

ABHANDLUNGEN UND MITTHEILUNGEN.

Die Lignit-Ablagerung des Beckens von Schönstein in Unter-Steiermark und ihre Fossilien.

Von **Dr. Friedrich Rolle,**

Custos-Adjuncten am k. k. Hof-Mineralien-Cabinete zu Wien.

(Mit 3 Tafeln.)

Nebst einem Anhang „die Pflanzenreste der Lignit-Ablagerung von Schönstein“, von dem w. M. der kais. Akademie Dr. Franz Unger. (Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 7. Februar 1860.)

Fossilführende Ablagerungen aus den jüngeren und jüngsten geologischen Epochen kennen wir auf österreichischem Gebiete erst sehr wenige, und ihre Flora und Fauna ist bis jetzt nur wenig ermittelt. Rechnen wir den Löss im Donau-Thale, in Galizien u. s. w. mit seiner Landschnecken-Fauna ab, so bleibt uns von der Zeit der Ablagerung der oberen Schichten des Wiener Beckens bis zur Jetztwelt eine grosse, durch Analogien mit Ablagerungen in anderen Theilen der Erde nur erst wenig aufgehellte Lücke.

Bei dem jetzigen Stande der Paläontologie, wo nicht mehr die einer geologischen Epoche ausschliesslich eigenen Pflanzen- und Thierreste fast allein Gegenstand einer besonderen Aufmerksamkeit sind, sondern auch die für eine solche Epoche minder charakteristischen, von einer zur andern übergehenden Arten einer eingehenden Würdigung sich zu erfreuen haben, ja selbst gegen die ersteren mehr und mehr in Vordergrund treten, hat die Erforschung der den jüngsten geologischen Epochen angehörenden, der geschichtlichen Zeit mehr oder minder unmittelbar vorausgegangenen Ablagerungen

insoweit sie organische Reste beherbergen, eine besondere Bedeutung für die Erweiterung der Wissenschaft. Gerade dieser Theil des Gebietes der Stratigraphie, der eine zeitlang zu den unklarsten und am wenigsten bearbeiteten gehörte, beginnt, zumal seit **F o r b e s** klassischen Untersuchungen, von verschiedenen Seiten aus in ein helleres Licht zu treten, dessen Einfluss auf die Erkenntniss des Wesens der geologischen Formationen überhaupt sich bereits schon geltend macht.

Die lignitführenden Schichten von **Schönstein** in Untersteier fallen in dieses Gebiet. Ich war in den Jahren 1855 und 1856, als ich sie zuerst kennen lernte, so unvorbereitet auf Schichten dieses Alters, dass ich 1856 irriger Weise sogar geneigt war, sie auf Grund ihrer sowohl von der Löss- als der Wiener Neogen-Fauna sehr abweichenden Fossileinschlüsse für ein Glied der Eocän-Formation zu nehmen. Erst im Sommer 1859 bei erneuter Begehung der Gegend und sorgfältiger Untersuchung ihrer Fossilreste gelangte ich zu einer ganz andern und seither genügend begründeten Ansicht. Dermalen halte ich sie für jünger als die Wiener Tertiärgebilde, für älter als der Löss.

Die Schönsteiner Lignitbildung findet in der älteren Literatur Steiermarks nur sparsame Erwähnung. In den vor drei Jahrzehnten erschienenen Abhandlungen über die Geologie von Untersteier, welche die Herren Prof. **Keferstein**, Prof. **Studer** und Dr. **Boué** veröffentlichten, wird derselben nur in kurzen Worten gedacht.

Keferstein (Teutschland, Band VI, Heft 2, 1829, S. 216) erwähnt, bei der Therme **Topolschitz** unweit **Schönstein** einen „hellen grobkörnigen Sandstein, der mit grünen Glauconit-Körnern erfüllt ist, und offenbar der Flyschformation angehören wird.“ Dieses Gestein ist in Wirklichkeit ein obertertiärer Mergel mit reichlich eingemengten Trümmern von Hornblendegneiss, der mit den älteren Schichten, die **Keferstein** sonst als „Flysch“ bezeichnet, ausser aller Beziehung steht.

Prof. **Studer**, der 1827 Untersteier bereiste (**Leonhard's** Zeitschrift für Mineralogie. Jahrgang 1829, Band 2, S. 750) gedenkt einer „ganz niedrigen, aus grauem, wahrscheinlich diluvialen Letten bestehenden Hügelreihe“, die er beim Herabsteigen vom Gebirge von **St. Veit in's** nahe Schönsteiner Thal antraf. Gegen die Bezeichnung „diluvial“ lässt sich, wie weiter unten gezeigt werden soll, kaum einwenden.

Dr. Boué endlich (*Aperçu sur la constitution géologique des Provinces Illyriennes*. 1833, S. 87) gedenkt zuerst mit Bestimmtheit, aber ebenfalls nur in kurzen Worten, des lignitführenden Mergels von Schönstein und des zahlreichen Vorkommens von Planorben, Paludinen und Limneen.

Hierauf beschränkt sich meines Wissens aber auch die ganze ältere Literatur unseres fossilführenden Schönsteiner Lignit-Gebildes.

Ich veröffentlichte über dasselbe in meinen vom steiermärkischen geognostisch-montanistischen Vereine 1855 und 1856 in Druck gegebenen vorläufigen Aufnahmeberichten, sowie darnach im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1857, S. 403, gedrängt durch gehäufte Arbeiten und abgehalten durch die unerledigt gebliebenen geologischen Bedenken, nur einige kurze vorläufige Nachrichten, eine spätere genauere Untersuchung der Gegend und ihrer Fossilien mir für eine günstigere Zeit versparend.

Auf eine solche erneute Bereisung verwandte ich einen Theil meiner Ferienzeit im Sommer 1859. Ich liess namentlich an den geeigneten Stellen durch einen Häuer Aufschürfungen machen und sammelte dabei für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet eine Anzahl von Fossilien, deren seitherige genauere Untersuchung das nöthige Licht auf die Altersverhältnisse der betreffenden Bildung und den Stoff zu der vorliegenden Abhandlung lieferte.

Der löbliche geognostisch-montanistische Verein für Steiermark hatte, zufriedengestellt mit meinen 1856 und 1857 als Aufnahmeergebnisse eingereichten Karten, Profilen und Reiseberichten, mein Anerbieten, ihm nachträglich noch mit Hilfe der reichen wissenschaftlichen Mittel, welche das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet zu bieten hat, durchgeführte gründlichere Arbeiten über die vordem in seinem Dienste bereisten Theile Steiermarks einzuliefern, — unbeantwortet gelassen. Es war daher wohl gerechtfertigt, wenn ich anstatt mein Interesse an den geologisch denkwürdigen Punkten Steiermarks nach dem Gesichtsfelde der Direction des steiermärkischen Vereins zu begrenzen, selbst noch Hand an's Werk legte und die nähere Durchforschung der für die steiermärkische Geologie sehr wichtigen Schönsteiner Gegend nochmals und unabhängig von dem betreffenden Vereine aus eigenem Antriebe unternahm.

Geologischer Theil.

Der Paak-Fluss, durch den Hudalukna-Graben aus den hohen klüftigen Kalkstein- und Dolomit-Gebirgen von Weitenstein und Misling hervorbrechend, durchströmt bei Wölan und Schönstein eine breite, von theils sanften, theils steileren Anhöhen eingefasste Wiesen-Ebene, um dann unterhalb von Schönstein durch eine ähnliche, ebenfalls enge und felsige Schlucht, den Penning-Graben, hindurch in's ebene Sann-Thal von Fraslau und Cilli abzuziessen.

Der obere und der untere Lauf der Paak sind enge felsige Querthäler, die breite Thalebene von Wölan und Schönstein aber ein Längenthal, dessen südlicher Rand fast gradlinig und auffallend gleichlaufend mit dem zwei Stunden südlich von ihm gelegenen nördlichen Rande des Sann-Bodens von Fraslau bis Cilli nach Stunde $8\frac{1}{2}$ streicht und, wenn man die in Westen und Osten in gleicher Richtung Stunde $8\frac{1}{2}$ ziehenden, theils in Westen theils in Osten geneigten und von verschiedenen Bächen durchströmten Gräben zuzieht, eine Längenthalbildung von etwa sechs Stunden Länge von St. Florian (Skorno) an über Schönstein und Wölan bis Hochenegg darstellt.

Beckenartig breit und eben ist von diesen zu einem Ganzen aneinandergereihten, dem Hauptstreichen der Gebirgszüge und der Schichten dieses Theils von Steiermark entsprechenden Längsthälern nur das Thal von Wölan und Schönstein in beinahe 2 Stunden Länge und durchschnittlich $\frac{1}{4}$ Stunde Breite. Es ist dies das sogenannte Schallthal. Die Bezeichnung hängt mit der der nahen Orte Skalis und Schallegg zusammen und scheint sich auf die Lage am Fusse der hohen Kalkstein-Gebirge von Weitenstein und Misling zu beziehen. (*Skala*, Felsen.)

