

Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien.

Von

M. Neumayr.

Den Kalkalpen von Venetien und Südtirol, östlich vom Gardasee, fehlen bis auf einige isolirte Vorkommnisse jene sonst sehr verbreiteten und leicht kenntlichen Vertreter des Lias, die Ammonitenkalke, wie sie in der Lombardei und im Apennin so schön entwickelt sind. Ob überhaupt Repräsentanten des Lias in den ersten Gegenden in grösserer Verbreitung vorhanden und in welchem Schichtencomplexe dieselben zu suchen seien, ist vielfach besprochen worden. In den letzten Jahren hat namentlich die Ansicht ZITTEL's grosse Verbreitung gefunden, dass die „grauen Kalke“, welche den triadischen Dolomiten aufliegen, hierher zu rechnen seien, und es sind sehr wichtige Belege hiefür beigebracht worden, so dass man eine Lösung des Problemes in diesem Sinne gefunden glauben konnte. In neuester Zeit ist jedoch eine Arbeit von T. TARAMELLI erschienen, welche sich das Studium des Lias in den venetianischen Alpen und in den angränzenden Gebieten zur speciellen Aufgabe stellt, und die genannte Auffassung in entschiedenster Weise bekämpft¹.

Nach eingehendem Studium des genannten Werkes muss ich gestehen, dass ich mich durch die in demselben angeführten Gründe nicht überzeugt fühle, ja ich finde sogar, dass dasselbe

¹ T. TARAMELLI, *Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie Venete. Premiata del R. Istituto Veneto. (Atti dell' Istituto Veneto. Ser. V. Vol. V. Appendice.)*

Beobachtungen enthält, welche deutlich für das liasische Alter der grauen Kalke sprechen; ich halte es daher für nothwendig, die Argumente für und wider einer Discussion zu unterziehen, um auf diese Weise eine Klärung der Ansichten herbeizuführen, da die einnehmende Darstellung TARAMELLI's geeignet erscheint, seiner, wie ich glaube, irrigen Ansicht weite Verbreitung zu verleihen. Wenn auf der anderen Seite mir der Nachweis für das liasische Alter der grauen Kalke nicht gelingt, so wird meine Schrift doch den gewünschten Erfolg haben, indem sie dann nur zur festeren Begründung der Ansichten TARAMELLI's beitragen und auf diese Weise Übereinstimmung anbahnen wird. Da namentlich die der Alpengeologie ferner stehenden Leser vielleicht mit der Beschaffenheit der grauen Kalke nicht vertraut sind, so schicke ich eine kurze Schilderung derselben voraus, ohne jedoch die ganze Literatur über diesen Gegenstand einzeln anzuführen; die älteren Arbeiten über diesen Gegenstand finden sich ohnehin bei BENECKE (Über Trias und Jura in Südtirol) vollständig citirt.

Unter dem Namen der „grauen Kalke“ wird ein Complex von Schichten zusammengefasst, welchen DE ZIGNO zuerst näher beschrieb und dessen Mächtigkeit etwa zwischen 200' und 2000, schwankt; der petrographische Charakter ist zwar in den Einzelheiten von einer Localität zur anderen oft verschieden, in den grossen Hauptzügen aber bleibt sich derselbe meist über weite Strecken gleich. Die Gesteine, welche in demselben auftreten, sind graue, theilweise mergelige Kalke, Schieferthone, weisse Oolithe, Knollenkalke, dolomitische Kalke, Dolomite und Crinoidenkalke.

Von Organismenresten, welche sich in diesen Ablagerungen finden, ist vor Allem die bekannte Flora zu nennen, welche namentlich in den Sette Comuni und Tredici Comuni ausgezeichnet auftritt, so bei Rozzo, Morano, Pernigotti, Rovere di Velo, Monte Albo u. s. w., und durch die classischen Arbeiten von A. DE ZIGNO bekannt geworden ist². Das Lager dieser Landpflanzen, unter welchen Cycadeen, Coniferen und Farne die Hauptrolle spielen, findet sich im oberen Theile der grauen Kalke, welcher ausserdem noch in manchen Bänken in ungeheuren Mengen zusammen-

² Flora fossilis formationis ooliticae.

gehäuft die merkwürdigen Reste der *Lithiotis problematica* enthält, welche von GÜMBEL als eine Kalkalge gedeutet wird³, während DE ZIGNO dieselbe zu den Monocotyledonen zu rechnen geneigt ist⁴.

Diese obere Abtheilung ist auch sehr reich an Thierresten, die zwar oft nicht gut erhalten sind, und keine sehr grosse Artenzahl zu repräsentiren scheinen; die Mollusken derselben sind namentlich von BENECKE⁵, ferner von SCHAUROTH⁶ und LEPSIUS⁷ beschrieben worden, während GÜMBEL⁸ zwei sehr interessante Orbituliten bekannt machte.

Übrigens sind noch bei weitem nicht alle Formen publicirt, und das Museum von Roveredo, sowie mehrere oberitalienische Sammlungen enthalten noch verschiedene neue Arten. Die folgende Aufzählung ist wesentlich den Werken von BENECKE⁹ und LEPSIUS¹⁰ entnommen und in einigen Punkten vermehrt.

<i>Orbitulites praecursor</i> GÜMB.	<i>Cypricardia incurvata</i> BEN.
„ <i>circumvolutus</i> GÜMB.	<i>Astarte</i> n. sp.
<i>Serpula</i> sp.	<i>Megalodon pumilus</i> BEN.
Korallen (indet.).	<i>Trigonia</i> sp.
<i>Pentacrinus</i> indet.	<i>Arca</i> n. sp.
<i>Hypodiadema</i> indet.	<i>Ceromya tirolensis</i> BEN.
<i>Terebratula Rözsoana</i> SCHAUR.	<i>Pleuromya elegans</i> BEN.
„ <i>Renierii</i> CAT.	<i>Gresslya elongata</i> BEN.
„ <i>hexagona</i> BEN.	<i>Thracia tirolensis</i> BEN.
„ <i>perovalis</i> SOW.	<i>Natica tridentina</i> BEN.
<i>Ostrea</i> sp.	<i>Phasianella</i> indet.

