

I.

Beitrag zur Kenntniss der südbayerischen Molasse.

Von Dr. Hermann Emmrich¹⁾.

Seitdem ich meine Beobachtungen aus dem Jahre 1846 über die Vorhöhen der bayerischen Alpen in diesen Jahrbüchern (1851, I, p. 1 u. s. w.) veröffentlicht habe, gaben mir die beiden vorletzten Jahre Gelegenheit, einige Tage dazu anzuwenden, meine Bekanntschaft mit der Molasse in der Gegend von Miesbach, am Peissenberge und anderen Punkten zu bereichern und zu berichtigen. Im Folgenden gebe ich die Ergebnisse dieser Untersuchungen, die, wenn sie auch natürlich nicht erschöpfend sein können, dennoch zu dem wichtigen Resultat führten, dass wenn auch die Annahme einer unteren Süßwasser-Molasse, auf die ich aus dem Vorkommen von Sandsteinen mit Blättern von Laubhölzern unter den marinen Schichten geschlossen hatte, sich nicht bestätigt, doch die Trennung einer unteren rein marinen Ablagerung von der darüber folgenden, durch Kohlenreichthum, Cyrenen und Cerithien in ganzen Muschelbänken ausgezeichneten oberen Bildung fest zu halten sei, wenn auch gegen eine solche Scheidung in scharfe Abschnitte von mancher Seite gekämpft wird, wie in neuester Zeit von Herrn Conservator Schafhäutl (Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1854, p. 513).

Miesbach.

Die Kohlenflöze an der Mangfall, Schlierachen und Leiznach sowohl wie die hiesigen Versteinerungen haben schon die Aufmerksamkeit der ersten Forscher, welche sich mit der Naturgeschichte Süd-Bayerns beschäftigten, auf sich gezogen. Der eifrige Fr. P. von Schrank gibt die erste Nachricht (Reise nach den südlichen Gebirgen von Bayern, p. 257); ausführlichere verdanken wir dem trefflichen Flurl (Beschreibung der Gebirge von Bayern und der Oberpfalz, 1792, p. 102). Goldfuss bildet die Cyrenen hiesiger Gegend ab und erkennt sie als identisch mit solchen von Klein-Spawen im Limburg'schen. Noch manche Notiz ist über Miesbach bekannt geworden. Dr. Rohatsch, der in der Gegend viel nach Kohlen geschürft, hat eine Monographie versprochen, doch sein Versprechen nicht gelöst; möge er die folgenden Mittheilungen ergänzen.

Das Molasse-Terrain hiesiger Gegend ist ein wenig gehobenes Hügelland, hinter dem die steil ansteigenden, dem Eocen zugehörigen Waldhöhen des Schlierberges und der Gindlalp zu beiden Seiten der Schlierachen den

¹⁾ Irrthümlich, durch Druckfehler veranlasst, stehe ich vor allen bisher in diesem Jahrbuche abgedruckten Arbeiten als Dr. A. Emmrich.

Beginn des alpinen Gebirges bezeichnen. Während die höchsten Höhen der Molasse sich nur 675 Fuss über das 2126 Fuss hoch gelegene Miesbach erheben, steigt die Gindlalp nahe an 2000 Fuss darüber an. Das Schlierachenthal, unterhalb Miesbach enge, erweitert sich südlich zu einem parkähnlichen, durch die Gruppen der herrlichsten Berg-Ahorne geschmückten angebauten Thale, während die Leiznach aus enger Waldschlucht herabkommt.

Wo bis vor Kurzem einsam die Leiznachmühle lag, ist jetzt freilich reges Leben eingekehrt, einige hundert Bergleute aus allen Gauen Deutschlands sind nun in Thätigkeit, die unterirdischen Schätze des hiesigen Reviers zu Tage zu fördern. Die Ufer der Leiznach und Schlierachen, die engen Gräben, Stollen und Querschläge der Bergwerke geben so reichen Aufschluss über Bau und Zusammensetzung des Gebirges, wie man ihn nur wünschen und bei der leichten Zerstörbarkeit der Gesteine und der alles überwuchernden Vegetation nur selten in dieser Zone des südlichen Bayerns finden kann. Leider konnte ich den Erbstollen, der von Aue herauführt und der manche Aufschlüsse verspricht, nicht befahren.