Die breite und plötzliche Ausweitung des Paakthals von Wölan bis Schönstein erinnert schon in der äussern Form sehr an ein altes Seebecken. Eine alte Sage, an der die Bevölkerung noch jetzt sehr festhält, berichtet, dass noch vor verhältnissmässig kurzer Zeit das

Schallthal ein See war. So heisst denn auch jetzt noch die Kirche zu Skalis „St. Georgen am See“.

Hierzu liegen nun freilich keine geschichtlichen Zeugnisse vor, wohl aber finden wir eine Süsswasser-Formation abgelagert, welche erweist, dass in einer der jüngeren geologischen Epochen das Schallthal lange Zeit hindurch das Becken eines abgeschlossenen Binnensee's war. Den Boden der Thalebene und bis auf ein paar hundert Fuss Höhe hin auch einen Theil der umgebenden Gehänge bilden Schichten von Tegel, Sand, Schotter und Braunkohle, deren Fossil-einschlüsse theils heute noch lebenden, theils erloschenen Arten entsprechen, in ihrer Gesammtheit aber von denen aller übrigen Theile Steiermarks abweichen und die Ablagerung in eine geologische Epoche verweisen, die zwar noch eine der jüngsten ist, aber doch noch weit von der Epoche des Menschen abliegt. Derartige Volkssagen von alten, angeblich erst in geschichtlicher Zeit trocken gelegten Seen knüpfen sich in Steiermark überhaupt oft an tertiäre Seebecken.

Die petrographische Natur der Gesteine und der Kohlenlager des Schönsteiner Beckens deutet an sich schon auf eines der oberen Glieder des Tertiärsystems hin; es sind lockere Gebilde, die Schichten lagern vorwiegend söhlig und bedecken zum Theil gehobene Schichten älterer Tertiärablagerungen. Doch wird es erst aus den organischen Einschlüssen möglich, das Altersverhältniss genauer zu ermitteln.

Vorherrschend sind Massen von lockerem blaugrauem, in der Nähe der Kohle auch wohl bräunlichgrauem, an der Luft gelb und lehmartig werdendem Tegel, der beim Austrocknen ziemlich fest erhärtet und im Wasser meist nur theilweise zerfällt. Nächst dem erscheint grauer thoniger Sand, der stellenweise grössere Kalksteingerölle führt, seltener ein loser gelbgrauer Sand, endlich ein erdiger, ziemlich unreiner und wenig geschätzter Lignit, der durchschnittlich eine Klafter Mächtigkeit erreicht und namentlich an drei Punkten, zu Hundsdorf, Ober-Skalis und Thurn durch Schürfen und Abbaue blossgelegt ist.

Wo keine tieferen Bodenentblössungen vorhanden sind, bemerkt man gewöhnlich nur eine Bodendecke von gelbem Lehm mit mehr oder minder starker Sand- und Gerölle-Beimengung.

Die ganze Ablagerung nimmt eine Oberfläche von etwa einer halben Quadratmeile ein, die theils dem ebenen Schallthale, theils

Geologischer Theil.

Der Paak-Fluss, durch den Hudalukna-Graben aus den hohen klüftigen Kalkstein- und Dolomit-Gebirgen von Weitenstein und Misling hervorbrechend, durchströmt bei Wölan und Schönstein eine breite, von theils sanften, theils steileren Anhöhen eingefasste Wiesen-Ebene, um dann unterhalb von Schönstein durch eine ähnliche, ebenfalls enge und felsige Schlucht, den Penning-Graben, hindurch in's ebene Sann-Thal von Fraslau und Cilli abzuziessen.

Der obere und der untere Lauf der Paak sind enge felsige Querthäler, die breite Thalebene von Wölan und Schönstein aber ein Längenthal, dessen südlicher Rand fast gradlinig und auffallend gleichlaufend mit dem zwei Stunden südlich von ihm gelegenen nördlichen Rande des Sann-Bodens von Fraslau bis Cilli nach Stunde $8\frac{1}{2}$ streicht und, wenn man die in Westen und Osten in gleicher Richtung Stunde $8\frac{1}{2}$ ziehenden, theils in Westen theils in Osten geneigten und von verschiedenen Bächen durchströmten Gräben zuzieht, eine Längenthalbildung von etwa sechs Stunden Länge von St. Florian (Skorno) an über Schönstein und Wölan bis Hohenegg darstellt.

Beckenartig breit und eben ist von diesen zu einem Ganzen aneinandergereihten, dem Hauptstreichen der Gebirgszüge und der Schichten dieses Theils von Steiermark entsprechenden Längsthälern nur das Thal von Wölan und Schönstein in beinahe 2 Stunden Länge und durchschnittlich $\frac{1}{4}$ Stunde Breite. Es ist dies das sogenannte Schallthal. Die Bezeichnung hängt mit der der nahen Orte Skalis und Schallegg zusammen und scheint sich auf die Lage am Fusse der hohen Kalkstein-Gebirge von Weitenstein und Misling zu beziehen. (*Skala*, Felsen.)

Die breite und plötzliche Ausweitung des Paakthals von Wölan bis Schönstein erinnert schon in der äussern Form sehr an ein altes Seebecken. Eine alte Sage, an der die Bevölkerung noch jetzt sehr festhält, berichtet, dass noch vor verhältnissmässig kurzer Zeit das

Schallthal ein See war. So heisst denn auch jetzt noch die Kirche zu Skalis „St. Georgen am See“.

Hierzu liegen nun freilich keine geschichtlichen Zeugnisse vor, wohl aber finden wir eine Süsswasser-Formation abgelagert, welche erweist, dass in einer der jüngeren geologischen Epochen das Schallthal lange Zeit hindurch das Becken eines abgeschlossenen Binnensee's war. Den Boden der Thalebene und bis auf ein paar hundert Fuss Höhe hin auch einen Theil der umgebenden Gehänge bilden Schichten von Tegel, Sand, Schotter und Braunkohle, deren Fossil-einschlüsse theils heute noch lebenden, theils erloschenen Arten entsprechen, in ihrer Gesammtheit aber von denen aller übrigen Theile Steiermarks abweichen und die Ablagerung in eine geologische Epoche verweisen, die zwar noch eine der jüngsten ist, aber doch noch weit von der Epoche des Menschen abliegt. Derartige Volkssagen von alten, angeblich erst in geschichtlicher Zeit trocken gelegten Seen knüpfen sich in Steiermark überhaupt oft an tertiäre Seebecken.

Die petrographische Natur der Gesteine und der Kohlenlager des Schönsteiner Beckens deutet an sich schon auf eines der oberen Glieder des Tertiärsystems hin; es sind lockere Gebilde, die Schichten lagern vorwiegend söhlig und bedecken zum Theil gehobene Schichten älterer Tertiärablagerungen. Doch wird es erst aus den organischen Einschlüssen möglich, das Altersverhältniss genauer zu ermitteln.

Vorherrschend sind Massen von lockerem blaugrauem, in der Nähe der Kohle auch wohl bräunlichgrauem, an der Luft gelb und lehmartig werdendem Tegel, der beim Austrocknen ziemlich fest erhärtet und im Wasser meist nur theilweise zerfällt. Nächst dem erscheint grauer thoniger Sand, der stellenweise grössere Kalksteingerölle führt, seltener ein loser gelbgrauer Sand, endlich ein erdiger, ziemlich unreiner und wenig geschätzter Lignit, der durchschnittlich eine Klafter Mächtigkeit erreicht und namentlich an drei Punkten, zu Hunds Dorf, Ober-Skalis und Thurn durch Schürfen und Abbaue blossgelegt ist.

Wo keine tieferen Bodenentblössungen vorhanden sind, bemerkt man gewöhnlich nur eine Bodendecke von gelbem Lehm mit mehr oder minder starker Sand- und Gerölle-Beimengung.

Die ganze Ablagerung nimmt eine Oberfläche von etwa einer halben Quadratmeile ein, die theils dem ebenen Schallthale, theils

den nördlich, nordwestlich und nordöstlich davon gelegenen niedern Hügeln und Rücken angehört und die Gestalt einer unregelmässig verzogenen Ellipse von einer der allgemeinen Berg- und Thalrichtung der Gegend (NNW. in SSO.) entsprechenden Längenausdehnung darstellt.

Das Grundgebirge, auf dem diese alte Binnenseebildung sich abgelagert hat, sind theils meerische Tertiärschichten in aufgerichteter Stellung, von denen weiter unten noch genauer die Rede sein wird, theils ältere Kalksteine, Dolomite und Porphyre.

