidet sich von *Ammonites Francisci* durch schwächere und zahlreichere Falten und durch die geringere Höhe des Querschnittes der letzten Windung.

75. *Ammonites montanus* OPP. Aehnlich dem *Ammonites Eudesianus* D'ORB. und nur durch geringe Abweichungen in der Oberflächenbeschaffenheit der Schale unterscheidbar, indem bei *Ammonites Eudesianus* die innern Umgänge deutlichere Rippen oder Falten besitzen als bei der neuen Art der tithonischen Gruppe.

76. *Ammonites Liebigi* OPP. In Beziehung auf die Windungszunahme dem YOUNG'schen *Ammonites cornucopiae* vergleichbar, jedoch von feineren Falten bedeckt, welche erst beginnen, nachdem das Gehäuse einen Durchmesser von 30 Mm. erreicht hat, während auf den innern Umgängen nur vereinzelt erhabene Linien in grossen Zwischenräumen hervortreten.

77. *Ammonites immanis* OPP. Der vorhergehenden Species ähnlich, jedoch durch den Verlauf der niederen feingeknoteten Rippen charakterisirt, welche sich über den breiten Win-

dungsrücken stärker nach vorn neigen. Am vordern Ende der Wohnkammer gehen dieselben in hohe, lamellenartige, in grösseren Zwischenräumen aufeinanderfolgende Vorsprünge über.

78. *Ammonites atrox* OPP. Fimbriat mit dicken Windungen, auf welchen sich in Zwischenräumen hohe Wülste erheben, während die übrigen Schalentheile beinahe glatt bleiben und nur an einzelnen Stellen die feine wellige Faltung der Fimbriaten zeigen. Querschnitt des letzten Umgangs breiter als hoch.

79. *Ammonites incultus* OPP. Kleine Ammoniten-Art mit gerundeten Windungen und schwach eingeschnürtem Mundsaum. Aussenseite glatt, indem nur bei einzelnen ausgewachsenen Individuen am Ende der Wohnkammer kleine Einschnitte bemerkbar werden, ähnlich wie sie bei *Ammonites carachtheis* gewöhnlich vorkommen.

80. *Ammonites cyclotus* OPP. *Ammonites simplus* ZEUSCHN. 1846 Nowe lub. tab. 4 fig. 2 (non D'ORB.)

81. *Ammonites Neoburgensis* OPP. Pal. Mitth. tab. 58 fig. 5.

82. *Ammonites latus* OPP. 1863 Pal. Mitth. tab. 72 fig. 1.

83. *Ammonites aporus* OPP. 1863 Pal. Mittheil. tab. 73 fig. 1—3.

84. *Ammonites Pipini* OPP. 1863 Pal. Mitth. tab. 72 fig. 3.

85. *Ammonites hoplisus* OPP. 1863 Pal. Mitth. tab. 73 fig. 4.

86. *Ammonites asemus* OPP. Erreicht mit der bis zum Mundsaum erhaltenen Wohnkammer einen Durchmesser von 21 Mm., wobei die Weite des Nabels 6 Mm., die Dicke 7 Mm. betragen. Windungen gerundet. ohne Nahtkante und Kiel, an einzelnen mit der Schale erhaltenen Theilen von welligen Runzeln bedeckt, welche mit einer feinen Längsstreifung eine gegitterte Zeichnung bilden. Der nicht vollständig erhaltene Mundsaum endigte zu beiden Seiten mit ohrförmigen Vorsprüngen, während der gewölbte Rücken der Wohnkammer gleichfalls nach vorn in zwei feinen Ecken auslief.

87. *Ammonites Rogoznicensis* ZEUSCHN. 1846 Nowe lub. tab. 4 fig. 4.

88. *Ammonites Volanensis* OPP. 1863 Pal. Mitth. tab. 58 fig. 2.

89. *Ammonites kybonotus* OPP. 1863 Pal. Mitth. tab. 71 fig. 1—3. *Ammonites Autharis* ebendas. fig. 4—6.

90. *Ammonites adversus* OPP. Unterscheidet sich von

Ammonites verrucosus durch langsamere Zunahme der Umgänge und engerstehende Knoten. Im Uebrigen mit dieser Art übereinstimmend.

91. *Ammonites Catullianus* OPP. Kleine Art, welche einschliesslich der Wohnkammer einen Durchmesser von 16 Mm. erreichte, vorn mit einer ohrartigen Verlängerung endigte und seitlich mit Knoten und Rippen bedeckt war, welche der Species das Aussehen eines Ornaten Ammoniten verleihen. Gekrümmte Rippen entspringen je zu zweien in einem der seitlichen Knoten und endigen auf dem gewölbten Rücken, den Saum eines mittleren glatten Bandes bildend.