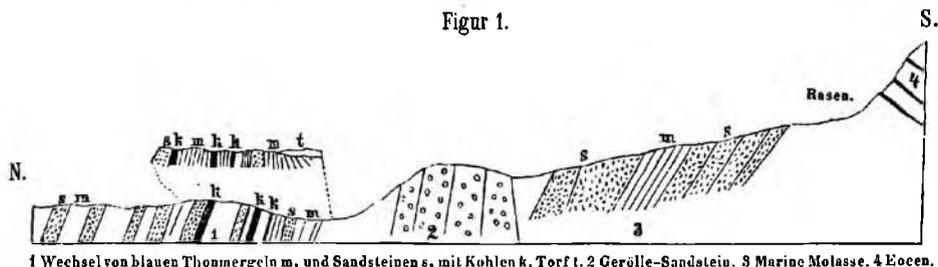
Glücklicherweise trennt westlich der Schlierachen kein Längenthal, wie das so häufig der Fall ist, Molasse und Eocen von einander, sondern es reichen vielmehr die Einschnitte einiger kleinen Nebenbäche bis zum Fusse der Gindlalp, so der Graben, welcher unter Gschwend am Loherbauern vorüberzieht. Ist die Gränze beider Formationen selbst leider auch nicht entblösst, so kommt man ihr doch so nahe, dass man nicht im Zweifel sein kann, in den dortigen steil gegen das Eocen aufgerichteten Molasseschichten wirklich das älteste Glied der ganzen dortigen Molassebildung vor sich zu haben, und diess ist eine rein marine Bildung, ohne alle Beimischung von Conchylien des brakischen und süßen Gewässers. In ihrem Hangenden folgen dann die Kohlenflötze, dann folgen die Schichten mit Cyrenen. Allerdings keine Bildung des süßen Gewässers, denn sie führt ausser Cyrenen und *Melanopsis* noch die Brakwasserformen der Cerithien, die mehr marinen der Austern etc., wenn auch nicht an dortiger Localität. Diese Bildung ist sehr mächtig, aber trotzdem vermochte ich allerdings nicht in ihr irgend eine entschiedene weitere Gliederung wahrzunehmen; der ganze weitere Schichtencomplex über der marinen Molasse dieser Gegend gehört zu einer einzigen untrennbaren Bildung, da die leitenden Conchylien, wie *Cyrene arata*, *Cerithium margaritaceum*, *Melanopsis olivula* Grat. (nach Herrn Prof. Sandberger) und andere auf allen Horizonten wiederkehren. *A potiori fit denominatio*, so mögen sie die Cyrenenschichten von Miesbach heissen. Jüngere Glieder vermochte ich bis jetzt nicht dort aufzufinden; ob die Lager des bituminösen Holzes vom Irschenberg, die wahrscheinlich jüngeren Ursprungs sind, noch zur Molasse gehören, vermochte ich, da endlich ein mehrtägiger heftiger Landregen eintrat, nicht zu bestimmen.

1. Meeres-Molasse beim Loherbauern.

Man erreicht sie, wenn man von Agatharied sich südwestlich wendet, und dann den unter Gschwend vom Loherbauern nördlich gegen den Fendbach

herabkommenden Seitengraben über den letztgenannten Hof hinauf nach Süden verfolgt. Kurz vor dem Loherbauern trifft man zuerst neben dem Bache festes anstehendes Gestein, es sind die Cyrenenmergel und Sandsteine; einige wenig mächtige Kohlenflötze folgen beim Loherbauern selbst, endlich tritt ein Wechsel des Gesteins ein, es folgt ein Sandstein voll von Geröllen, hinter welchem dann wieder blaue Thonmergel und feinkörnige, wie gewöhnlich aussen gebräunte Sandsteine folgen (Fig. 1).

Figur 1.



1 Wechsel von blauen Thonmergeln m, und Sandsteinen s, mit Kohlen k, Torf t. 2 Gerölle-Sandstein. 3 Marine Molasse. 4 Eocen.

Es fanden sich in diesen marinen Mergelsandsteinen:

Turritella terebra Auct., welcher der neuunterschiedenen Arten zugehörig, vermag ich hier nicht zu unterscheiden, so häufig, dass manche Stücke ganz wie von ihr gespickt erscheinen.

Phorus sp. ind., weitnabelige Form.

Turbo.

Natica, cf. *mille punctata*.

Cancellaria?

Panopaea, der *intermedia* Sow. ähnlich; nach Herrn Sandberger die *P. Hebertiana*.

Venus, von der Grösse der *V. Brocchii*, aber wesentlich verschieden.

Fellina sp. ind.

Ostrea, cf. *cyathula* und noch eine zweite Species.

Die genannten Versteinerungen lassen über die Natur dieser Ablagerung keinen Zweifel, da ich trotz alles Suchens auch nicht Eine der für das süsse und brakische Wasser so charakteristischen Conchylien der nächst jüngeren hiesigen Molassebildung vorfand. Dagegen fand ich die Reste eines ausgezeichneten Coniferenzapfens und in den untersten beobachtbaren dünn-schiefrigen, auf den Schichtenablösungen glimmerreichen, Sandsteinplatten die Reste eines Dikotyledonenblattes, welches dem *Quercus lignitum* Ung. sehr ähnlich, wenn nicht identisch ist. Für die Altersbestimmung nicht ohne Interesse ist es, dass die Schichtenstellung dieser ältesten Molasse hiesiger Gegend und des darauffolgenden Eocen völlig discordant ist.

Ob die Geröll-Molasse, welche beide Bildungen die eben erwähnte marine Molasse von den Cyrenenschichten trennt, zu ersterer oder letzterer gehöre, liess sich nicht bestimmen, da ich hier keine Versteinerungen in ihr fand. Sie ist vorzüglich reich an vieleckig abgerollten Quarzen, führt daneben Kalksteingerölle und schwarze Kieselgesteine, die an das obere Eocen erinnern;

krystallinische Gesteine fand ich nicht. Ihre grössere Widerstandsfähigkeit ist Ursache, dass sie sich als niederer scharfer Rücken, gekrönt mit einer kleinen Feldecapelle, auf kurze Strecke westwärts vor der Gindlalp hinzieht.

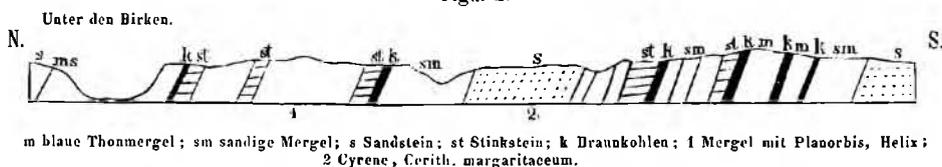
2. Cyrenenschichten von Miesbach.

In den beim Loherbauern folgenden Thonmergeln, die theilweise sandig sind, und in den schwachen eingelagerten Kohlenflötzen, die theils Thon zum Hangenden und Liegenden, das dritte dagegen Sandstein zum Hangenden haben, kamen mir nur Süsswasser-Conchylien (*Planorbis*, *Melania*) und undeutliche Pflanzenreste zu Gesicht. Erst im Hangenden dieser Kohlenflötze, wo Sandsteine und Thonmergel wechsellagen, treten die Cyrenen auf.