³ Die sogenannten Nulliporen. I. Theil. Denkschr. der Münchener Akademie II. Cl. XI. Bd. I. Abth. 1871.

⁴ Annotazioni paleontologiche sulla *Lithiotis problematica* GÜMB. Istituto Veneto. 1879. Vol. XXI.

⁵ Trias und Jura in Südtirol. BENECKE's geognostisch-paläontologische Beiträge Vol. I. 1.

⁶ Verzeichniss der Versteinerungen im herzogl. Naturalienkabinet in Coburg.

⁷ Das westliche Südtirol. Berlin 1878.

⁸ Über zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferengeschlechtes *Nummulina* und *Orbitulites*. Dies. Jahrbuch 1872.

⁹ loco citato pag. 160—169.

¹⁰ loco citato pag. 128.

<i>Anomia</i> sp.	<i>Trochus sinister</i> BEN.
<i>Lima</i> sp.	<i>Chemnitzia terebra</i> BEN.
<i>Pecten</i> sp.	<i>Nerinea</i> indet.
<i>Modiola</i> n. sp.	<i>Patella costata</i> LEPS.
<i>Mytilus</i> sp.	„ <i>conoidea</i> LEPS.
<i>Avicula spinicosta</i> LEPS.	<i>Harpoceras radians</i> REIN.
<i>Pinna</i> sp.	<i>Coeloceras</i> cf. <i>crassum</i> SOW. ¹² .
<i>Gervillia</i> (?) <i>mirabilis</i> LEPS. ¹¹ .	<i>Cypris Rozzoana</i> SCHAUR.
„ <i>Volanensis</i> LEPS.	<i>Pholidophorus Beggiatoi</i> ZIGN.
„ <i>lamellosa</i> LEPS.	Pycnodontenzähne.

Unter diesen Formen sind Elatobranchier an Individuenzahl bei weitem dominierend, ihnen zunächst kommen die Brachiopoden, die Gastropoden treten schon weit mehr zurück, noch spärlicher sind die anderen Classen vertreten und namentlich die Ammoniten gehören zu den grössten Seltenheiten. Nach dem Charakter der Fauna, wie nach der Menge der eingeschwemmten Landpflanzen kann kein Zweifel darüber herrschen, dass wir es mit Ablagerungen aus seichten, küstennahen Gewässern zu thun haben, wie diess übereinstimmend von allen Seiten angenommen wird. Damit stimmt auch die Vertheilung der Arten in den einzelnen Bänken überein; jede derselben, soweit sie überhaupt Fossilien enthalten, führt nur eine oder ganz wenige Arten, und die meisten derselben haben ausserordentlich geringe horizontale Verbreitung, so dass fast jedes Profil wieder eine andere Gruppierung zeigt. Der untere Theil der grauen Kalke ist sehr viel ärmer an wohl erhaltenen Versteinerungen, wenn auch Spuren derselben in Masse vorhanden sind; fast das einzige sicher deutbare Fossil ist *Gervillia Buchi*, welche von DE ZIGNO beschrieben und in einem bestimmten Niveau an der Basis des Complexes mehrfach nachgewiesen wurde. Ich theile hier einige Profile mit, die ich im Jahre 1871 in den Sette Comuni aufgenommen habe. Die Mächtigkeiten sind nicht gemessen, sondern geschätzt. Zwar ist

¹¹ Das Schloss dieser Bivalve, welche auch in den Sette Comuni vorkömmt, ist noch nicht bekannt und sie wurde daher von LEPSIUS nur mit Zweifel zu *Gervillia* gestellt. Eine ihr in der äusseren Form sehr nahe stehende Art ist *Mytilus falcatus* MÜ. GLDF., tab. 128, fig. 8 aus dem oberen Jura.

¹² Vgl. VACEK in Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1877, p. 304.

über die grauen Kalke der Sette Commune schon durch A. DE ZIGNO, ferner durch BITTNER, TARAMELLI, VACEK und mich selbst viel publicirt worden, immerhin enthalten diese Durchschnitte noch manches Neue.

I. Profil aus dem Thale des Astico bei Pedescala nach dem Plateau der Sette Comuni bei Casteletto. Die Schichten liegen horizontal, abgesehen von verschiedenen localen Störungen. Im Liegenden Dolomit mit *Turbo solitarius* und einzelnen Basaltgängen. Darüber folgt:

- 1) Röthlichgelber, fossilleerer Kalk 3'.
- 2) Röthlichgraue, knollige Kalkbank mit *Gervillia Buchi* 3''¹³.
- 3) Wechsel von 1' mächtigen Bänken wie 1) und von röthlichen Knollenkalken, die mit zahlreichen Mergellagen durchzogen sind; ohne Fossilien 10'.
- 4) Klotzige Bank von gelblichem, fossilleerem Kalk, von der nächsten Schicht durch eine dünne röthliche Mergellage geschieden 7'.
- 5) Weisse Oolithbank 5'.
- 6) Zwei dünnere weisse Oolithbänke 4'.
- 7) Dichte, röthlich- und gelblichgraue Kalkbänke, nach oben etwas dolomitisch 20'.
- 8) Weissér Oolith mit Fossildurchschnitten aus 7) sich allmählig entwickelnd 3—4'.
- 9) Wie Nro. 7 50' mächtig.
- 10) Wie Nro. 8 3'.
- 11) Wie Nro. 7 2'.
- 12) Wie Nro. 8 8—10'.
- 13) Wie Nro. 7 (Mächtigkeit?)
- 14) Schuttbedeckung
- 15) Wie Nro. 7
- 16) Schuttbedeckung

} 20—30'.

¹³ HÉBERT und MUNIER-CHALMAS (Comptes rendus, Vol. LXXXV, vom 27. Mai 1878) erklären diese Bank für eine durch thermische Einwirkung eines tertiären Basaltganges hervorgebrachte Tuffschicht. Wie eine solche Tuffbildung gedacht werden soll, ist mir unklar; jedenfalls aber wird diese Auffassung dadurch widerlegt, dass die Bank des *G. Buchi* auch an anderen Punkten, wo kein Basalt in der Nähe ist, dieselbe petrographische Beschaffenheit zeigt, welche in nichts an einen vulcanischen Tuff erinnert.