92. *Ammonites Rafaeli* OPP. 1863 Pal. Mitth. pag. 223 tb. 62 fig. 1.

93. *Ammonites turgescens* CATULLO 1853 *Intorno ad una nuova classificazione delle calcarie rosse ammonitiche* pag. 17 fig. 1 a—c. Mem. dell' J. R. Ist. Veneto di Scienze Vol. V.

94. *Ammonites Gravesianus* D'ORB. 1850 Pal. fr. Terr. jur. I. pag. 559 tab. 219.

95. *Ammonites Irius* D'ORB. 1850 ebendas. pag. 562 tab. 222.

96. *Ammonites celsus* OPP. Durchmesser eines mit der Wohnkammer erhaltenen Exemplars 68 Mm., Weite des Nabels 26 Mm., Höhe des letzten Umgangs über der Naht 26 Mm., dieselbe in der Windungsebene 20 Mm., dessen Dicke 35 Mm. Gehäuse auf jeder Seite des letzten Umgangs mit 16 kräftigen Knoten versehen, welche sich je in 4 oder 5 feinere über den Rücken verlaufende Rippen spalten. Zwischen denselben vertiefen sich auf jedem Umgange 1 oder 2 mit einem hohen Wulste versehene Furchen oder Einschnitte, welche besonders dazu beitragen der Species ein charakteristisches Aussehen zu verleihen. Mit der nachfolgenden Species dem *Amm. bidichotomus* LEYM. verwandt.

97. *Ammonites Schönbeini* OPP. Erinert seiner äussern Form nach an *Ammonites Könighi* Sow. unterscheidet sich aber von dieser Species durch zahlreichere über den Rücken der Windungen verlaufende Rippen, welche vereinzelt tiefe Furchen unter sich aufnehmen. Da die Species in Beziehung auf die Form der seitlichen Knoten, sowie auf die ganze Art der äussern Ornamentirung mit *Ammonites celsus* übereinstimmt, so wird später bei einem grössern Material erst noch festzustellen sein, ob *Ammonites Schönbeini* als hochmündigere comprimirtere

Varietät Uebergänge zu *Ammonites celsus* bildet oder ob derselbe seine Selbstständigkeit bewahrt.

98. *Ammonites pronus* OPP. Kleiner Ammonit, mit breiten auf dem Rücken der Windungen nach vorwärts geneigten Rippen. Erinuert an *Ammonites Lucretius* D'ORB., ohne jedoch die feinen seitlichen Knoten zu besitzen, durch welche sich diese Art auszeichnet. Rippen zum Theil einfach, zum Theil in 2 Aeste gespalten. Zwischen denselben zählt man auf dem letzten Umgang drei vertiefte Furchen.

99. *Ammonites simus* OPP. Durch eine Anzahl gemeinschaftlicher Merkmale mit *Ammonites Galar* OPP. Pal. Mittheil. tab. 67 fig. 5 verbunden und ungefähr von gleichen Grössenverhältnissen. Unterscheidbar durch engerstehende stärker gebogene Rippen, sowie durch eine schwache Abplattung, welche der Rücken auf dem äussern Theile der knieförmig gebogenen Wohnkammer erleidet.

100. *Ammonites Moravicus* OPP. Kleine Art mit weitem Nabel, welche sich nach Form der Windungen und Verlauf der Rippen an *Ammonites curvicosta* anschliesst, sich jedoch durch flachere Seiten, langsames Anwachsen der Umgänge und durch eine regelmässige Unterbrechung der Rippen auf der Siphonalseite der innern Windungen wie auf dem Rücken der Wohnkammer von dieser Art unterscheidet.

101. *Ammonites Calisto* D'ORB. 1849 Terr. jur. pag. 551 tab. 213 fig. 1, 2.

102. *Ammonites progenitor* OPP. Unterscheidet sich von *Ammonites Neocomiensis* D'ORB. durch einen weiteren Nabel und breitere weniger zahlreiche Rippen, welche in der Nahtgegend zu länglichen Knoten anschwellen. Erster Seitenlobus an der Basis weit schmaler als bei der genannten Species des Neocom, mit welcher *Ammonites progenitor* zu der gleichen Formengruppe gehört. Diese und die nachfolgende Art könnten ihrer äussern Form nach als die Vorläufer des *Ammonites Neocomiensis* angesehen werden.