Meine Untersuchungen setzen diess Profil erst eine Stunde weiter nördlich fest, wo der enge Birkengraben nördlich nach Miesbach hinaus verläuft und unmittelbar Miesbach gegenüber mündet. Seine Kohlenflötze haben zuerst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und Flurl hat in seinen Nachträgen auch eine Beschreibung derselben gegeben, die mir aber leider nicht zu Handen gekommen ist. So weit ich den Graben hinauf verfolgte, durchschneidet er die Cyrenenmergeln. An das Profil dieses Grabens schliesst das des Stollens vom königlichen Kohlenwerk und weiterhin das am Steilufer der Schlierachen sich an.

Im Birkengraben folgen sich die Schichten, soweit ich sie beobachtete, wie das beifolgende Profil lehrt.

Figur 2.

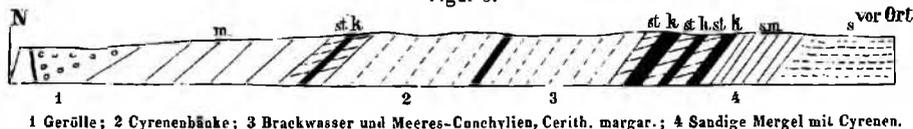


Ausser diesen Kohlenflötzen sollen nach dem Liegenden, höher im Graben hinauf, noch einige Flötze erschürft sein. Die Schichten fallen nördlich, gegen das Liegende zu steiler, zuletzt unter 70 Grad in Norden. Die Stinksteine, welche sowohl als Begleiter der Kohlenflötze als auch einmal selbstständig auftreten (hier Cementstein), sind meist reich an Süsswasser-Conchylien, insbesondere *Planorbis*, führen aber auch Landschnecken (*Helix*) und, wenn auch schlecht erhalten, Pflanzen. Sie tragen, da *Cerithien* nur in einigen Flötzen vorkommen, vorzugsweise den Charakter von Süsswassermergelkalken. Sie sind schiefzig, innen bräunlich, bleichen an der Luft und gleichen auf das Frappanteste den planorbenreichen Süsswassermergelschiefen, wie sie in der Rhön im Liegenden der Braunkohlen auftreten. Auch in unseren Torfmooren treten solche Süsswassermergel auf und ich möchte hierin, wie in der Armuth hiesiger Kohlenflötze an bituminösem Holz wohl eine Unterstützung der Ansicht finden, dass diese Flötze nicht aus Treibholz entstanden sind, sondern aus Moorbildungen bestehen, da ein Angeschwemmtsein solcher Myriaden leicht zertrümmerbarer dünner Süsswasserschnecken ohne Schlammehüllung kaum denkbar ist. Diese Süsswasserschnecken

kommen aber nur ausnahmsweise in Thon eingeschlossen vor, der aus ihnen zusammengesetzte sogenannte Stinkstein ist ihre Lagerstätte.

Etwas abwärts vom Eingange zum Birkengraben mündet der Stollen des vormals Karlinger'schen, gegenwärtig königlichen Kohlenwerkes. Der Stollen durchschneidet auf eine Länge von 180 Klafter folgende Schichten (Fig. 3):

Figur 3.

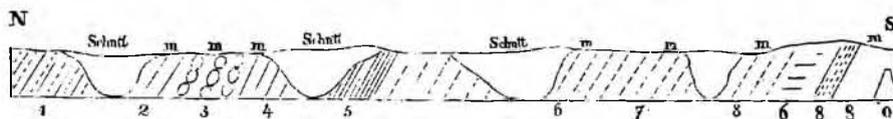


1 Gerölle; 2 Cyrenenbänke; 3 Brackwasser und Meeres-Conchylien, Cerith. margar.; 4 Sandige Mergel mit Cyrenen.

Die vom Stollen überfahrenen Gebilde stimmen im Ganzen sehr mit denen des Birkengrabens. Das erste Flötz ist nur $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtig mitsammt den Stinksteinen; dagegen hat das zweite im Liegenden darauf folgende im Ganzen 8 Fuss Mächtigkeit und besitzt 15 zöllige bauwürdige Kohle. Die Stinksteine sind hier dieselben Süswasserkalkmergel, welche an der Luft total bleichen. Sie führen insbesondere *Planorbis*, *Lymnaeus*, *Paludina*, auch *Helix* (?), *Cyclus*, *Unio* und einzelne Cerithien. Die blauen Mergel, insbesondere im Liegenden des ersten Flötzes, sind von zahllosen Lagen der Cyrenen, meist mit getrennten Schalen, selbst Trümmern derselben durchzogen, doch gibt es auch geschlossene ganze Muscheln. Einzelnen liegen zwischen den Cyrenen *Melanopsis* und kleinere Cerithien. Manche Bänke sind dabei reich an *Cerithium margaritaceum*. Die Zertrümmerung liesse nun wohl die Annahme eines Herabgeflossenseins der Cyrenen aus Strömen in ein halbsalziges Wasser zu. An einer Stelle fand ich nicht selten Meeres-Conchylien denen des Süswassers (*Cyrena*, *Melanopsis*) und des Brackwassers (*Cerithium*) beigemischt, und das Aufgewachsensein von Ostreen auf *Cerithium margaritaceum* lieferte den vollständigsten Beweis dafür, dass beide neben einander gelebt hatten. Auch unter dem zweiten Flötze fehlen die Meeres-Conchylien nicht (*Ostrea*, *Lutraria*, *Turritella*).