- 17) Dunkelgrauer und bräunlicher Knollenkalk 5'.
- 18) Wie Nro. 7 6'.
- 19) Kalkbank mit *Lithiotis problematica* GÜMB. 1.5'.
- 20) Gelblicher Kalk mit *Pentacrinus*stielen 0.75'.
- 21) Wie Nro. 7; mit zahlreichen Fossildurchschnitten 1.5'.
- 22) Wie Nro. 7 8'.
- 23) Grauer Knollenkalk, nach unten mergelig und dünn-schichtig. Niveau der Landpflanzen 2'.
- 24) Wie Nro. 7 5'.
- 25) Knollenkalk 2'.
- 26) Wie Nro. 7 1'.
- 27) Knollenkalk 0.5'.
- 28) Wie Nro. 7 0.5'.
- 29) Knollenkalk 0.5'.
- 30) Wie Nro. 7 1.5'.
- 31) Knollenkalk 0.5'.
- 32) Wie Nro. 7 0.5'.
- 33) Knollenkalk mit *Terebratula Rozzoana* 2'.
- 34) Wie Nro. 7 (Mächtigkeit?).
- 35) Schuttbedeckung 4—5'.
- 36) Knollenkalk mit *Pecten* 2.5'.
- 37) Kalk mit *Chemnitzia terebra* 2.5'.
- 38) Dünne Bank mit *Chemnitzia terebra* 0.5'.
- 39) Kalk mit *Chemn. terebra* und *Terebratula Rozzoana* 2'.
- 40) Fossilfreier Kalk 3'.
- 41) Kalkbank mit Fossildurchschnitten 1.5'.
- 42) Lithiotiskalk 3.5'.
- 43) Kalk mit undeutlichen Muscheldurchschnitten 20'.
- 44) Lithiotisbank 3.5'.
- 45) Fossilfreie Kalkbänke mit Mergelzwischenlagen 3'.
- 46—48) Drei klotzige Lithiotisbänke von 13', 8', 13'.
- 49) Dünnschichtiger, stark flasriger Kalk mit *Lithiotis* 4'.
- 50) Klotziger Lithiotiskalk 5'.
- 51) Kalk, schlecht aufgeschlossen, unten mit *Lithiotis*, nach oben mit kleinen Bivalven etwa 12'.
- 52) Röthlicher Kalk mit *Terebratula Rozzoana* und *Megalodus pumilus*.
- 53) Gelblicher, etwas dolomitischer Kalk ohne Fossilien 8'.

54) Rother Ammonitenkalk des oberen Jura.

Fassen wir diese Detailangaben zusammen, so ergibt sich folgende Gliederung, welche sich enge an die von DE ZIGNO schon früher gegebene anschliesst¹⁴.

- 1) Untere graue Kalke
 - a) Lager des *Gervillia Buchi*.
 - b) Wechsellagerung von gelblichen, etwas dolomitischen Kalken und weissen Oolithen.
- 2) Obere graue Kalke
 - c) Wechsel von dolomitischen Kalken und Knollenkalk, mit einzelnen Lithiotisbänken.
 - d) Lager der Landpflanzen.
 - e) Unteres Lager der *Terebratula Rozzoana* und Lager der *Chemnitzia terebra*.
 - f) Haupt-Lithiotisniveau.
 - g) Oberes Lager der *Ter. Rozzoana*; *Megalodus pumilus*.

II. Ein zweites, fast ebenso vollständiges Profil, ist dasjenige von Rozzo nach Süden gegen Val d'Assa ins „Klämmele“; eine eingehende Beschreibung, wie sie eben gegeben wurde, scheint mir hier überflüssig und ich gebe daher nur die Unterschiede gegen den wenig entfernten Durchschnitt von Piedescala nach Castelleto an. Bei Rozzo sind die versteinungsleeren Kalkbänke zwischen dem Dolomit und der Bank mit *Gervillia Buchi* bedeutend mächtiger (20'); die Gervillienbank und die darüber folgenden mächtigen Kalke bis hinauf zum Lager der Landpflanzen ist fast wie bei Rozzo, nur konnte ich in dieser tieferen Partie keine Lithiotisbänke finden. Das Pflanzenlager ist mächtiger und weit fossilreicher (hier befindet sich der Hauptfundort der Rozzopflanzen) und enthält einzelne Bivalven, und wird von einer dünnen, fast ganz aus kleinen Austern bestehenden Bank überlagert. Dann folgt der untere Horizont der *Terebratula Rozzoana*, welcher ausser dieser Form noch *Chemnitzia terebra*, *Megalodus pumilus* und *Orbitulites praecursor* enthält; dann erscheinen sehr mächtige Lithiotis-Bänke, während die höheren Theile des Profiles, in welchem das obere Niveau der *Ter. Rozzoana* zu erwarten wäre, verschüttet sind.

¹⁴ DE ZIGNO an verschiedenen Orten. Die neueste Darstellung in *Annotazioni paleontologiche. Memorie de Istituto Veneto. Vol. XV, 1870.*

III. An der Cava delle Miniere in der Nähe des Tanzerloches bei Campo Rovere (unweit Asiago) ist der ganze untere Theil der grauen Kalke verschüttet, während früher in der Tiefe die Bank mit *Gervillia Buchi* entblösst war. Die aufgeschlossenen Schichten sind von unten nach oben:

- 1) Grauer bituminöser Schieferthon mit massenhaften *Lithiotis* 2'.
- 2) Niveau der Landpflanzen ohne *Lithiotis* und ohne Meeresconchylien 1.5'.
- 3) Schieferthon mit *Lithiotis* 1.5'.
- 4) Dünne Bank, fast ganz aus kleinen Austern bestehend (wie bei Rozzo) 2''.
- 5) Versteinerungsleerer Kalk 10'.
- 6) Kalk mit *Terebratula Rozzoana* und *Renierii* 6'.
- 7) Verschüttet etwa 12'.
- 8) Bank mit *Ter. Renierii*.
- 9) Gelber dolomitischer Kalk ohne Versteinerungen 5'.
- 10) Klotzige Kalkbank ohne Versteinerungen 2.5'.
- 11) Dünne grau und rothe Thonbank 1''.
- 12) Dicke, klotzige Kalkbänke mit *Lithiotis*; die tiefste Bank auch mit *Terebratula Rozzoana* 30'.
- 13) Bank mit *Terebratula Rozzoana* 0.75'.
- 14) Gelblicher und röthlicher Knollenkalk durchschnittl. 0.5' mächtig und versteinerungsleer, in einzelnen Linsen zu 3' anschwellend und dann mit *Stephanoceras rectelobatum*, *Posidonomya alpina*, *Terebratula curviconcha* (Klausschichten).
- 15) Rother Ammonitenkalk (oberer Jura).