Die Vertheilung der Gesteine in dem Becken ist nicht ganz gleichförmig. Der graue Tegel herrscht zwar im Ganzen vor, indessen nordwestlich von Schönstein mengen sich sandige Theile diesem Tegel bei, und streckenweise herrscht hier auch ein halberhärteter thoniger Sand. Nordöstlich treten sandige Massen als Hangendes des Tegels auf. Lignitlager und conchylienreiche Bänke von Tegel kommen hauptsächlich nur östlich von Schönstein in der Sohle des Schallthales und auf den Anhöhen nordöstlich von da vor. Hier sind auch allein die bergmännischen Abbaue auf Lignit vorgerichtet.

Im Ganzen genommen gehören die Absätze leichter bewegbarer Materialien also mehr dem östlichen und südlichen, die größeren mehr dem westlichen und nördlichen Theile der Gegend an, ein Umstand, der wohl darauf hindeutet, dass das alte Süßwasserbecken, entgegen dem jetzigen Laufe der Paak, in Osten oder Südosten seinen Abfluss mag gehabt haben.

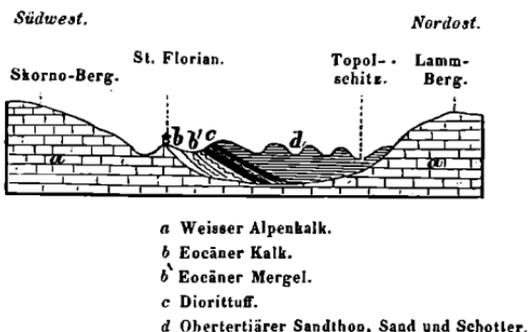
Die Lagerung dieser Schichten überhaupt ist durchschnittlich flach, meist so gut wie ganz söhlig. Stärker geneigte Schichten sah ich nur am nordwestlichen Rande des Beckens.

Die Meereshöhe hält sich innerhalb der Grenzen von etwa 1050 und 1400 bis höchstens 1500 Fuss und die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung überschreitet stellenweise jedenfalls 200 Fuss.

Wardlin.

~~Östlicher~~ Theil des Beckens. — Die steilen Kalkhöhen des Lammerbergs und des Skornobergs und die niederen Hügel der Eocän-Gebilde von St. Florian, Gemeinde Skorno, bilden hier das Randgebirge. Ablagerungen von thonigem oder mergeligem Sand herrschen vor.

Ein sehr deutliches Bild der Lagerungsfolge lässt sich in der Richtung von St. Florian zu der am Fusse des Lammberts entspringenden Warmquelle von Topolschitz gewinnen.



Der Skorno-Graben durchbricht hier als eine schmale, steil eingefasste Schlucht die weissen Kalksteinmassen der Nord- und Nordwestseite des Skornoberges, einzelne kleine steile Kuppen von der Hauptmasse abtrennend. — Eine dieser Kalksteinkuppen trägt die Kirche St. Florian. Der schroffe, fast senkrechte, etwa 150 Fuss hohe Südabfall derselben gegen den Graben zu besteht noch aus dem weissen dichten und massigen Kalksteine des Skorno (Gailthaler oder Hallstätter Kalk? ¹⁾), den obersten Gipfel und den ganzen Nordabhang aber bilden eocäne Gesteine, erst grauer conglomeratischer Kalkstein, dann schwarzgrauer Mergelschiefer, endlich zu oberst dioritischer Tuff.

Der Kalkstein ist fest, rauchgrau, in dicke Bänke geschichtet, und durch Einmischung grösserer und kleinerer Stücke von lichtem Kalkstein und Dolomit der ganzen Masse nach conglomeratisch. Er führt Reste von Pecten, Ostrea und grossen Foraminiferen. — Dieser Kalkstein fällt steil unter eine sehr mächtige Masse von festem, an der Luft zerbröckelndem, schwarzgrauem Mergelschiefer ein. Letzterer führt einige Spuren von Pflanzenresten und Zweischalern. Er

¹⁾ Ich habe die weissen fossilfreien Kalksteine dieser Gegend, die namentlich in Norden von Schönstein allenthalben am Gneiss anliegen, 1855 und 1856 als „Gailthaler Kalk“ beschrieben. Bergrath Lipold und neuerdings Herr Th. Zollikofer haben sie seither als Hallstätter oder Dachstein-Schichten in Anspruch genommen. Indessen fehlt es noch immer an Fossileinschlüssen, welche die Frage entscheidend lösen könnten.

lagert ungefähr Stunde 4 50° in Nordwest und wird weiterhin von einem dioritischen Tuff überlagert. Dieser ist sandsteinartig-körnig, unrein bräunlichgrau und weiss, feldspathreich. — Die Mächtigkeit des grauen Kalksteins mit Pecten beträgt etwa 30 bis 36 Fuss, die des Schiefers viel mehr, etwa 200 bis 300 Fuss, die des Diorittuffs vielleicht wieder eben so viel.

Diese Schichtenfolge überhaupt, Kalkstein mit Pecten, grauer Schiefer mit Pflanzenresten und zu oberst Diorittuff ist die von Prasberg, wo der Schiefer sich durch seine Pflanzenreste als gleichalt mit der obereocänen Ablagerung von Sotzka erweist. Sie lässt sich von der Kirche St. Florian in Südwest, beiderseits von älteren Kalkstein-Zügen eingefasst, bis Prasberg ununterbrochen verfolgen.

Der Diorittuff bildet nordöstlich von der Kirche St. Florian einen flachen Rücken. Auf dessen Höhe verschwindet er unter einer Decke von einer jüngeren Schichte. Es zeigt sich nun ein halb erhärteter thoniger Sand, vorwiegend aus der Zersetzung des die Höhen von St. Peter, Gemeinde Savodne, bildenden Hornblende-Gneisses hervorgegangen, aber zugleich auch viele 2 bis 3 Zoll grosse Gerölle von hellem Kalkstein einschliessend.

Dieser halberhärtete thonige Sand bleibt von da in Nordost herrschend bis zur Therme oder Topliza von Topolschitz am Fusse der weissen Kalkmassen des steilen, um etwa tausend Fuss die Thalsole überragenden Lammberts. Gegen Osten und Nordosten aber vermehrt sich allmählich der mergelig-thonige gegen den sandigen Bestandtheil.

Die Gegend besteht hier meist aus langen einförmigen Höhenzügen von ein paar hundert Fuss Thalhöhe, die von mehr oder minder breiten Gräben getrennt werden.

Auf der Anhöhe in NO. vom Toplischnig (Badewirth) erhebt sich das Sand- und Tegelgebirge am Abhange des Lammberts nach meiner Messung auf etwa 350 Wiener Fuss über die Thalsole. Es ist hier am äussersten Rande des Beckens wieder ein grauer halbharter Tegel voll grober Sandkörner, auch zum Theil grosse Kalkstein- und Gneissgerölle einschliessend. Ein paar Dutzend Schritte westlich von der Quelle steht dasselbe Gebilde in der Thalsole als ein grünlichgrauer Sandthon an, ein offener Gneissgrus. Dieses ist die Stelle, wo Kefenstein „Flysch“ zu erkennen glaubte.

Indessen an den meisten Stellen dieses Gebietes die Ablagerung nur wenig frische Entblösungen bietet, konnte ich zwischen Schloss Guttenbüchel und Schönstein in einer frisch blossgelegten Aufschürfung mit mehr Vortheil die Beschaffenheit der Schichten beobachten. Blaugrauer, zum Theil etwas schiefriger Tegel wechselt hier in 2—3 Fuss mächtigen sölhigen Schichten mit grauem lockeren Sande von gleicher Mächtigkeit. An der Grundfläche der Sandschichten treten jedesmal sehr schwache, etwa einen Zoll mächtige Lagen von unreiner schiefriger Braunkohle auf. Es kommen darin auch undeutliche Reste von Blättern, Stengeln u. s. w. vor. Conchylien traf ich hier zwar nicht, doch ist das Auftreten von lignitischen Einlagerungen unweit Guttenbüchel schon hinreichend um darzuthun, dass überhaupt die ganze thonigsandige Ablagerung am Rande des Kalkgebirges von St. Florian an über Topolschitz bis Rounne nicht etwa, wie noch vermuthet werden könnte, der älteren Glanzkohlenbildung von Ober-Skalis, sondern der jüngeren Lignitbildung des Schallthales angehört und ein allmählicher Übergang in letztere besteht.

Mittlerer Theil des Beckens. Zwischen Preloge und Hundsdorf, eine halbe Stunde oberhalb Schönstein, sind in der ebenen Thalfläche an der Paak und an dem aus Nord von Pleschwitz ihr zufließenden Sopotte- oder Lopeina-Bach auf 1 bis 2 Klafter Höhe Tegel und Lignit unter einer geringen Decke von Flussschotter entblösst. Die Beschaffenheit des Gebildes ist an beiden Stellen durch den von Herrn Atzelt betriebenen Bergbau genauer bekannt geworden.