Unmittelbar abwärts vom Bergwerke sind die Schichten der Cyrenenmergel auf das schönste an demselben, dem westlichen Steilufer der Schlierachen, enthüllt. Des besseren Ueberblickes wegen habe ich auch diese Schichten auf dieselbe Seite, Ostseite, projicirt, längs welcher ich die Schichten der vorigen Profile aufgezeichnet hatte. Wie an allen diesen Orten fallen auch hier die Schichten in Norden (Fig. 4).

Figur 4.



1 Sandstein voll Gerölle mit Bruchstücken dickschaliger Muscheln. 2 Kleine Cerithien und Melanien in dünnen Lagen. 3 Kugelig abgesonderter Mergel. 4 *Melanopsis olivula* in dünnen Schichten. 5 Kleine Cerithien (darunter *Cerithium plicatum*, besonders grosse *Cerith. margarit.*) und Cyrenen. 6 Cyrenen-Trümmer und *Cerith. margarit.* 7 Cyrenen-Schichten voll *Cyrenen*, *Lutrarien* (Thracien), *Melanopsis*. 8 Cyrenen-Lagen. 9 Stollen-Mundloch.

In dieser ganzen Schichtenfolge herrscht der blaue Thonmergel, tritt der Sandstein sehr zurück, bis sie mit einem ähnlichen Geröllesandstein schliesst, wie

der, mit welchem wir diese Bildung beim Loherbauern beginnen sehen. Die vorzugsweise charakteristischen Versteinerungen dieser Schichten sind das *Cerithium margaritaceum* und Cyrenen, insbesondere die *C. subarata* Bronn, welche theils getrennt, theils im Gemenge mit einander und mit einzelnen *Melanopsis buccinoides* (oder vielmehr nach Herrn Prof. Sandberger *olivula* Grat.) und anderen Fossilien auftritt. Beide kommen beinahe zu den obersten Schichten hinauf vor, doch werden sie endlich durch andere kleine Species von Cerithien verdrängt. Merkwürdig ist, dass gerade in den obersten Bänken das *Cerithium margaritaceum* seine bedeutendste Grösse erreicht.

Unter den Bivalven also kommen vor:

Cyrena subarata Bronn, häufig völlig geschlossen, aber in verschiedener Stellung, vertical, horizontal, schief, vom Thonmergel eingeschlossen; häufiger sind die Schalen getrennt, ja nicht selten sind sie zertrümmert. Dabei kommen sie aber doch in solchen zahllosen Mengen zusammengelagert in weit hin verfolgbaren Lagen vor, dass man an einen weiten Transport nicht denken kann, und kommen die Cyrenen doch auch anderorts in der gegenwärtigen Welt nicht bloss in dem Süsswasser von Strömen vor, sondern auch wie an der Küste von Texas (F. Römer, Texas) im brakischen Wasser. Uebrigens kommen ausser ihr noch einige Species vor.

Lutraria (ob *Thracia phaseolina*, welche Herr Sandberger in den ihm mitgetheilten Versteinerungen erkannte, kann ich ohne Beschreibung, Abbildung u. s. w. hier nicht entscheiden), sie liegt einzeln, bald zwischen den anderen, bildet aber auch fast Bänke aus ihren zusammengelagerten dünnen, noch perlmutterglänzenden Schalen.

Congeriu Brardi Brug., häufig neben den Vorigen, setzt aber auch ganze Theile von Muschelbänken selbstständig zusammen; an der auf dem Profile angegebenen Stelle zeigt sie dieselbe ausgezeichnete Färbung, wie sie Prof. Quenstedt von Kirchberg abbildet (Petrefactenkunde).

Ostrea, cf. *flabellula* Goldf., ob *O. Sowerby*, möchte ich bezweifeln. Sitzt auf *Cerithium margaritaceum* auf.

Cerithium margaritaceum, äusserst häufig; wie bemerkt, oft fast ganz allein Bänke zusammensetzend.

C. plicatum, in den oberen Schichten häufiger.

Melania, eine kleine parallel den Windungen gestreifte Species, gehört nach ihrer länglichen Mundöffnung ohne Canal hierher. Sie ist durch alle Bänke zerstreut, aber auch in den oberen Teufen zu Lagen zusammengelagert.

Melanopsis olivula Grat., von mir früher für *M. buccinoides*, der sie sehr ähnlich ist, gehalten. Einzeln durch die ganze Schichtenfolge, aber in den oberen Teufen besteht eine schwache Lage ganz aus ihr.

Neritina sp., kleine kugelige Form in zwei Farbenvarietäten, einer zierlich rothbraun winkelig geflammten, ähnlich der *N. Danubialis*, und einer rothbraun schachbrettartig gefleckten.

Littorinella sp. liegt einzeln dazwischen.