An anderen Punkten konnten Muschelbänke im oberen Theile der grauen Kalke beobachtet werden, welche den hier geschilderten Profilen fehlen; so bei Mezza Selva eine ganz mit *Cypricardia incurva* bedeckte Schicht, am Tanzerloch eine Bank mit Astarten u. s. w.

IV. Es wurden hier die Verhältnisse im westlichen und mittleren Theile der Sette Comuni vorgeführt; im Osten, nur etwa 3 Stunden in der Luftlinie von Campo Rovere, entblösst das Brentathal bei Enego einen Durchschnitt, welcher von den hier beschriebenen sehr abweicht; unmittelbar über den Dolomiten

folgen durch Wechsellagerung und Gesteinsübergänge mit denselben verbunden weisse Oolithe, welche mit denjenigen von Roana und Rozzo ganz übereinstimmen. Sie erreichen jedoch hier eine Mächtigkeit von etwa 200', wovon ungefähr 150' auf eine einzige riesige Bank kommen; alle anderen Gesteine fehlen. Von Fossilien kömmt hier ein ziemlich grosser breitrippiger *Pecten* nahe an der Gränze gegen den Dolomit vor, weiter nach oben tritt ein kleiner, glatter *Pecten* auf. Über diesen mächtigen Oolithen folgen etwa 30' grauer Kalke, in denen ich an Fossilien nur in zwei Bänken Stielglieder von *Pentacrinus* finden konnte. Dann erscheinen sofort die rothen Ammonitenkalke, welche hier auf etwa 12' reducirt sind.

Sehr viel grössere Mächtigkeit als in den Sette Comuni haben die grauen Kalke im Etschthale und seiner Umgebung, von wo sie vor Allem durch die Beschreibung von BENECKE bekannt geworden sind, der dann späterhin noch eine Reihe weiterer Beobachtungen von BITTNER, GÜMBEL, LEPSIUS, TARAMELLI und VACEK beigefügt wurde. Die Dicke des ganzen Complexes überschreitet bisweilen 2000'; ihr Liegendes bilden die vermuthlich triadischen Dolomite mit *Turbo solitarius*, die öfter genannte Bank mit *Gervillia Buchi* findet sich auch hier (nach GÜMBEL) in den tiefsten Regionen, während die Hauptmassen der Meeresconchylien, die Landpflanzen und die Lithiotisbänke den höheren Lagen angehören. Wir sehen also in den Hauptzügen dasselbe Verhalten wie in den Sette Comuni, wenn auch die Mächtigkeitsverhältnisse bedeutend andere sind.

Grosse Unterschiede zwischen den beiden genannten Gebieten machen sich über den grauen Kalken geltend. Am Gardasee und im Etschthal folgen hier mehrere 100' mächtige Ablagerungen des mittleren Jura, während unbestreitbar mitteljurassische Bildungen in den Sette Comuni entweder ganz fehlen oder nur 0.5', in einzelnen Fällen 3' messen. Es entsteht die Frage, ob hier vielleicht, wie TARAMELLI annimmt, die fehlenden Schichten dadurch ersetzt sind, dass die grauen Kalke in höheres Niveau hinaufreichen; ein positiver Anhaltspunkt hiefür ist nicht vorhanden, der graue Kalk selbst ist in den Sette Comuni auf $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ der Mächtigkeit reducirt, welche er im Etschthal erreicht, und dieselben Bänke mit *Terebratula Rozzoana*, welche hier auf-

treten, bilden auch in den Sette Comuni das oberste Niveau der grauen Kalke; wir müssen uns daher entschieden gegen diese Auffassung von TARAMELLI erklären. Höchstens die 8' mächtige, gelbliche, fossilleere Kalkbank, welche bei Casteletto (Profil I, Nro. 53) zwischen *Terebratula Rozzoana* und dem rothen Ammonitenkalk liegt, könnte hierhergezogen werden.

Das was bisher gesagt wurde, mag genügen, um den Haupttypus der grauen Kalke zu charakterisiren; bezüglich der weiteren Verbreitung in den Alpen von Südosttirol und Venetien, ferner in Krain und Croatien verweise ich namentlich auf das, was v. MOJSISOVICS in seinen Dolomitriffen von Südtirol und Venetien angegeben hat, ferner auf die oben angeführte Schrift von TARAMELLI¹⁵.

Als Ergänzung der Fauna, wie sie aus dem Etschthal, den Sette und den Tredici Comuni geschildert wurde, will ich nur noch zwei Localitäten anführen, die den grauen Kalken, jedoch wahrscheinlich ihrer Unterregion angehören, und deren Fossilien in letzter Zeit bearbeitet wurden; zunächst ist es der Brachiopodenkalk von Sospirolo im Bellunesischen, dessen Fauna kürzlich von Dr. UHLIG beschrieben wurde¹⁶, ferner die Oolithe des Vinica-Berges bei Karlstadt in Croatien, welche ausser *Gervillia Buchi* verschiedene neue Brachiopoden, ferner einige Gastropoden und Elatobranchier enthalten¹⁷. Endlich wird unten gezeigt werden, dass auch die Ammonitenkalke der Umgebung von Longarone eine Einlagerung in den grauen Kalken bilden.

Bezüglich der Altersstellung der grauen Kalke stehen sich, wie erwähnt, zwei Ansichten gegenüber; die ältere derselben, welche sich namentlich auf den Charakter der Flora von Rozzo u. s. w. stützt, und welcher neuerdings TARAMELLI beigetreten ist, rührt von ZIGNO her; danach soll entweder der ganze Complex der grauen Kalke oder wenigstens der obere Theil derselben dem mittleren Jura angehören. Nach TARAMELLI wäre die Vertretung des Lias in den venetianischen Alpen eine äusserst dürftige; ausser

¹⁵ Vgl. ferner STUR, Jahrbuch der geolog. Reichsanst. 1853, p. 353. U. SCHLOENBACH, Verhandlungen der geolog. Reichsanst. 1869, pag. 68. R. HÖRNES, ebenda, 1876, pag. 341.