An der Paak geht am nördlichen Ufer gleich unterhalb Hundsdorf das Lignitlager über eine Klafter mächtig zu Tage aus. Es steht auch im Flussbette eine kleine Strecke weit unmittelbar an. Dieser Lignit ist dunkelbraun, erdig, im Grossen schiefrig, ziemlich fest und gilt als ein besserer Brennstoff als der von anderen Stellen des Beckens. Die Mächtigkeit soll bis 8 Fuss betragen. Das Liegende ist mir nicht bekannt. — Über dem bauwürdigen Lignit liegt ein Dach von einem ziemlich festen dunkelbraunen, von lignitischen Theilen durchdrungenen Schieferthon, der schon einige Conchylien einschliesst, namentlich Valvaten. Dieses sogenannte Kohlendach ist 1 bis 2 Fuss mächtig. Darauf liegt ein magerer grauer geschichteter Tegel, im frischen Zustand blaugrau, getrocknet bräunlichgrau.

Der Tegel ist hier etwa eine Klafter mächtig. Die unteren Lagen bis zu 2 bis 3 Fuss Höhe über dem Kohlendach sind reichlich erfüllt

von Süsswasserconchylien, namentlich Paludinen und Valvaten, dann auch Planorben und Limneen. Häufig sind auch Karpolithen von Weizenkorngrösse.

Auf Schichtenabsonderungen erscheinen zum Theil zahlreiche, aber nicht näher bestimmbare Blätter von Charen. Die stecknadelkopfgrossen spiralen Früchte derselben Pflanze sind sehr häufig und lassen sich aus dem Tegel mit Leichtigkeit abschleppen. Sparsamer sind Wirbelthierreste, die theils von Fischen, theils von Säugethieren herzurühren scheinen. Die oberen Schichten des Tegels scheinen keine dieser Fossilreste mehr zu umschliessen. Nur sparsam kommen Quarzgerölle in dem Tegel vor und auch diese nur von Erbsengrösse. Sie können sehr wohl mit eingeflossenen Holzmassen in die Absätze feinerer Theile hereingelangt sein.

Die Schichten liegen ziemlich flach, im Ganzen genommen söhlig, doch sah ich dicht an der Paak das Lignitlager 10 bis 12° in Südost verfläachen. — Über dem Tegel liegt eine etwa zwei Fuss mächtige Lage Flussschotter. Weiter in die Thalebene einwärts ist das Flötz noch wenig verfolgt, auch sind noch keine Bohrungen geschehen, um zu ermitteln, ob darunter nicht noch weitere Flötze liegen, was wahrscheinlich ist. Im Jahre 1859 lag überhaupt der ganze Betrieb in Fristen.

Am linken Ufer des Sopotte- (oder Lopeina-) Baches gleich oberhalb von Preloge steht die Lignitbildung wiederum in söhligten Schichten an. Das Lignitlager ist mit Einrechnung des darüber gelagerten festen braunen schiefrigen Kohlenlehms, des sogenannten Kohlendach's, wieder mindestens eine Klafter mächtig. Der blaugraue Hangendtegel fehlt, er ist offenbar hier nachträglich vom fliessenden Wasser wieder weggespült worden. Auf dem Kohlendach liegt etwa 2 Fuss mächtig eine Lage von grobem Bachschotter und darüber etwas Alluviallehm. Der Lignit ist hier weniger gut als an der Paak. Von Conchylien fand ich hier nichts.

Das Lignitflötz dürfte unter Tag wohl einen grossen Theil des Schallthales, namentlich nördlich von der Paak gegen Skalis und St. Martin zu, einnehmen, hier aber ein viel beträchtlicheres Hangende haben. Die Schichten überhaupt liegen flach, bald ganz söhlig, bald sanft wellig auf- und niedersteigend.

Am südlichen Gehänge des Schallthales steigt die Tegelbildung mehr oder minder hoch an den aus Dioritporphyr, Diorittuff u. s. w.

bestehenden, 300 bis 400 oder höchstens 800 Fuss über der Thalsohle erreichenden Gehängen an. Zwischen Schönstein und Hundsdorf sieht man an einer Stelle, wo die Paak unmittelbar an das südliche Thalgehänge anfließt, eine mehrere Klafter hohe Wand von lockerem hellgrauen Tegel entblösst. Östlich von da beim Bauernhause Mauser zeigt sich vor dem südlichen Thalgehänge nur eine geringe sanft abdachende Terrasse aus hellgrauem Lehm mit viel eingemengten Geröllen. Sowohl weiter thalaufließend als thalabwärts bei Wölan und Schönstein grenzt die ebene Thalfläche in Süden unmittelbar an das höhere steile Gehänge an, ohne dass von dem Tegel-Gebilde etwas dabei sichtbar wird.

Nördlich von Schönstein und Hundsdorf reicht die Ablagerung weit herein in eine von dem höheren Kalkstein- und Gneiss-Gebirge gebildete Einbucht, an deren äusserstem Winkel, etwas über den Süsswasser-Schichten erhöht, die Kirche Rouné liegt.

Es herrscht hier blaugrauer Tegel oder als dessen Tagdecke gelber Lehm. Nur beim Bauernhause Schwarzenbach an der zur Kirche St. Veit gehenden Fahrstrasse in geringer Höhe über der Thalsohle des Sternina-Baches besteht der äusserste Saum der Ablagerung noch aus demselben halberhärteten, von Sandkörnern und gröberen Geröllen erfüllten Lehm oder Gneissgrus, wie bei St. Florian und beim Toplischnig. An den meisten übrigen Entblössungen sieht man in diesem Theile des Beckens nur blaugrauen Tegel anstehend.

Beim Bauernhause Jesernig, in SO. von der Kirche Rouné, liegt unmittelbar auf dem weissen Kalksteine und dem Gneisse dunkelblaugrauer bildsamer Tegel. Herr Atzelt hat 1856, in der Erwartung hier das (obereocäne) Glanzkohlengebilde von Ober-Skalis vor sich zu haben, beim Jesernig schürfen lassen. Nach Conchylien habe ich hier vergeblich gesucht. Doch glaube ich, dass hier noch die jüngeren Schichten des Schallthals vorliegen. Die Formation erreicht beim Jesernig nach meiner barometrischen Messung ungefähr 330 Fuss Höhe über dem Schallthal.

Eine gute Entblössung hat man noch im Velluna-Graben unterhalb von Gaberg, wo der Bach eine Strecke weit dicht am linken Gehänge anfließt und eine etwa 50 bis 60 Fuss hohe nackte Abrutschung erzeugt. Es steht hier blaugrauer bildsamer Tegel mit Geröllelagen an.

Die ganze nördliche Gegend des Beckens ist ein einförmiges Hügelland, welches die Sternina, Velluna und Sopotte mit ihrem untern Laufe durchfliessen. Lange gleichförmige, nur etwa 100 bis 200 Fuss die Thäler überragende Höhengrate wechseln mit mehr oder minder breiten, gut abgegrenzten ebenen Thalsohlen. Die Gegend erhält durch diese regelmässige scharf gezeichnete Berg- und Thalbildung einen sehr charakteristischen Ausdruck, wie er nicht leicht in anderen Gegenden wieder getroffen wird.

Östlicher Theil des Beckens. — Östlich von Hunds- dorf und dem Sopotte-Graben werden die Verhältnisse verwickelter. Es treten ältere, theils aus meerischen theils aus süssen Gewässern abgelagerte Schichten hinzu und ich kann nicht verhehlen, dass trotz mannigfachen Durchsuchens dieser kleinen Strecke mir die Alters- beziehungen und Grenzen der Lignitbildung zu den zunächst älteren Schichten festzustellen vielleicht noch nicht vollkommen ge- glückt ist.

Vorerst wird die Form des Beckens schon dadurch zusammen- gesetzt, dass hier von Osten her eine Anhöhe von Guttensteiner Kalk und Dolomit bis zum Sopotte-Graben sich vorschiebt. Hierdurch entsteht gegen Norden eine schmale westöstliche Bucht, in deren östlichsten, sehr engen Theil indessen die Lignitbildung nicht her- einreicht, indem in diesem letzteren nur die ältere, Glanzkohlen füh- rende Süsswasser-Formation auftritt. Auf der Kalk- und Dolomit- höhe liegt das Schloss Thurn, südlich von derselben die Kirche Skalis (St. Georgen am See); nördlich erstreckt sich das Gebiet der Gemeinde Ober-Skalis.

In der eben angedeuteten kleinen nördlichen Einbucht des Beckens beim Lukesch-Bauer, Gemeinde Oberskalis, hat Herr A t z e l t die Lignitbildung mit einem bauwürdigen Flötze durch einen Stollen aufgeschlossen. Sie ruht hier in söhligem oder schwach wellen- förmigen Schichten unmittelbar auf den steil aufgerichteten feste- ren Mergeln und Sandsteinen der (obereocänen) Glanzkohlen- bildung.