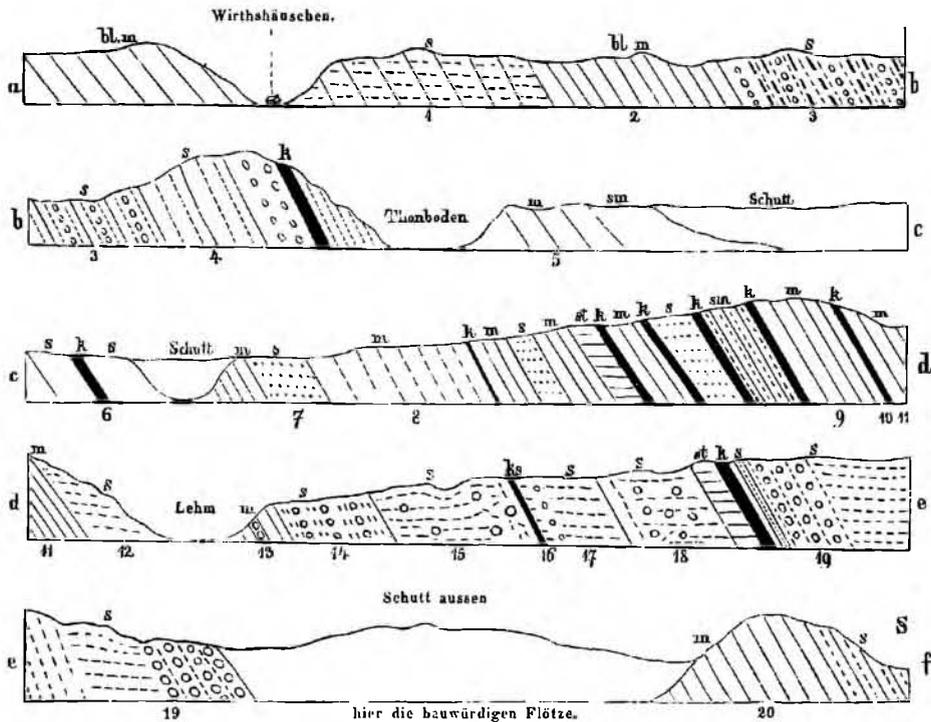
Turritella sp. ind., sehr einzeln.

Aus dieser Uebersicht ergibt es sich schon, dass wir es nicht mit einer Süss-, nicht mit einer Meereswasserbildung, sondern mit einer des brakischen Wassers zu thun haben. In der Gegenwart scheinen die Austern allerdings ein salziges Wasser zu ihrem Gedeihen zu verlangen, in der Zeit jener Ablagerungen muss es aber auch Species gegeben haben, die in einer ziemlich ausgesüsst See leben konnten.

Leiznachthal.

In geringer östlicher Entfernung verläuft dem Schlierachenthale parallel das Thal der Leiznach, da wo die Kohlenbergwerke liegen, in enger waldiger Schlucht. Auch da fand ich eine Meeres-Molasse, in deren Sandsteinen zahlreiche Meeres-Conchylien, wenn auch meist schlecht erhalten, lagen, darüber eine mächtige Gerölle-Molasse, und dann kam wiederum in äusserst mächtiger Entwicklung die kohlenreiche Brakwasserbildung mit Süsswasserkalken, in Begleitung der mächtigeren, des Abbaues werthen Kohlenflötzen. Das Profil Nr. 5 gibt ein Bild der Mächtigkeit und complicirten Zusammensetzung der dortigen Molasse.

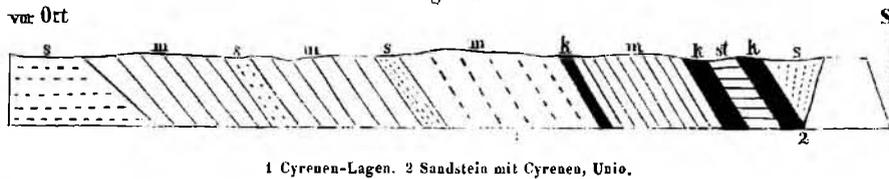
Figur 5.



- 1 Sand mit Meeres-Conchylien. 2 Blaue Mergel (bl. m.) mit Meeres-Conchylien. 3 Sandstein voll Gerölle. 4 Bausandstein. 5 Thonmergel. 6 Schiefrige Kohle. 7 Sandstein mit *Congeria* *Ostrea*. 8 Mergel mit Lagen von *Cyrenen Cerith. marg.*, *Congeria* 9 Mergel mit *Melanoopsis*, *Cyrene*, *Cerith. marg.*, *Congeria* *Tellina*? 10 Kohle mit *Paludina*. 11 Thonmergel mit *Melanoopsis*, *Cerithium*. 12 Feinkörniger Sandstein. 13 Blauer Thonmergel mit Geröll. 14 Geröllsandstein mit *Turritella*, *Dentalina*, *Ostrea*, *Cyrena*. 15 Feinkörniger Sandstein mit einzelnen Geröll. 16 Schwarzer, glimmerreicher, kohliger Sandstein. 17 und 18 Sandstein mit einzelnen Geröll. 19 Sandstein unten und oben voll Gerölle. 20 *Cyrenen*-Mergel und Sandsteine.

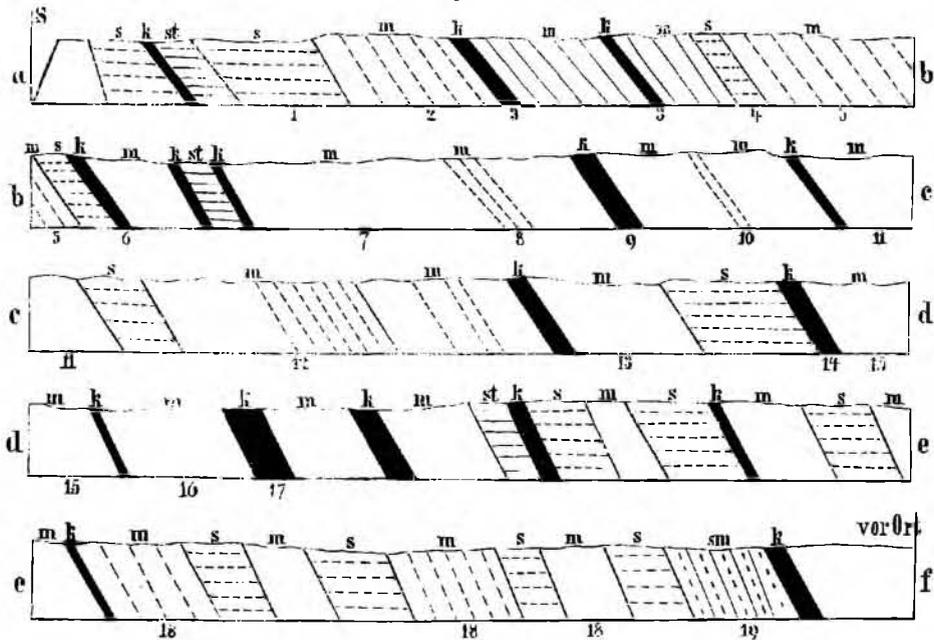
Profil des nördlichen Querschlages des Kohlewerkes in der Leiznach (Fig. 6).