¹⁶ Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. LXXX, Abth. I, 1879.

¹⁷ SCHMIDT im Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, 1880, Heft 4.

einigen fossilieren Kalken und Dolomiten werden nur die Brachiopodenkalke von Sospirolo und Monte Naiarda und die Ammonitenkalke der Umgebung von Longarone (Erto, Igne u. s. w.) hierher gerechnet. Eine entgegengesetzte Anschauung vertrat im Jahre 1869 ZITTEL in seiner Arbeit über die Centralapenninen¹⁸, welcher wichtige Gründe für das oberliasische Alter der Schichten mit *Terebratula Rozzoana* und somit für die Zugehörigkeit der gesammten grauen Kalke zum Lias anführte. Diese Auffassung wurde seither von den meisten Geologen, welche über jene Gegend arbeiteten, adoptirt.

Ehe ich auf die Prüfung dieser beiden Ansichten eingehe, scheint es mir nothwendig, über die Gränze zwischen Lias und Dogger oder mittlerem Jura ein paar Worte einzufügen; einerseits ist es den sehr verschiedenen, divergirenden Meinungen gegenüber unerlässlich, festzustellen, von welcher dieser Gränzen man spricht, da sonst das ganze Resultat ein unpräcises ist. Es ist aber um so mehr angezeigt, auf diesen Gegenstand einzugehen, da in dem Werke von TARAMELLI¹⁹ durch diese Schwankungen ein Missverständniss vorgekommen zu sein scheint. DUMORTIER²⁰ zieht die Gränze zwischen Lias und Dogger sehr hoch, so dass die eigenthümlichen Ammoniten vom Cap San Vigilio am Garda-See für ihn noch liasisch sind; TARAMELLI scheint sich nicht klar darüber zu sein, dass diess nur in einer Verlegung der Gränzlinie seinen Grund hat, und glaubt daher, dass die genannten Cephalopoden im Rhonebecken noch in ächtem Lias nach seiner (der BUCH'schen) Auffassung liegen. Ich hebe diess hervor, um zu bemerken, dass die Folgerungen, welche sich daran anschliessen, unbegründet sind; übrigens legt auch TARAMELLI keinen sehr grossen Werth auf dieselben, und bezeichnet sie nur als eine entfernte Möglichkeit.

Der erste, welcher eine scharfe Abgränzung 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 Kenntniss des Jura

¹⁸ Geologische Beobachtungen aus den Centralapenninen. BENECKE's geognostisch-paläontolog. Beiträge Vol. II. 1869.

¹⁹ TARAMELLI, loco citato pag. 6.

²⁰ DUMORTIER, études paléontologiques s. l. dépôts jurassiques du bassin du Rhône. Paris 1864—1869.

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 um so weniger vorhanden, als alle vermeintlichen Verbesserungen, welche vorgeschlagen wurden, stets nur localen Verhältnissen angepasst sind, und bei ihrer Anwendung auf weitere Gebiete keinerlei Vortheil gewähren. Da überdiess 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 gleichgültig ist, ob man deren Gränzen etwas höher oder tiefer zieht. Der Zweck dieser Abtheilungen ist nur die Erleichterung von Übersicht und Verständigung; man sollte daher froh sein, wenn die Gränzen so gezogen sind, dass man sie leidlich gut über ein ziemlich bedeutendes Areal verfolgen kann; jeder Versuch einer Verschiebung einmal ziemlich allgemein adoptirter Gränzlinien ist eben so unpraktisch als zwecklos²¹.

Die folgenden Gränzlinien sind vorgeschlagen worden:

1) Zwischen der Zone des *Harpoceras Murchisonae* und jener des *Harpoceras Sowerbyi*. Danach würden in Venetien die Schichten mit *Harpoceras opalinum* und *Murchisonae*, *Hammatoceras gonionotum*, *Stephanoceras fallax* vom Cap San Vigilio dem Lias, die nahe darüber folgenden Schichten derselben Localität mit *Stephanoceras Bayleanum* und *polyschides*²² dem mittleren Jura zufallen.

2) Zwischen der Zone des *Harpoceras opalinum* und jener des *Harpoceras Murchisonae*. Danach würde die Gränze mitten durch die fossilreichen Schichten des Cap San Vigilio hindurchgehen.

²¹ Gränzstreitigkeiten sind nur da berechtigt, wo es sich um die Einreihung eines noch nicht genügend bekannten Zwischengliedes handelt, oder da, wo in Folge ungenügender Präcision bei der bisherigen Art der Scheidung die Gränze in verschiedenen Gegenden nicht ganz gleich gezogen wurde (Hercyn, Rhätische Stufe, Tithon).

²² Vgl. SCHLOENBACH: Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1867, pag. 158; WAAGEN: Zone des *Ammonites Sowerbyi*, BENECKE's geognostisch-paläontologische Beiträge, Vol. I, pag. 559.

3) Zwischen der Zone des *Harpoceras opalinum* (incl. des *Lytoceras torulosum*) und jener des *Harpoceras radians* und *Lytoceras jurense*. Diese Auffassung, von L. v. BUCH begründet, ist die am allgemeinsten verbreitete und wurde von all' denen acceptirt, welche über die Parallelen des südalpinen Jura eingehender gearbeitet haben; auch TARAMELLI steht auf diesem Standpunkte.

4) Zwischen der Zone des *Posidonomya Bronni* und jener des *Amaltheus spinatus*; danach würden die rothen Ammonitenkalke des Apennin und der lombardischen Alpen, deren Fauna von MENEGHINI in so meisterhafter Weise beschrieben wurden, noch dem mittleren Jura angehören.

Ich hebe nochmals hervor, dass, wenn hier von Lias und mittlerem Jura die Rede ist, dieselben stets im BUCH'schen Sinne genommen sind (die dritte der angeführten Gränzlinien) und dasselbe ist auch bei TARAMELLI der Fall, der die Schichten von San Vigilio mit *Harpoceras opalinum* und *Murchisonae* zum mittleren Jura, die Ammonitenkalke mit *Harpoceras radians* und *Hammatoceras insigne* zum Lias stellt.