Das Lignitflötz hat in dem Bau wenige Schritte in NW. vom Lukesch-Bauer eine bauwürdige Mächtigkeit von 4 bis etwa 6 Fuss, ist aber durch Lehmzwischenlagen abgetheilt. Am Ausbiss sah ich die Kohle 4 Fuss mächtig und durch eine 3 Zoll mächtige Lage von bildsamem Lehm in zwei Theile, jedes von 2 Fuss Stärke, getrennt.

Das Hangende ist hier bildsamer Lehm, das Liegende grauer, lockerer thoniger Sand.

Der Lignit von Oberskalis ist eine schwarzbraune matte erdige, schiefrige Masse, die beim Austrocknen zerklüftet und zerblättert und am Nagel gerieben wachsglänzend wird. In dieser Erdkohle kommt nur spärlich auch etwas bituminöses Holz vor. In dem begleitenden Tegel fand ich nichts von Conchylien. Die Ablagerung hat hier nach meiner Messung etwa 220 Fuss Höhe über der Sohle des Schallthals.

Gleich in Südost unter dem Haus des Lukesch-Bauer zum Lubellina-Graben hinabsteigend sieht man die festen, unter 40° geneigten Mergelschiefer der eocänen Glanzkohlenbildung (*Paludina stiriaca* Rolle u. s. w.) anstehen. Die ganze Mächtigkeit der Lignitbildung beim Lukesch-Bauer beträgt jedenfalls nur wenige Klafter.

Südlich von dem in West sich vorschiebenden Kalk- und Dolomitzuge liegt auf einer sanften, hauptsächlich nur gegen Süd etwas steiler abfallenden Anhöhe die Kirche St. Georgen zu Skalis. Diese Anhöhe besteht aus lockerem thonigen Sand. Eine Entblössung an der Südseite lässt einen Wechsel von hellgrauen und ochergelben Sandschichten erkennen. Die Bodendecke ist theils Sand und Schotter, theils gelber Lehm mit zahlreichen Geröllen. Der Abstand des Gipfels der Anhöhe von der Schallthalsohle beträgt nach meiner Berechnung ungefähr 200 Fuss.

Geht man von der Skaliser Kirche in Nord hinab, so kommt man in eine sanfte Wiesenmulde, welche sich in West gegen den Sopotte-Graben zu neigt und in Nord von dem bewaldeten Kalk- und Dolomitzuge begrenzt wird. Am Abhange von der Kirche zu dieser Mulde steht bläulichgrauer etwas schiefriger Tegel an, der ziemlich viel Conchylien enthält. Durch eine Aufschürfung erhielt ich hier namentlich eine Anzahl schön gerippter Melanopsiden, nächst dem auch Valvaten, Spuren von Fischresten und Dikotyledonen-Blätter.

Dieser fossilführende blaugraue Mergel ist jedenfalls das Liegende der mächtigen die Skaliser Anhöhe bildenden Sandablagerung. Das beifolgende Profil gibt ein Bild der eben besprochenen Lagerungsverhältnisse.



Westlich von Skalis liegen lignitführende Schichten wieder auf den älteren Gebilden in ziemlich grosser Höhe über der Schallthalsohle und zwar abermals in höherem Niveau als beim Lukesch-Bauer. Die Mächtigkeit des ganzen Gebildes ist auch hier gering.

Gelber Lehm, der gewöhnlich viele Quarzgerölle führt, erscheint als Tagdecke und bedeckt flache Stellen der Kalk- und Dolomithöhe. Zwischen dem Schloss Thurn und dem Dörfchen Druzowa ist unter dieser Decke an zwei Stellen der Lignit erschürft und mittelst Stollen untersucht.

Nahe unterhalb Druzowa ist der Lignit geringmächtig und von schlechter Beschaffenheit, daher auch nicht in Abbau genommen. Von da bis Thurn herrscht über die ganze theils ebene, theils flachwellige Fläche gelber, bald fetter, bald feinsandiger Lehm.

Etwas oberhalb Thurn, in etwa 100 Fuss höherem Niveau als das, in dem beim Lukesch der Lignit auftritt, ist seit etwa sechs Jahren ein Stollen getrieben und das Flötz zum Abbau vorgerichtet. Der Lignit liegt hier theils söhlig, theils verflächt er schwach nach Süd. Es liegen auch hier im Flötze dünne Zwischenlagen von Lehm. In dem bis jetzt aufgeschlossenen bauwürdigen Felde hat man durchschnittlich 5 bis 6 Fuss Mächtigkeit an brauchbarer Kohle, die Lehmzwischenlager abgerechnet. In der Sohle zeigt sich halbharter magerer grauer Mergel, der zertrümmerte Schalthierreste enthält. Es ist indessen noch nicht bis auf das eigentliche Grundgebirge niedergangen worden und könnte vielleicht noch ein tieferes Flötz unter dem conchylienführenden Mergel vorliegen.

Die Kohle von Thurn ist der Hauptmasse nach ein erdiger matter schiefriger mehr oder weniger unreiner, wie es scheint auch etwas schwefelkieshaltiger Lignit. In dieser erdigen Grundmasse kommen hier auch viele Baumstämme als ein hellbraunes bituminöses Holz vor, die in mehrere Fuss lange Scheiter sich spalten lassen.

Im südöstlichen Theile des Beckens zwischen Druzowa und Wölan treten die Süsswassergebilde in nahe Berührung mit jenem grossen, Stunde 8 streichenden Zuge von Nulliporenkalk von St. Martin, Schallegg, Wëutsch, Neuhaus und Schloss Lemberg. Während dieser in seinem östlichsten Theile als Hangendes der obereocänen Sandsteine und Schiefermergel von Gutenegg und Sotzka sich darstellt, erscheinen die Schönsteiner Süsswasserschichten entschieden dem stets in aufgerichteten Schichten auftretenden Nulliporenkalke als spätere Bildung in einigen Klaftern Mächtigkeit aufgelagert.

Der Nulliporenkalk zeigt sich nordöstlich von Wölan an der Ausmündung des Hudalukna - Grabens in das obere Schallthal als ein sehr dichter und fester, graulichgelber, dick geschichteter Kalkstein in zwei von der Paak getrennten Partien.

Auf der Westseite besteht daraus eine kleine, höchstens 50 bis 60 Fuss über die Fläche ansteigende Anhöhe, auf der die Kirche St. Martin steht. Östlich von der Paak bildet der Nulliporenkalk eine bis zu 200, auch 300 Fuss über die Thalsole ansteigende Vorterrasse des nördlich gelegenen höheren Kalksteingebirges und zieht hier von Schallegg über Wëutsch weiter in Osten. — Dieser tertiäre Kalkstein enthält sparsame Spuren von Austern, Pecten, Bryozoen u. s. w. Näher Bestimmbares habe ich darin nicht gefunden, doch ist das Altersverhältniss desselben Zuges weiter in Osten durch die Sotzka-Schichten, deren nächstes Hangendes er bildet, schon einigermaßen festgestellt.

Bei St. Martin streicht der Nulliporenkalk westöstlich und fällt unter einem Winkel von etwa 50 Grad unter einen festen gelbgrauen grobkörnigen Kalksandstein ein, der an das in Norden ansteigende höhere Kalksteingebirge — zunächst Guttensteiner Kalk und Dolomit — sich anlehnt und mit aufgerichteten, wie es scheint ziemlich verworren gelagerten Schichten diesem entlang westöstlich sich ausdehnt. In welchem Altersverhältniss Kalkstein und Sandstein hier zusammen stehen, habe ich nicht zu ermitteln vermocht. Der Analogie nach dürfte der Kalk wohl das jüngere Glied sein. Jedenfalls sind

beide tertiär und beide meerisch, jünger als die Schichten von Sotzka und älter als der Tegel und Lignit des Schallthals.

Die drei beredeten älteren Ablagerungen, Guttensteiner Kalk, tertiärer Sandstein und gelber Nulliporenkalk, werden sowohl im Westen als auch im Osten des Schallthals von den Süßwasserschichten bedeckt.

An die Nulliporenkalk-Anhöhe lehnt sich von St. Martin in Westen alsbald eine andere niedere sanfte Anhöhe an. Hier steht lockerer feinkörniger theils hellgrauer, theils ocherig gelber thoniger Sand an. Diese Ablagerung entspricht jedenfalls der in geringer Entfernung nordwestlich von da gelegenen Sandanhöhe von Skalis, welche nur durch die Thalsole des Lubelina-Baches davon getrennt ist, und welche sicher das Hangende des lignitführenden Tegels bildet.