Figur 6.



Profil des südlichen Querschlages (Fig. 7).

Figur 7.



1 Sandstein mit Cyreenen, Cerith. marg. 2 Mergel mit Cyreenen-Lagen. 3 Schieferige Kohle mit Stinkstein. 4 Feinkörniger glimmerreicher Sandstein. 5 Blaue Mergel mit Lagen von Cyreenen und Cerith. marg. 6 Kohle 14". 7 Blaue Mergel unten mit zerstreuten einzelnen Cyreenen und Cerithien. 8 Lagen mit Cyreenen und Cerith. marg. 9 Kohle mit Stinkstein 3". 10 wie 8. 11 Blaue Mergel mit einzelnen Cyreenen. 12 Blaue Mergel mit Lagen von Cyreena und Cerith. marg., worin aber auch Ostrea und Lutraria zerstreut. 13 Blaue Mergel mit Cyreenen, Cerith., Lutraria. 14 Kohle, keilt sich bald aus. 15 Blaue Mergel mit Cyreenen, Cerith. 16 wie 15. 17 Kohle 7". 18 Blaue Mergel mit Lagen von Cyreenen und Cerith. 19 Sandige Mergel mit Paludina.

Leider waren in der Meeres-Molasse die Versteinerungen sehr schlecht erhalten, so dass an eine spezifische Bestimmung zunächst nicht zu denken ist; es muss erst besseres Material gesammelt werden. Ein niedliches *Dentalium* war nicht selten im Thone. Waren die Conchylien gleich abweichend von denen des Lohergrabens, so war doch die übrige Schichtenfolge so übereinstimmend im Allgemeinen mit der im Schlierenthale, dass ich wohl diese Bildungen bei der Leiznachmühle und beim Loherbauern zusammenzufassen mich berechtigt finde. Merkwürdig war der Geröllesandstein mit *Cyrena*, *Cerithium* und einzelnen Meeres-Conchylien (*Turritella*, *Dentalium*, *Ostrea*), durch seine zahlreichen einfachen und sich verästelnden Sandsteinwülste, welche sich leicht aus dem Gesteine

loslösen liessen, eine uneben grubige Oberfläche besaßen und voll von denselben Versteinerungen waren, wie sie der umschliessende Sandstein führt. Auch der Sulzgraben entblösst die Cyrenenbildung auf das Schönste.

Dieselbe Lagenfolge, wie ich sie hier fand, ergab sich in den Gräben von Höchelmos, wo eine, selbst Foraminiferen führende, Meeres-Molasse die Unterlage der *Cerithium margaritaceum* und Cyrenen führenden Schichten ist. So fand ich es auch am Peissenberge. Hier bilden die Sandsteine des Sulzbads mit ihren Cardien, Nuculen u. s. w. die Unterlage, das Liegende der kohlenreichen Cyrenenmergel und Sandsteine, deren Lagenfolge in jeder Beziehung mit jener in der Miesbacher Gegend übereinstimmt. Selbst der Bau der einzelnen abgebauten Flötze mit ihrer Begleitung von Süßwasserkalken (Stinksteinen) ist ganz der der Flötze im Leiznach- und Schlierachenthale. — In den Versteinerungen stimmt dann mit dem Sulzhader Sandstein der von Steingaden, von Eschelsbach und von Kleinwil am Kochelsee. Ueberall finden sich in Lagen dieser Sandsteine Blattabdrücke, die theilweise mit denen von *Quercus lignitum* Ung. sehr übereinstimmen. Der Cyrenenbildung gehören dagegen die schönen Blattabdrücke aus dem Peissenberger Kohlenwerke und die von Grossthal bei Miesbach an. Mit dem Cyrenenmergel stimmen noch die Schichten am Westerbuchberge.

So kann ich nur sagen, dass meine Beobachtungen mir bis jetzt zwei wesentlich verschiedene Glieder des bayerischen Molassegebietes kennen gelehrt haben, eine untere rein marine Stufe und eine darüber folgende der Cyrenenmergel, des eigentlichen Kohlengebirges der bayerischen Voralpen, welches freilich nichts mit dem Steinkohlengebirge gemein hat, mit dem es Herr Rohatsch hat zusammenstellen wollen. Diess letztere ist eine brakische Bildung, wie die Cyrenenmergel von Klein-Spawen, von der Insel Wight, wie die von Mainz.

Suchen wir nun nach den Aequivalenten dieser ober-bayerischen Molasse, so tritt uns als ausgezeichnetster Horizont die kohlenreiche Cyrenenbildung entgegen. Die vor Allem leitenden Cyrenen und Cerithien sind schon lange als charakteristische Fossilien des Mainzerbeckens bekannt, sie finden sich ebenso im *Tongrien supérieur* von Klein-Spawen im Limburg'schen und machen so die Cyrenenschichten zum Hauptausgangspunkte für die Vergleichung. Herr Professor Sandberger, dem ich eine Suite aus der Miesbacher Gegend mittheilte, fand auch alle die hier häufigen Conchylien in den Cyrenenmergeln von Mainz vor. In seinem Verzeichnisse der Versteinerungen der letzteren (Sandberger, Untersuchungen über das Mainzerbecken, 1853) finde ich so die *Cyrena subarata*, *Pichogonia clavata* (*Congerina Brardi*), *Mytilus Faujasii* (am Peissenberge in den Cyrenenschichten), *Ostrea cyathula*, *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum*, dazu Littorinellen mit stumpfem Gewinde, die sämmtlich gesellig bei Miesbach sowohl wie am Peissenberge auftreten, als charakteristisch für die Cyrenenmergel aufgeführt.