Wenn wir zur Bestimmung des Alters der grauen Kalke zurückkehren, so ist in erster Linie die Lagerung von Wichtigkeit; nach den übereinstimmenden Berichten von VACEK und TARAMELLI kann kein Zweifel sein, dass die grauen Kalke sich im Liegenden der am Gardasee am Cap San Vigilio von BENECKE entdeckten Kalke mit zahlreichen Ammoniten befindet. Dieser fossilreiche Horizont hat einige schon früher bekannte Formen, noch mehr aber neue Arten geliefert, die seither an verschiedenen Punkten wiedergefunden worden sind, und überall die tiefsten Horizonte des mittleren Jura vertreten. Von solchen Arten ist namentlich zu nennen:

<i>Phylloceras connectens</i> ZITT.	<i>Harpoceras Murchisonae</i> SOW.
„ <i>tatricum</i> PUSCH.	<i>Hammatoceras gonionotum</i> BEN.
„ <i>trifoliatum</i> NEUM.	<i>Stephanoceras fallax</i> BEN.
<i>Lytoceras ophioneum</i> BEN.	<i>Simoceras scissum</i> BEN.
<i>Harpoceras opalinum</i> REIN.	

Darüber, dass diese Fauna überall, wo sie auftritt, das tiefste Glied des Dogger's und nicht etwa ein beliebiges oolithisches Niveau bezeichnet, sind alle Geologen einig und wir sehen daher,

dass in erster Linie die Lagerungsverhältnisse die grauen Kalke, welche älter sind als diese Bildungen, in den Lias verweisen.

Ein ähnliches Resultat ergeben die marinen Mollusken; die Mehrzahl derselben ist zwar den Bildungen eigenthümlich, aber unter ihnen haben sich doch vier Arten gefunden, welche auch anderwärts vorkommen und diese Typen sind unbedingt liasisch; zwei Ammoniten, *Harpoceras radians* und *Coeloceras cf. crassum*, gehören zu den verbreitetsten Formen des Lias, während zwei andere zwar in engeren Gränzen bleiben, aber doch in den liasischen Ammonitenkalken der Apenninen wiederkehren; es sind das *Terebratula Rozzoana* und *Renierii*. Die Bestimmung der einzelnen Arten der Meeresthiere weist uns daher übereinstimmend auf oberen Lias.

Zu diesen seit längerer Zeit bekannten Thatsachen gesellt sich jetzt eine neue Beobachtung, welche von TARAMELLI selbst herrührt, und mit unabweislicher Consequenz für die Einreihung in den Lias spricht. In dem stratigraphischen Theile (§. 18) des citirten Werkes beschreibt der Verfasser eingehend das Vorkommen von Ammonitenkalken bei Erto und anderen Orten der Umgebung von Longarone; die von ihm selbst gesammelten Arten scheinen oberliasisch, während die Bestimmung der Ausbeute eines Localsammlers sowohl Formen des oberen, als des unteren (aber keine des mittleren) Lias ergab. Wahrscheinlich werden die Ammoniten des oberen und unteren Lias verschiedenen Horizonten angehören; wie dem aber auch sei, jedenfalls gibt TARAMELLI an, dass die Schichten, aus welchen seine oberliasischen *Harpoceras* stammen, Einlagerungen in den grauen Kalken bilden. Überdiess enthielten dieselben Ammonitenkalke eine Schale einer *Terebratula*, welche MENEGHINI bei der Untersuchung von *Ter. Rozzoana* nicht unterscheiden konnte, wenn er sie auch nicht mit voller Sicherheit zu identificiren wagte. Diesen klaren Verhältnissen gegenüber nimmt TARAMELLI seine Zuflucht zu der haltlosen und unnatürlichen Annahme, dass die grauen Kalke von Erto etwas ganz anderes seien, als diejenigen der Sette Comuni oder des Etschthales, eine Vermuthung, für welche keinerlei Beweis, ja nicht einmal irgendwelcher Stützpunkt beigebracht werden kann.

Nach diesen Belegen glaube ich, dass jeder unbefangenen

urtheilende Stratigraph die Zugehörigkeit der grauen Kalke zum Lias als vollständig sichergestellt betrachten wird; zu diesen strengen Beweisen gesellt sich noch ein Wahrscheinlichkeitsgrund; die ziemlich zahlreichen Gastropoden und Elatobanchier der oberen grauen Kalke stellen fast alle eigenthümliche Arten dar. Dieses Verhältniss wäre unverständlich, wenn die Ablagerungen dem mittleren Jura angehören würden, in welchem alle Gattungen theilweise in reichlicher Vertretung auftreten, und wo sich demnach doch einige identische Formen herausstellen müssten. Die Sache wird aber sehr leicht erklärlich, wenn die Fauna dem oberen Lias angehört, da aus diesem nur äusserst spärliche Repräsentanten dieser Gruppen bekannt sind, und daher Vergleichspunkte vollständig fehlen.

Die Gründe, welche TARAMELLI dem entgegensetzt, und auf welche er seine Ansicht vom mitteljurassischen Alter der grauen Kalke basirt, sind zweierlei; in erster Linie ist es der innige Zusammenhang der grauen Kalke mit den höher liegenden jurassischen Bildungen, welche angerufen wird; allein in paläontologischer Beziehung existirt ein solcher nicht, da keine Art in den beiden Complexen gemeinsam vorkommt; in petrographischer Beziehung dagegen beschränkt sich dieser Connex, wie BENECKE gezeigt hat, darauf, dass einige Bänke auf der Gränze zwischen beiden Abtheilungen Gesteinsübergänge bilden. Es gilt das für das Etschthal; in den Sette Comuni ist die Gränze noch weit schärfer, da der untere Dogger hier an den meisten, vielleicht an allen Stellen ganz fehlt. Dass solche Verhältnisse keinen Beweis liefern, bedarf wohl keiner weiteren Besprechung.