Geht man von der Kirche St. Martin in Nord, also quer zum Streichen der tertiären Meeresschichten, so findet man, während diese an den Abhängen zu Tage ausgehen, oben auf der Höhe nur noch eine Tagdecke von theils gelbem Lehm, theils lehmigem Schotter, theils gelbem Sand. Dies hält an bis zur Grenze der Guttensteiner Kalke und Dolomite von Thurn und Druzowa, wo in dem Lehmgebilde die schon gedachten Lignite aufgeschlossen sind.

Diese sandig lehmigen Massen sind halbwegs von St. Martin und Druzowa in etwa 100 bis 120 Fuss Höhe über dem Hudalukna-Graben am besten aufgeschlossen und stehen hier in 20 bis 25 Fuss hohen Wänden an. Es ist an dieser Stelle ein blaugrauer gröblicher lehmiger Sand, der an der Oberfläche gelbgrau wird. Er ruht unmittelbar auf dem tertiären Meeressandstein und den Guttensteiner Schichten, ohne hier Lignitflöze zu beherbergen.

Ihnen entsprechen auf der Ostseite des Thals zwischen Schallegg und Eckenstein noch einige unbedeutende Lagen von gelbem, Gerölle führendem Lehm, und damit scheint gegen Osten die Schönsteiner Süßwasserablagerung zu schliessen.

Lagerungsfolge überhaupt. Aus den an den einzelnen Punkten des Beckens erörterten Lagerungsverhältnissen ergibt sich folgendes allgemeine Schema :

	Bei St. Florian (Gem. Skorno)	Bei Skalis (St. Georg)	Beim Luke sch- Bauer (Gem. Ober-Skalis)	Zwischen Druzo- wa u. St. Martin
Oberes Pliocän	Lehmiger Sand (Gneiss-Grus) mit Kalkstein- geröllen	Gelber Sand, grauer Tegel mit Melanopsis	Gelber Lehm und grauer Tegel mit Lignit	Lehm u. Tegel mit Lignit
Unteres Miocän (?)	—	—	—	Nulliporen-Kalk, meerischer Kalksandstein
Oberes Eocän (Oligocän)	Dioriltuff, schwarzgrauer Mergelschiefer (bei Prasberg Sotzka-Pflanzen führend), grauer Meereskalkstein (bei Prasberg <i>Cerithium den- tatum</i> De fr. füh- rend)	—	Schiefermergel und Sandstein mit <i>Paludina stiriaca</i> Rolle u. s. w.	—
Secundär	Weisser Alpen- kalk zweifelhaf- ten Alters	Guttensteiner Kalk u. Dolomit	Guttensteiner Kalk u. Dolomit	Guttensteiner Kalk u. Dolomit

Hypsometrischer Theil.

Über das Schönsteiner Becken sind bis jetzt noch gar keine Höhenbestimmungen veröffentlicht worden, aus den benachbarten Gebirgsgegenden auch nur wenige.

Die von mir im Schönsteiner Becken und seiner nächsten Umgebung ausgeführten barometrischen Bestimmungen gewähren zwar keine ganz befriedigende Genauigkeit, reichen aber für den Grad, den die geologische Forschung erheischt, schon aus.

Als Grundlage dienten dabei die Barometer-Beobachtungen, welche Herr Bürgermeister Castelliz zu Cilli Sommers in seinem Weingartenhause auf dem Leisberge südwestlich von der Stadt ausführte. Die Höhe dieser correspondirenden Station bestimmte ich auf Grund der bekannten Meereshöhe von Cilli (Schienen der Eisenbahn 720) zu 1195 Wiener Fuss. Mittheilungen, die ich der Güte des

Herrn Adjuncten Fritsch verdanke, ermöglichten eine Controle. Auf Grundlage der monatlichen Mittel des Barometerstandes auf dem Leisberg einerseits, zu St. Paul in Kärnten und zu Wien andererseits berechnete ich die Höhe der Station Leisberg ferner noch zu 1155 und zu 1208 W. F., ersteres in Bezug auf St. Paul, letzteres in Bezug auf Wien. Von diesen drei Ergebnissen nahm ich das von 1195 als der Mitte der beiden anderen nahe kommend als richtig an

A. Höhenmessungen im Schönsteiner Becken.

1. Schönstein. Wirthshaus von Posechnak, Flur. . . .	1099·5 F. W.	Schallthal, Thalsohle der Paak.
	1105·0	
	1117·1	
	1068·6	
	1080·4	
	1038·7	
	1024·8	
	1027·1	
	1029·5	
	Mittel 1065·6 W. F.	
2. Beim Toplischnig (Badewirth) Therme Topolschitz; W. von Schönstein	1153·6	Tegel u. Sand am Fusse des Lambergs.
3. Beim Jesernig - Bauer, Gemeinde Roune; NO. von Schönstein	1418·1	Ausgehendes des Tegels am Gneiss-Gebirge.
4. Beim Lukesch - Bauer, Gemeinde Ober-Skalis . .	1306·9	Lignit-Lager.
5. Beim Schwarzenbach-Bauer, 30 Fuss über der Thalsohle des Sternina-Grabens	1221·0	Thoniger Sand auf weissem Kalkstein.
6. Stollen Thurn zwischen Druzowan. Schloss Thurn	1407·5	Lignit-Lager.

B. Höhenmessungen im Umkreise des Beckens.

7. Kirche zu Weisswasser (<i>Belavode</i>) Flur	2519·5 W. F.	Weisser Alpenkalk (Gailthaler oder Hallstätter Kalk?) auf Gneiss gelagert.
8. Kirche S. Veit an der steierisch-kärntischen Grenze	3367·4	Thonschiefer.
Dieselbe nach Lipold . .	3670	
9. Kirche St. Peter, Gemeinde Savodne	1979·8	Hornblendegneiss.
10. Beim Schamedoutsch-Bauer, SO. vom Lukesch, Gemeinde Ober-Skalis . .	1212·8	Thalsole des Lubelina-Grabens; Guttensteiner Dolomit und eoäne Glanzkohlenbildung.
11. Schloss Thurn	1277·7 1251·9	Guttensteiner Dolomit.
	Mittel 1264·8 W. F.	
12. Kirche St. Briz	1766·3	Weitensteiner Eisenstein-Formation (Bergkalk, Gailthaler Schichten).
13. Kirche St. Johann im Weinberg, östlich von Wölan	1427·1	Weisser Alpenkalk.
14. Kirche St. Jakob ob Wölan	1666·8	Diorit.
15. Gradische-Berg, Gipfel SW. von Wölan	1898·3	Diorit.

Schönstein mit einer Meereshöhe von 1065 W. F. liegt etwa $\frac{1}{4}$ Stunde oberhalb der tiefsten Stelle des Schallthales; Wölan in der obersten östlichen Stelle desselben Thales liegt etwa 64 Fuss höher als Schönstein. Die Meereshöhe der Thalfäche beträgt darnach in runder Summe zwischen 1050 und 1130 Fuss oder im Mittel 1090 Fuss.

Über dieses mittlere Niveau des Schallthales 1090 Fuss erhebt sich die Tegel- und Lignit-Formation

1. am Abhang des Lamberg's N. O. vom Toplischnig um	412 Fuss,
2. beim Schwarzenbach-Bauer	131 „
3. bei der Kirche St. Georgen zu Skalis . . . etwa	208 „
4. beim Jesernig-Bauer	328 „
5. „ Lukesch-Bauer	217 „
6. „ Stollen Thurn	317 „

Die Lignitlager im besonderen treten in folgenden Höhen auf:

zwischen Schönstein und Woelan in	1090 Fuss,
beim Lukesch-Bauer	1307 „
„ Stollen Thurn	1407 „

Paläontologischer Theil.

Die bis jetzt im Schönsteiner Becken beobachteten Fossilien bestehen aus einer Anzahl von Süßwasser-Conchylien, einigen Pflanzen- und einigen Wirbelthierresten.

Am meisten Interesse bieten davon die Conchylien, die theils lebenden, theils erloschenen Arten angehören und von denen mehrere einen gewissen gemeinsamen Typus bieten. Es kommen im Ganzen genommen 11 Gasteropoden- und 2 Acephalen-Arten vor, von denen der grösste Theil (10) unten beschrieben werden wird. Die noch übrig bleibenden, nur in undeutlichen Exemplaren vorgekommenen, hoffe ich bei günstiger Gelegenheit später noch mittheilen zu können.

I. *Planorbis Hoernesii* Rolle.

Taf. II, Fig. 1.

P. testa depressa, discoidea, utrinque concava, superne plana, spirae initio impresso, subtus paullulum convexa, late umbilicata; anfractibus quatuor, rotundato-depressis, medio rotundato-angulatis; apertura lata, oblique-cordiformi.

Alt. 1·6, Lat. 4·3 Mill.