103. *Ammonites transitorius* OPP. Sowohl von *Ammonites progenitor* als von *Ammonites Neocomiensis* durch feinere engerstehende Rippen unterscheidbar, dem letzteren am nächsten verwandt. Der Mangel feiner Knoten am äussern Ende der Rippen, sowie der gleichmässigerer Verlauf der letztern gestatten übrigens die Abtrennung von beiden Arten sehr wohl. Der

äussern Form nach dem *Amm. Novo-Zelandicus* HAUER sehr nahe stehend, was für das tithonische Alter des grauen mergeligen Kalksteins von Takatahi (Neu-Seeland), in welchem diese Art von F. v. HOCHSTETTER gesammelt wurde, sprechen dürfte.

104. *Ammonites symbolus* OPP. Derbe seitliche Rippen, unter Bildung eines kräftigen Knoten in mehrere bis gegen die Mitte des breiten Rückens reichende Aeste zerfallend, charakterisiren die eigenthümliche Ammonitenspecies, welche bisher nur in wenigen Stücken aufgefunden wurde. Querschnitt der zahlreichen Umgänge breiter als hoch.

105. *Ammonites Köllikeri* OPP. Grosse Art, bei welcher der ursprüngliche Durchmesser einschliesslich des nicht mehr erhaltenen Theiles der Wohnkammer mindestens 220 Mm. erreicht haben musste. Die zahlreichen Umgänge werden von kräftigen Rippen bedeckt, welche in radialer Richtung über die Seiten verlaufen und sich hier zum Theil unter knotenartigen Anschwellungen in zwei Aeste spalten. Dieselben setzen sich über die abgeplattete Siphonalseite fort, zu beiden Seiten der letzteren ziemlich unregelmässige und ungleiche Anschwellungen bildend. Ohne Zweifel besaßen die innern Umgänge eine deutlich begrenzte Medianfurche.

106. *Ammonites Mohli* OPP. Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch das Verschwinden der kräftigen Knoten auf den äussern Umgängen und durch den gerundeteren, breiteren Querschnitt der Windungen. Erreichte ohne die Wohnkammer einen Durchmesser von 140 Mm.

107. *Ammonites microcanthus* OPP. Ein mit der Wohnkammer erhaltenes Exemplar von 75 Mm. Durchmesser nähert sich der vorhergehenden Art durch die Form der gerundeten Umgänge und den Verlauf seiner innern, zum Theil in zwei Aeste gespaltenen, zum Theil mit einem seitlichen Knoten versehenen, in der Siphonalgegend durch eine Furche getrennten Rippen. Dagegen nimmt der letzte halbe Umgang durch Verschwinden der Knoten und der medianen Furche eine bestimmte von den innern Windungstheilen verschiedene Form an. Da dies weit früher und bei geringeren Dimensionen geschieht als bei der vorhergehenden Art, so könnte der Uebergang des ebenbeschriebenen Gehäuses in die grössere als *Ammonites Mohli* unterschiedene Species nur nach vollständiger Resorption der

ganzen Wohnkammer vor sich gehen, was bisher nicht beobachtet werden konnte, weshalb wir hier eine Vereinigung der beiden zu der gleichen Gruppe gehörigen Ammoniten unterlassen.

108. *Ammonites abscissus* OPP. Planulat mit Rückenfurche, ziemlich flachen Seiten und oblongem Querschnitt der Windungen. Zahlreiche feingespaltene Rippen, welche die Species in der Jugend besitzt, verwandeln sich auf den äussern Umgängen allmählig in kräftigere in der Nahtgegend geknotete Falten, wodurch die ausgewachsenen Exemplare von *Ammonites abscissus* abgesehen von ihrer beträchtlicheren Grösse ein ähnliches Aussehen bekommen wie die von D'ORBIGNY Terr. cret. tab. 25 fig. 1 gegebene Seitenansicht des *Ammonites heliacus*.

109, 110. *Ammonites Richteri* OPP. Durchmesser des grössten Exemplars 70 Mm. Weite des Nabels 27 Mm. Erinnert durch die Biegung der zahlreichen Rippen an manche Exemplare des *Ammonites Lamberti*, ohne jedoch den zugschärften Kiel zu besitzen. Rippen auf der äussern Hälfte sehr regelmässig in 2 Aeste gespalten, welche sich in alternirender Weise mit den Armen der entgegengesetzten Seite vereinigen. Ich unterscheide eine Varietät mit engerstehenden Rippen und früherer Gabelung als *Ammonites longifurcatus*.

111. *Ammonites senex* OPP. Planulat mit überaus feiner Fältelung, indem man auf jeder Seite eines 90 Mm. Durchmesser besitzenden Exemplars 190 Rippen zählt, welche sich gegen die Naht hin meist zu zweien vereinigen. Wie es bei den Planulaten Arten der tithonischen Schichten gewöhnlich der Fall ist, so erleiden auch bei *Ammonites senex* die Rippen in der Siphonallinie eine Unterbrechung, doch entsteht hierdurch keine eigentliche Furche. Aeusserer Umgang ausgewachsener Exemplare glatt.