Von grösserer Bedeutung sind die hier reproducirten Argumente der zweiten Kategorie, welche schon früher von A. DE ZIGNO aus der Untersuchung der Pflanzen von Rozzo u. s. w. abgeleitet worden sind. Dieser ausgezeichnete Phytopaläontologe betont ausdrücklich die Verwandtschaft dieser Flora mit derjenigen des Bathonien von Scarborough in Yorkshire und hebt hervor, dass einige der Pflanzen aus den Sette Comuni an letzterem Punkte identisch wiederkehren. Ich nehme diese Identificationen an, obwohl die Flora von Scarborough noch sehr ungenügend abgebildet und beschrieben ist; ich erwähne auch nur beiläufig, dass unter Annahme von Gleichzeitigkeit bei der Übereinstimmung in den

Gattungen eine grössere Anzahl gemeinsamer Arten zu erwarten wäre, und will direct untersuchen, welche Folgerungen aus den Beziehungen, wie DE ZIGNO sie schildert, sich ergeben.

Die erste Frage, ob die Pflanzenlagerstätten von Rozzo und Scarborough in geologischem Sinne gleichzeitig sind, bedarf wohl kaum einer Discussion; nach der Lagerung und nach übereinstimmender Annahme aller Geologen sind die Pflanzenschichten von Scarborough ungefähr gleichaltrig mit den südalpinen Posidonomyenschichten. Diese liegen beträchtlich höher als die Zone des *Stephanoceras Sauzéi* bei Garda, diese liegt über den Schichten mit *Harpoceras opalinum* und *Murchisonae*, und unter diesen folgen erst die grauen Kalke.

An die Gleichzeitigkeit der Floren von Rozzo und Scarborough ist demnach überhaupt nicht zu denken; es ist daher nur die Frage, ob die Verwandtschaft beider eine so bedeutende und die Abweichung der ersteren von typisch liasischen Floren eine so starke ist, dass eine Einreihung der grauen Kalke in den Lias dadurch trotz der oben angeführten schwer wiegenden Beweise unmöglich ist.

Zunächst kömmt in Betracht, dass die Flora des oberen Lias bis jetzt nur sehr dürftig bekannt ist, und dass also, abgesehen von den wenigen Formen, welche KURR aus Württemberg publicirt hat, gar keine Anhaltspunkte für den Vergleich mit der Flora von Rozzo vorliegen. Auch aus dem Unteroolith kennt man nur sehr geringe Reste, und die Flora von Scarborough ist demnach unter den jüngeren die nächste, welche überhaupt in Betracht kommen kann, so dass es durchaus nicht wunderbar ist, wenn sich hier Analogieen zeigen. Allerdings sind auch bedeutende liasische Landfloren bekannt, aber diese gehören in Europa den allertiefsten Schichten des Lias an, und sind demnach vermuthlich der Zeit nach von der Rozzo-Flora durch eine mindestens eben so bedeutende Kluft getrennt, als diese von jener von Scarborough.

Man könnte allerdings einwenden, dass dann wenigstens die dem Alter nach in der Mitte stehende Flora auch ein Bindeglied in der Weise darstellen sollte, dass sie Charaktere der älteren und der jüngeren mit einander verbände. Ob dieses nicht bis zu einem gewissen Grade der Fall ist, kann ich nicht entscheiden, und diese Frage ist meines Wissens bisher noch nicht eingehend

erörtert worden. Aber wenn diess auch nicht stattfindet, so ist doch zu berücksichtigen, dass grosse habituelle Verschiedenheiten zweier Floren innerhalb relativ kürzerer Zeiträume, wie sie hier vorliegen, offenbar weit weniger die Folge allmäliger Umänderung, als der chorologischen Verhältnisse und anderer äusserer, die Gruppierung der Pflanzengattungen zu Localfloren bedingender Umstände ist, so dass eine derartige Proportionalität des geologischen Alters mit den Verwandtschaftsverhältnissen nicht gefordert werden kann.

Von noch grösserem Belange als diese Erwägungen sind Beziehungen anderer Art, welche ein etwas weiteres, über den vorliegenden speciellen Fall hinausreichendes Interesse beanspruchen können; es kömmt hier ganz allgemein die Frage in Betracht, ob bei dem jetzigen Stande unseres Wissens Parallelen auf phytopaläontologischer Basis unter sonst gleichen Verhältnissen dieselbe Beweiskraft beanspruchen können, wie solche, welche sich auf die Identität von marinen Thierresten stützen.

Fast die ganze Eintheilung der Sedimentformationen und der ungeheuren Masse ihrer Unterabtheilungen ist auf das Vorkommen der Meeresthiere basirt; ihre Reste finden sich nahezu überall in Menge vor und es wurden daher ausserordentlich eingehende und ausgedehnte Untersuchungen über deren räumliche und zeitliche Verbreitung angestellt. Es konnte dabei constatirt werden, dass viele derselben ihr Vorkommen über sehr grosses Areal ausdehnen, zeitlich dagegen nur verhältnissmässig ausdauern, ohne auszusterben oder Abänderungen unterworfen zu sein; man sagt daher, solche Formen seien „gute Leitfossilien“.

Jede Parallele räumlich getrennter Ablagerungen auf Grund identischer Organismen-Arten beruht auf der Annahme, dass die Lebensdauer dieser letzteren eine so geringe sei, dass die Sedimente, welche sie enthalten, in geologischem Sinne als gleichzeitig betrachtet werden können. Die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Schlusses — um solche kann es sich ja bei Parallelen, strenge genommen, nur handeln — hängt dabei natürlich ab von der Zahl der übereinstimmenden Formen einerseits, von deren Beschaffenheit andererseits; sie wird ausserdem noch beeinflusst durch die chorologischen und durch die Facies-Verhältnisse. Diese Beschaffenheit, also der geologische Werth der einzelnen Formen,

kann lediglich empirisch durch Beobachtung möglichst vieler Fälle festgestellt werden; wie wir gesehen haben, liegen solche Erfahrungen gerade bei den marinen Organismen in grosser Anzahl vor und sie haben gezeigt, dass in einem gewissen Maasse denselben bedeutender Werth für die Fixirung des Alters beigelegt werden darf. In unserem Fall dürfen wir sagen, dass die Identität der vier oben genannten Formen, welche trotz grosser Faciesverschiedenheiten die grauen Kalke mit typischen oberliasischen Ablagerungen gemein haben, der Parallele einen ausserordentlich hohen Grad von Wahrscheinlichkeit verleiht.