Occurrit in stratis margaccis ligniferis in valle „Schall-Thal“ ad Hundsdorf prope Schoenstein Stiriae inferioris.

Schale niedergedrückt-scheibenförmig, beiderseits, aber ungleich stark genabelt. Oberseite eben, auf ihrer Mitte liegen die zwei ältesten Umgänge flach eingesenkt; Unterseite weit genabelt. Die Vertiefung der Oberseite ist breit, aber seicht, der auf der Unterseite entsprechende Nabel etwas schmaler, aber etwas tiefer. Vier niedergedrückt-cylindrische Umgänge, in der Mitte des Umganges bei ausgewachsenen Individuen oder etwas oberhalb der Mitte eine gerundete Kante; Oberfläche glatt, mit feinen, fast nur unter der Loupe sichtbaren Anwachsstreifen. Mundöffnung breiter als hoch, schief herzförmig; Oberseite der Aussenlippe weit über die Unterseite vorspringend.

Die Umgänge wachsen unten rascher als oben an, daher von dem älteren Gewinde im Nabel weniger als auf der Oberseite sichtbar bleibt.

Der Kiel wird erst nach dem dritten Umgang sichtbar, die jüngere Schale hat mehr cylindrische Umgänge mit hoher, gerundet herzförmiger Mundöffnung.

Verwandt mit *Planorbis carinatus* Müll., *P. albus* Müll., *P. applanatus* Thom. u. s. w. Erstere Art unterscheidet sich durch den scharfen, oben und unten durch eine vertiefte Linie begrenzten Kiel, der auch bei jungen Schalen von 3 bis 4 Millimeter Breite schon in gleicher Schärfe ausgesprochen ist, die andere hat viel cylindrischere Windungen als die Schönsteiner Art und zugleich auch eine meist deutlich durch Spiralstreifen deutlich gegitterte Oberfläche. Der obertertiäre *P. applanatus* Thomae steht noch näher, seine Windungen wachsen aber langsamer und ganz gleichmässig an.

Es liegen mir etwa ein Dutzend theils ältere, theils jüngere Exemplare vor, die sehr beständige Formen zeigen. Die breitesten Exemplare erreichen noch kaum $4\frac{1}{2}$ Millimeter oder 2 Wiener Linien Durchmesser.

P. Hoernesii ist nicht selten in dem grauen Mergel im Hangenden des Lignitflötzes zu Hundsdorf bei Schönstein.

Ich benenne diese Art nach dem Namen des Herrn Director Hörnes, dessen Monographie der fossilen Mollusken des Wiener Tertiärbeckens wie für alle paläontologischen Arbeiten über jüngere Formationen der österreichischen Monarchie so namentlich auch für die vorliegende Arbeit die wesentlichsten Hilfsmittel und Ausgangspunkte gewährt.

2. *Planorbis umbilicatus* Müller.

Taf. II, Fig. 2.

1773. *Planorbis umbilicatus* Müller. Verm. hist. II. p. 160, Nr. 346.

1805. *Planorbis marginatus* Draparnaud. Hist. Moll. terr. et fluv. p. 45.
Taf. 2, Fig. 11, 12, 15.

1835. *Planorbis marginatus* Rossmäessler. Iconogr. Heft I. p. 102. Taf. II,
Fig. 59.

P. testa discoidea, parum depressa, supra convexa, spirae initio impresso, subtus plana; carina infra dimidium anfractus, subtus tantum linea impressa distincta; apertura obliqua, cordato-ovata.

Occurrit cum praecedente in stratis lignitiferis ad Schoenstein.

Es liegen nur einige wenige Jugend-Exemplare vor, die indessen den Artcharakter schon mit vollkommener Sicherheit erkennen lassen. Das Gehäuse ist etwas niedergedrückt, oben gewölbt, mit ziemlich stark vertiefter Mitte, auf der Unterseite flach, sanft vertieft. Ein Kiel verläuft von der dritten oder vierten Windung an unterhalb der Mitte des Umgangs, er ist auf der Unterseite von einer vertieften Linie begrenzt, nach oben zu nicht. Exemplare von drei oder weniger Windungen sind ungekielt und fast cylindrisch. Oberfläche glatt, mit nur unter der Loupe sichtbaren feinen Anwachsstreifen.

Diese Art kommt nur sparsam und nur in sehr kleinen Exemplaren im Mergel des Schallthales mit voriger Art vor, ich habe sie nur durch Ausschleimen des Mergels erhalten. Das grösste Exemplar hat nur 3·2 Millimeter, also noch nicht 1½ Wiener Linie an Breite.

Planorbis umbilicatus fehlt in den Tertiär-Ablagerungen des Wiener Beckens und scheint überhaupt noch aus keiner Miocän-Schicht nachgewiesen zu sein. Sie beginnt erst etwas höher, nämlich im Red Crag von England, aus dem sie Wood von Butley beschreibt. Sie reicht von da in den Mammalian Crag, wo sie zu Southwold und Bulcham vorkommt. Im Diluvium erscheint sie häufig und weit verbreitet; sie zeigt sich hier zu Clacton, Cropthorn, Stutton, Grays, Copford und Newbury in England nach Wood, ferner im Diluvialsand von Mosbach bei Wiesbaden

und Bruchsal bei Heidelberg und im diluvialen Kalktuff von Kannstadt in Württemberg nach Al. Braun.

Heut zu Tage ist *Planorbis umbilicatus* auf dem europäischen Festland und den britischen Inseln eine weit verbreitete Art, die namentlich auch in's südliche Italien und nach Sicilien reicht. Auch aus Algier wird sie angeführt.

Was den Namen der Art betrifft, so hat die mit einer guten Diagnose versehene Müller'sche Bezeichnung weitaus den Vorsprung vor der Draparnaud'schen. Sie bezieht sich auf die nabelähnliche Vertiefung der Oberseite, welche ausgesprochener als bei dem verwandten *P. carinatus* Müll. ist.

3. *Planorbis crista* Lin. sp.

Taf. II, Fig. 3.

1758. *Nautilus crista* Linné. Syst. nat. X. p. 709. Nr. 234.

1766. *Turbo nautilus* Linné. Syst. nat. XII. p. 1241. Nr. 654.

1773. *Planorbis imbricatus* Müller. Verm. hist. II. p. 165.

1805. *Planorbis imbricatus* Draparnaud. Moll. terr. et fluv. p. 44. Taf. 1, Fig. 49, 50.

1805. *Planorbis cristatus* Draparnaud. Moll. terr. et fluv. p. 44. Taf. 2, Fig. 1—3.

P. testa depressa, supra plana, subtus convexa, late umbilicata; anfractibus 3 superne carinatis, striatis, striis inaequalibus, carina striis plus minusve denticulata; apertura rotundato-trigona.

Alt. 0·7, Lat. 2·1 Mill.

Occurrit c. p. ad Schoenstein.

Es liegen mir zwei Exemplare vor, welche jene einzelnen stärkeren Streifen zeigen, nach welchen Draparnaud *P. cristatus* von dem glatteren *P. imbricatus* unterschied.

Das Gehäuse ist niedergedrückt, auf der Oberseite eben, unten gewölbt, mit weitem Nabel, am Rande der ebenen Oberseite gekielt. Die Oberfläche ist von ungleich starken Querstreifen bedeckt; auf je etwa 5 bis 6 feinere folgt ein stärkerer, der einen vorspringenden Zahn am Kiele erzeugt. Der Kiel ist ziemlich scharf und hat auf dem letzten Umgang bei dem vorliegenden Exemplar etwa 12 Zähne, bei anderen 15·16 oder mehr. — Die Mündung ist gerundet-dreieckig, oben am meisten winklig, unten sanft gerundet.

Diese kleine schöne Art ist in dem Mergel von Schönstein selten, es gelang mir nur zwei Exemplare aus demselben auszuschleimen.

Lebend erscheint sie weit verbreitet über das europäische Festland und auf den britischen Inseln mit Ausschluss des nördlichen Schottlands. Merkwürdig ist ihr oft zahlreiches Auftreten an Wasserpflanzen in künstlichen Wasserbehältern der Treibhäuser.

Im oberen Miocän scheint sie noch zu fehlen, *P. costatus* Klein (*P. imbricatus* Zieten, non Müller) aus den obertertiären Schichten von Steinheim in Württemberg ist wohl ähnlich, aber die Windungen sind gerundet und ungekielt.

Dagegen erscheint unsere Art an mehreren Orten im Diluvium, so nach Al. Braun im diluvialen Sand (älteres Rhein-Diluvium) von Mosbach bei Wiesbaden und nach Wood in den Diluvialablagerungen von Crophorn, Stutton, Clacton, Grays und Newbury in England.