Ob der *Calcaire d'eau douce* von Mauras (Delbos, Jahrbuch 1850, III, und IV, p. 588) mit seinen Cyrenen, *Melanopsis*, *Mytilus Brardi*, Neritinen, aber auch *Pyrula*, *Arca* und *Venus*, das Aequivalent der bayerischen Cyrenenmergel

im aquitanischen Becken ist, mögen Andere entscheiden. Herr Prof. Sandberger findet in den Schichten von St. Paul die Versteinerungen seiner Cyrenenmergel. Im mediterranen Becken gibt Mathéron *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum*, *Ostrea longirostris* und zahlreiche Cycladen im oberen Gyps von Aix an. So scheint die Identificirung der südbayerischen Cyrenenmergel mit den Bildungen weit entlegener Orte nicht schwierig. An all diesen Localitäten finden wir auch diese Cyrenenschichten von einer Bildung von rein marinem Typus unterlagert, bei Mainz durch die Sande von Weinheim und Eppelsheim, dem Fundorte der *Halianassa Collini*. Viel schwieriger ist die Vergleichung dieser beiden Glieder der südbayerischen Molasse dagegen mit den Miocenbildungen, mit welchen sie ost- und westwärts in unmittelbarem Zusammenhange stehen, mit denen Oesterreichs sowohl wie der Schweiz. Die in Süd-Bayern so überaus häufigen Conchylien dieser Bildung sind west- wie ostwärts nur von wenigen Localitäten bekannt. Die eigentlichen Cyrenenbänke finden sich einzeln weder in Osten nach Westen beschrieben; nur das *Cerithium margaritaceum* führt das fleissige Verzeichniss der Molasseversteinerungen, welches wir Herrn Karl Meyer's Untersuchungen verdanken, die zuerst eine sichere Vergleichung der Schweizer Molasse mit den Miocenbildungen anderer Gegenden ermöglicht, vom Hochfurren bei Bern an. Der Beschreibung dieser Localität in Studer's trefflicher Geologie der Schweiz II, p. 421 nach, ist es aber wahrscheinlich, dass die dortige Molasse in unmittelbarem Zusammenhange mit der unteren Süsswasser-Molasse der Gegend von Bern stehe, dass sie von der mächtigen dortigen Meeres-Molasse überlagert werde. Die Beschreibung, welche uns Studer und früher schon Necker de Saussure von den Süsswasserkalken der unteren Süsswasser-Molasse geben, stimmt Zug für Zug mit den Eigenthümlichkeiten der Stinksteine unserer Kohlenflötze in Süd-Bayern überein. Und nehmen wir nun die zahlreichen Säugethierreste von *Palaeomeryx*, *Rhinoceros incisivus* und andere dazu, welche Herr von Meyer als identisch in der unteren Süsswasserstufe der Schweizer Molasse und dem Becken von Mainz, wenn auch in den Schichten über den Cyrenenmergeln von Mainz, bestimmt hat, so glaube ich, ist eine Parallelisirung des Cyrenenmergel Bayerns mit der unteren Süsswasser-Molasse der Schweiz kaum voreilig zu nennen, sondern auf Thatsachen gegründet. Wenn nun aber in so weit von einander entfernten Gegenden, wie im Schweizer Jura und in Süd-Bayern, darin Uebereinstimmung herrscht, dass die Süsswasserbildung auf einer marinen unzweifelhaft aufgelagert ist, so dürfte die Vermuthung, dass auch in der Schweiz diese Stufe noch zu entdecken sei, wohl auch einige Berechtigung haben und Beachtung verdienen. Das Austernlager, welches einst Gruner und Sprüngli (Studer, Geologie der Schweiz II, p. 421) am Fusse des Bantiger aufgeschlossen fanden, könnte freilich ebenso noch den Cyrenenschichten zugehören, aber die Meeres-Conchylien vom Büscheleck und Herzensee (eb. p. 422), sowie jene unter der Nagelflue von Guggisberg (p. 363), glaube ich, verdienen einer weiteren Untersuchung.

Das lehrreiche Profil, welches Herr Prof. Deike im neuen Jahrbuch von v. Leonhard und Bronn, 1852, p. 35, von der Molasse in St. Gallen und

Appenzell gibt, erklärt es uns, wie der Zwiespalt zwischen den Resultaten der Conchyliologen aus ihren Untersuchungen über die dortigen Schalthierreste und den Resultaten der Untersuchung der Säugethiere, insbesondere durch Herrn von Meyer, entstehen konnte. Schon Studer, später K. Meyer, und neuerdings Sandberger finden dort den Miocenversteinerungen zahlreiche Conchylien der Subapenninen beigemischt. Die Schichten voll Meeres-Conchylien folgen aber auch dort der Stufe mit Kohlen und Süsswasser-Fossilien. Und so erklärt es sich wohl, wie Herr Sandberger unter den ihm von mir aus der Miesbacher Gegend mitgetheilten marinen Conchylien und denen, welche er von Herrn Deike empfing, auch gar keine Uebereinstimmung fand.