Bezüglich der fossilen Landpflanzen liegt uns eine genügende empirische Grundlage für die Beurtheilung ihres stratigraphischen Werthes wenigstens in den mesozoischen Bildungen nicht vor. Die Zahl der successiven Floren, die wir hier kennen, ist ausserordentlich viel kleiner als die der Marinfraunen, überdiess sind viele der ersteren nur an je einer oder an ganz wenigen, überdiess in der Regel benachbarten Localitäten gefunden worden; wir haben also noch sehr wenige Erfahrungen, um direct entscheiden zu können, was aus der Identität einzelner Pflanzenarten in verschiedenen Ablagerungen gefolgert werden dürfe, und es muss uns schon diess vor weitgehenden Schlüssen entschieden warnen.

Wir müssen in dieser Richtung um so misstrauischer sein, da manche Beobachtungen darauf hinweisen, dass die Landpflanzen durch verhältnissmässig sehr lange Zeit ohne wesentliche Veränderungen persistiren können; ich erinnere nur daran, dass gewisse Kreidefloren der Weststaaten von Nord-Amerika für miocän gehalten wurden, und zwar nach dem Charakter der Pflanzen mit sehr plausiblen Gründen, bis durch das Studium der Lagerungsverhältnisse das wahre Alter festgestellt wurde. Auf der anderen Seite wirken klimatische Einflüsse, Bodenbeschaffenheit und andere äussere Existenzbedingungen so wesentlich bestimmend auf die Physiognomie des Pflanzenwuchses, dass gleichzeitige Floren auf sehr geringe Distanzen totale Verschiedenheit zeigen, in einer Weise, welche weit greller ist als die raschesten Faciesdifferenzen bei marinen Bildungen.

Wir sehen also, dass man wichtige Fehlerquellen vernachlässigt, wenn man auf einzelne identische Pflanzenarten oder habituelle Ähnlichkeit der Floren Parallelen bei mesozoischen Bil-

dungen aufstellen will. Die Ignorirung der Faciesverhältnisse führt bekanntlich bei dem Vergleich von Meeresbildungen zu schweren Irrthümern, und noch grösserer Gefahr setzt man sich aus, wenn man ohne genaue Kenntniss der noch bedeutenderen localen Verschiedenheiten bei Landfloren, auf einige identische Pflanzenarten eine präcise Altersbestimmung gründen will.

Lägen z. B. die Blätter der Bäume und Sträucher, welche jetzt in der toscanischen Maremma wachsen, in einer Schicht begraben, während eine andere die Pflanzen enthielte, welche bei Brixen vorkommen, so würde sicherlich kein Phytopaläontologe ohne Kenntniss der Lagerung beide für gleichaltrig halten, sondern in dem ersteren Vorkommen weit mehr Verwandtschaft mit tertiären Floren finden.

Ich glaube mit hinreichender Schärfe gezeigt zu haben, dass und warum bei einem Conflict zwischen den Resultaten der Zoo- und der Phytopaläontologie, wie er hier vorliegt, ganz entschieden die aus dem Studium der Meeresmollusken abgeleiteten Ergebnisse als verlässiger betrachtet werden müssen. In unserem Falle kommt noch dazu, dass die Lagerungsverhältnisse gebieterisch zu demselben Schlusse drängen, wie die marinen Conchylien, und es kann daher das liasische Alter der grauen Kalke keinem berechtigten Zweifel unterliegen.

Ich habe mich genöthigt gesehen, die Resultate TARAMELLI'S einer eingehenden Kritik zu unterziehen, um eine irrige Auffassung des südalpinen Jura hintanzuhalten; ich wage zu hoffen, dass dieser Forscher, der schon viel für die geologische Kenntniss seines Vaterlandes gethan hat, durch die genauere Untersuchung der Gegend von Longarone sich selbst von der Richtigkeit der hier vertretenen Auffassung überzeugen wird.

Wenn somit erwiesen ist, dass die grauen Kalke dem Lias angehören, so entsteht sofort die weitere Frage, welchem Theile desselben sie entsprechen. Die Fossilien, welche oben genannt wurden, weisen alle auf oberen Lias, aber dieselben stammen nur aus den höheren Lagen des Complexes; es ist daher wahrscheinlich, dass die untere Abtheilung desselben dem mittleren und unteren Lias entsprechen. Die Feststellung dieses Verhältnisses bedarf zwar noch mancher Studien, doch sind schon wichtige Anhaltspunkte zu dessen Beurtheilung vorhanden. So kann nach

den Angaben von R. HÖRNES²³ und E. v. MOJSISOVICS²⁴, kaum daran gezweifelt werden, dass die Brachiopodenkalke von Sospirolo, deren Fauna nach V. UHLIG²⁵ ungefähr der Oberregion des unteren Lias entspricht, eine Einlagerung in den grauen Kalken bilden. MOJSISOVICS erwähnt ferner eines *Arietites geometricus* aus dem Museum in Padua, welchen auch ich im Jahre 1871 gesehen habe; nach der Ansicht des genannten Forschers stammt das Stück dem Gesteine nach aus den grauen Kalken.

Weitere Untersuchungen werden ergeben, ob auch die Kalke mit *Terebratula Aspasia* vom Fanisplateau bei Ampezzo²⁶ und die Kalke mit unterliasischen Ammoniten aus der Gegend von Longarone²⁷ demselben Complexe angehören; jedenfalls ist heute die wahrscheinlichste Annahme, dass die grauen Kalke den ganzen Lias (höchstens etwa mit Ausnahme seiner beiden tiefsten Zonen) vertreten.

²³ Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1876, pag. 341.

²⁴ Dolomitriffe von Südtirol und Venetien, pag. 89.

²⁵ Über die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Sitz.-Ber. der Wiener Akademie, I. Abth., Bd. LXXX, 1879.

²⁶ Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1877, pag. 177. MOJSISOVICS loco cit. pag. 285.

²⁷ TARAMELLI: loco citato.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [1881](#)

Autor(en)/Author(s): Neumayr Melchior

Artikel/Article: [Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien 206-226](#)