112. *Ammonites contiguus* CATULLO 1846 Memoria geognostico-palaeozoica tab. 13 fig. 4.

113. *Ammonites seorsus* OPP. Bei einem mit dem Anfange der Wohnkammer erhaltenen Steinkerne von 10 Mm. Durchmesser, welcher einem ausgewachsenen Individuum anzugehören scheint, beträgt die Weite des Nabels 40 Mm. Innere Umgänge mit zahlreichen, engstehenden, scharfkantigen Rippen bedeckt, welche sich zum Theil in der Nahtgegend spalten,

während auf der Wohnkammer höhere radiale Rippen erst nach längerem Verlaufe gegen aussen in zahlreichere niedere Falten übergehen. *Ammonites seorsus* besitzt einige Aehnlichkeit mit *Ammonites virgatus* BUCH, doch zeichnet sich bei ersterem jede der letzten Windungen durch mehrere kräftige zwischen den Rippen verlaufende Furchen aus, welche der Moskauer Species fehlen. Innere Umgänge von comprimierter Form als die letzte, grösstentheils der Wohnkammer zugehörige Windung.

114. *Ammonites exornatus* CATULLO 1847 Memoria geogn. pal. sulle alpi venete Appendice pag. 10 tab. 13 fig. 2.

115. *Ammonites scruposus* OPP. Das Bruchstück eines grossen Planulaten-Ammoniten, dessen dicke gerundete Windungen von hohen ziemlich scharfen Radialrippen bedeckt werden, welche während ihres Verlaufes in 3 bis 4 schwächere Aeste zerfallen. Obschon nur ein einziges in Stramberger Kalkstein aufgefundenes Exemplar zur Zeit der Beschreibung und Abbildung der Species zu Grund gelegt werden konnte, so wäre es doch möglich, dass durch Vergleich der englischen Portland-Ammoniten sich für diese Art ein weiterer Verbreitungsbezirk ergeben würde.

116. *Ammonites suprajurensis* D'ORB. 1850 Terr. jurass. pag. 563.

117. *Ammonites giganteus* Sow. 1816 Min. Conch. tab. 126.

Uebergänge bezeichnender Formen aus einer grossen Schichtengruppe oder Formation in die daranstossende, ebenso wie aus einer Zone in die andere, gehören bekanntlich zu den normalen Erscheinungen und es dürfen diejenigen Fälle, in denen zwei aufeinanderfolgende Faunen keine Uebereinstimmung zeigen, sondern total von einander abweichen, zu den Ausnahmen gerechnet werden, bedingt durch plötzlichen Wechsel der Facies oder andere die regelmässige Entwicklung störende Ursachen. Unter dieser Voraussetzung erklärt sich die grosse Verwandtschaft, welche die Cephalopoden der tithonischen Etage sowohl zu jurassischen Arten als zu denen der Kreide zeigen. Ohne Zweifel wäre aber die Zahl bekannter jurassischer Typen unter den Cephalopoden der tithonischen Gruppe noch grösser, hätten bisher die ausseralpinen Kimmeridge- und Portland-Bildungen eine reichere Aus-

beute an diesen fossilen Resten geliefert. Da hierin die Neocom-Schichten günstigere Bedingungen für den Vergleich darbieten, so wird als Ergebniss eines solchen eine scheinbar grössere Annäherung der tithonischen Arten zu Formen der Kreide angenommen werden dürfen, als sie verhältnissmässig existirt. Es dürfte deshalb auch bei der Frage über die Einreihung der tithonischen Gruppe in Jura oder Kreide die Aehnlichkeit der Faunen zur Zeit keine ganz sichere Grundlage gewähren. Vielmehr wird bei der Abgrenzung und Zutheilung der tithonischen Gruppe zu Jura oder Kreide die Rücksicht auf das Herkömmliche oder das Gesetz der Priorität das Bestimmende sein. Fallen die lithographischen Schiefer von Solenhofen und der Kalk von Portland und Purbeck, diese ächt jurassischen Bildungen, als Aequivalente tithonischer Schichten, wie es bis jetzt ausser Zweifel ist, dieser Etage zu, so wird man sich verbunden erachten müssen, dieselbe der Juraformation einzuverleiben, da eine Vereinigung der genannten jurassischen Bildungen mit einer Etage der Kreide ebenso unthunlich wäre wie die Einreihung der die rhätische Gruppe vertretenden Keupermergel in den Lias.