Was die Vergleichung der bayerischen und österreichischen Miocenbildungen anbelangt, so erheben sich hier noch viel bedeutendere Schwierigkeiten. Unter den vielen schönen Versteinerungen des Wienerbeckens, welche ich dem Wohlwollen des Directoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt verdanke, fand ich ausser dem *Cerithium margaritaceum* von Horn nichts Identisches mit dem von mir bis jetzt in Süd-Bayern aus den Cyrenenmergeln und der darunterlagernden unteren Meeres-Molasse Gesammelten. Aber ausser ihm führt Herr Dr. Hörnes noch von ebenda, von Molt bei Horn, das *Cerithium plicatum*, die *Ostrea longirostris*, und in den gleichen Schichten von Gauderndorf dazu noch die *Perna maxillata*, den *Mytilus Faujasii* an, die auch den Cyrenenmergeln von Mainz angehören. Unfern bei Stockern wurden die Reste der *Italianassa Collinii* aufgefunden, die bei Mainz wie bei la Chaux de Fonds im Jura den marinen Schichten unter den Cyrenenmergeln und der unteren Süsswasser-Molasse zugehören. Säugethierreste stehen in erster Reihe bei der Bestimmung des relativen Alters der Formationsglieder; es scheint Naturgesetz, dass ihr Dasein in einen engeren Kreis von Lebensbedingungen eingegränzt war, als das niederer Thiere, ihre Verbreitung also auch in verticaler Richtung eine beschränktere als die der Schalthiere war. Dazu kommt, dass nach Herrn Prinzing (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1852, IV, p. 21) im Viertel unter dem Manhardsberge mit dem blauen Molassesandstein Kohlenflötze vorkommen; alles Fingerzeige, die wenigstens dem Fernerstehenden gerade hier die Aequivalente des bayerischen Molassegebietes unter den Gliedern des Wienerbeckens suchen lassen. Die schönen Entdeckungen von Säugethierresten, die Herr Ehrlich bei Linz gemacht, bilden die Brücke aus Nieder-Oesterreich nach Bayern herüber.

Nun erhebt sich am Schlusse die Frage: gibt es in Bayern noch jüngere Bildungen aus der Miocenzzeit als die Cyrenenmergel? Hierüber kann ich nur Vermuthungen aussprechen. Es wäre wohl möglich, dass die Muschel-Molasse des Chiemsees der marinen Molasse von St. Gallen, insbesondere dem Muschelsandsteine bei Rorschach am Bodensee entspreche. Sie folgt im Hangenden der Cyrenenmergel, freilich weit davon entfernt; sie ist charakterisirt durch die grünen Partikelchen und Häutchen, welche die Muschelsandsteine der Schweiz nach Studer so charakterisiren, und was von Versteinerungen von mir in derselben gefunden wurde, spricht nicht dagegen, dazu habe ich auch nicht eine Versteine-

rung der Meeres-Molasse vom Chiemsee bei Miesbach, Bad Sulz am Peissenberge, Eschelsbach an der Amper, Kleinweil u. s. w. wiedergefunden. Ebenso können die Lager von bituminösem Holz am Irschenberge jüngeren Gliedern der Molasse zugehören. Die Entscheidung über diese Frage muss also späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Was übrigens auch die weiteren Untersuchungen lehren werden, das Resultat glaube ich steht fest, dass die Molasse in Süd-Bayern mit einer unteren marinen Stufe beginnt, dass über ihr als jüngere Bildung die Cyrenenschichten folgen, welche durch ihren Kohlenreichthum für Süd-Bayerns gewerbliche Entwicklung von unberechenbarer Wichtigkeit zu werden versprechen. Dass die mächtigen Nagelfluhbildungen der unteren Stufe der Schweizer Molasse hier in Ost-Bayern zu Sandsteinen mit Geröllen und untergeordneten Conglomeraten von wenig hundert Fuss Mächtigkeit zusammenschrumpfen, ist dagegen nichts Neues. So weit für diessmal; ein zweiter Beitrag mag später die Details meiner Untersuchungen am Peissenberge und an der Amper bringen, um meine früheren unvollkommenen Mittheilungen, die sich nur auf meine Besichtigung der Halden und die spät aus dem Gedächtnisse aufgeschriebenen Notizen eines dortigen Bergbeamten, wie am angeführten Orte bemerkt, gründeten, zu berichtigen und zu erweitern. Ihr Ergebniss stimmt aber ganz mit dem der Untersuchungen bei Miesbach.

II.

Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend.

Von Dr. Hermann Emrich.

Das erste Profil der schmalen, langgezogenen, pittoresken Kalkalpenkette zwischen dem Drau- und Gailthale verdanken wir L. v. Buch (Leonhard's Taschenb. für Mineral. XVIII, pag. 420); spätere Mittheilungen gaben Petzholdt und Credner. Dass der dortige rothe Marmor Lias sei, erkannte ich schon 1836 aus den vom Grafen Keyserling nach Berlin mitgebrachten Versteinerungen; dass das vom verstorbenen k. k. Rentmeister Karabacher bei Jungbrunn entdeckte Versteinerungsvorkommen den Gervillenschichten der Nordalpen durchaus entspreche, darüber liess, was mir mein, leider zu früh verewigter, Freund Schaubach 1846 von da mitgebracht hatte, keinen Zweifel aufkommen. Erst im verflossenen Herbst 1854 war es mir möglich, Lienz zu besuchen, aber auch da konnte ich nicht mehr thun, als mich für eine spätere Reise orientiren; doch das Beobachtete vermag schon die früheren Beobachtungen zu erweitern, theilweise zu berichtigen, und daher gebe ich es, ohne einen Anspruch darauf zu machen etwas Erschöpfendes zu liefern.

Der schmale Gebirgszug erhebt sich, eingeklemmt zwischen ein nördliches und südliches krystallinisches Schiefergebirge, zu beträchtlicher Höhe mit steil