Linné hat ausnahmsweise zwei Mal zu verschiedener Zeit diese Art besonders benannt. Da beide Namen in Bezug auf nomenclatorische Anforderungen ziemlich gleich stehen, verdient der ältere Name „*crista*“ den Vorzug. Was Linné's Diagnosen betrifft, so genügen sie und schon Müller kannte die Linné'sche Art genau, was ihn indessen nicht abhielt, ihr noch einen dritten Namen zu ertheilen.

4. *Planorbis nitidus* Müller.

Taf. II, Fig. 4.

1766. *Helix complanata* Linné. Syst. nat. ed. XII. p. 1242. Nr. 663. (mal. diagn.).

Teste Hanley Linnaei conchylia. 1855. p. 362.

(Non *Planorbis complanatus* Drap.)

1773. *Planorbis nitidus* Müller. Verm. hist. p. 163. Nro. 349.

1786. *Nautilus lacustris* Lightfoot (test. Forbes et Hanley).

1833. *Planorbis nitidus* Rossmäessler. Iconogr. Heft 2. p. 15. Taf. 7. Fig. 114 — 115.

1853. *Planorbis lacustris* Forbes und Hanley. Brit. Moll. IV. p. 162. Taf. 128, Fig. 1, 2, 3.

(Non *P. nitidus* Forbes und Hanley.)

P. testa depressa, supra convexa, initio spirae impresso. subtus plana, anguste umbilicata, deorsum carinata; anfractibus sese implectentibus; apertura oblique-cordata.

Occurrit c. p. ad Schoenstein.

Es liegen mir nur drei Jugendexemplare vor. Das Gehäuse ist stark eingerollt, so dass fast nur der letzte Umgang sichtbar ist, oben gewölbt, mit vertieftem älteren Gewinde, unten flach mit engem Nabel. Ein ziemlich scharfer Kiel begrenzt die Unterseite. Mündung schief herzförmig.

Diese Art ist im Mergel des Lignitgebildes von Schönstein selten und nur durch Ausschleimen desselben zu gewinnen. Das grösste vorgekommene Exemplar von da hat 2·2 Mill. oder 1 Wiener Linie an Breite.

Lebend erscheint diese Art weit verbreitet über das europäische Festland und kommt auch in England, Irland und dem südlichen Schottland vor.

Im oberen Miocän scheint diese Art gleichwie die vorige noch zu fehlen, sie fehlt namentlich im Wiener Becken noch und in allen diesem gleichstehenden Tertiärgebilden der österreichischen Länder. Aus dem tertiären Süsswasserkalk von Rein bei Gratz hat J. Gobanz einen *P. nitidiformis* beschrieben, der als nächst verwandter Vorläufer zu betrachten ist. Diese Art weicht aber durch die concavere Unterseite, die grössere Höhe und die nicht nur unten scharf, sondern auch oben noch stumpf gekanteten Umgänge ab.

Dagegen ist *P. nitidus* im Diluvium schon von mehreren Orten nachgewiesen; so kommt diese Art nach Al. Braun im älteren Rhein-Diluvium zu Mosbach bei Wiesbaden vor, ferner nach Wood (*P. lacustris*) im Diluvium von Claeton in England.

Diese Art führte bei Linné den Namen *Helix complanata*, indessen war Linné's Diagnose so mangelhaft, dass schon der gleichzeitige O. F. Müller in Zweifel war, ob er Linné's *H. complanata* auf seinen *Planorbis umbilicatus* oder seinen *P. nitidus* zu beziehen habe.

In Linné's Diagnose passt die Stelle „*deorsum carinata*“ zwar auf beide, aber „*apertura semicordata*“ wohl mehr auf *P. nitidus*, könnte freilich aber auch auf Jugendexemplare von *P. umbilicatus* bezogen werden. Jedenfalls hat man, wie Müller schon vorschlug, den Linné'schen Artnamen der Vergessenheit zu übergeben.

5. *Planorbis hians* Rolle.

Taf. II, Fig. 5.

P. testa discoidea, depressa, supra subtusque umbilicata; superne magis concava, anfractibus quatuor cylindricis; apertura dilatata.

Alt. 1·5, Lat. 3 Mill.

Occurrit c. p. ad Schoenstein.

Gehäuse scheibenförmig, oben und unten genabelt und zwar auf der Oberseite am stärksten vertieft. Die vier Umgänge sind fast drehrund, die Mündung des ausgewachsenen Gehäuses ist rasch trompetenförmig erweitert. Die Oberseite der Aussenlippe steht nur wenig über die Unterseite vor. — Oberfläche glatt, mit feinen, nur unter der Loupe sichtbaren Anwachsstreifen.

Von dieser kleinen zierlichen Art liegen mir etwa ein halbes Dutzend Exemplare vor, von denen mehrere ausgewachsen sind und sehr beständige Charaktere zeigen. Diese Art ist kleiner, dabei aber verhältnissmässig höher als *P. Hoernesii*; ausgewachsene Exemplare beider Arten sind leicht zu unterscheiden, jüngere minder leicht.

Mit den vorigen in gleicher Schichte zu Schönstein. Mit *P. Hoernesii* die häufigste *Planorbis*-Art der Schönsteiner Ablagerung.

P. hians erhält durch die Form der Mündung einen Ausdruck, der der heuligen europäischen Süßwasserfauna fremd ist. Von *Planorbis* mit ähnlich aufgeworfenen Mundsäumen kommen heut zu Tage namentlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Canada mehrere Arten vor.

6. *Melanopsis spinicostata* Rolle.

Taf. II, Fig. 6, 7, 8.

M. testa ovato-conica; spira acuta; anfractibus 4—5 superne gradatis, transversim grosse costatis; costis sub sutura spinosis; spinis brevibus, quadricostatis, exigua carina inter se longitudinaliter junctis; ultimo anfractu convexo, sub spinis paullulum impresso; apertura ovato-lanceolata; margine columellari superne valde incrassato, inferne tenui; columella basi truncata, sinu marginis parvo, distincto.

Alt. 16—18, Lat. 8 Mill.

Occurrit in stratis margaceis formationis lignitum ad ecclesiam Skalis prope Schoenstein.

Schale eiförmig-kegelig, länglich, etwa 2 bis $2\frac{1}{3}$ mal so lang als breit, dickwandig. — Umgänge (etwa 4 bis 5) flach gewölbt, in die Quere gerippt, nahe unter der Nath stumpfwinklig gebrochen, wodurch ein jeder Umgang gegen den vorhergehenden wendeltreppenartig hervortritt.

Auf jeden Umgang kommen 9 bis 10 starke erhabene abgerundete Rippen. Wo diese gegen die Nath zu den Kiel kreuzen, erhebt sich aus einer jeden ein starker gerader vierkantiger Dorn. Eine schwach ausgedrückte Längslinie verbindet diese unter einander. — Unter dieser gedornen Kante erscheint der letzte Umgang flach oder auch etwas eingedrückt.

Mündung eilanzettförmig. Aussenlippe vom Kiel bis zur Spindel fast gleichmässig gerundet; von der Spindel durch eine kleine aber gut ausgesprochene, nach rückwärts gerichtete Bucht getrennt. Innenlippe oben als dicker Wulst am Spindelrand anliegend, am stärksten verdickt unterhalb der Nath; weiter unten allmählich dünner werdend. Die Höhe der Mündung beträgt etwas mehr als die Hälfte der ganzen Höhe des Gehäuses.

M. spinicostata findet sich ziemlich häufig, aber meist sehr zerdrückt in dem grauen Tegel am Abhange nördlich von der Kirche Skalis mit *Valvata stiriaca* zusammen. Im Schallthale habe ich sie nicht gesehen.

Sie ist nahe verwandt mit *M. costata* Olivier sp. Ferussac (Rossmäesler, Iconographie. Heft 9 bis 10. S. 41, Taf. 50, Fig. 678, 679) einer in Flüssen Syriens häufigen, u. a. im Jordan vorkommenden, an ihren verschiedenen Fundorten ziemlich abändernden Art, auch wohl mit der im südwestlichen Europa und im nordwestlichen Afrika einheimischen *M. cariosa* Lin. (*M. costellata* Fer.)

Namentlich besteht zwischen *M. costata* und *M. spinicostata* eine grosse Übereinstimmung in der hier so wesentlichen Gestalt der Mundöffnung. Die fossile Form aus Steiermark weicht jedoch von der lebenden levantinischen ab durch die grössere Wölbung der Umgänge, das Auftreten einer deutlichen Kante unter der Nath und den vierkantigen Dorn an jeder Rippe. *M. costata* hat stärker eingedrückte Windungen, die Rippen sind ober- und unterhalb gewöhnlich stärker verdickt und bilden unter der Nath gerundete Knoten, die nie zu kantigen Dornen werden.

Ogleich diese Verschiedenheiten nur solche sind, die auch bei verschiedenen Varietäten einer und derselben Art vorkommen können,

so betrachte ich die steiermärkische Form doch als eine eigene Art, die sich in ihrer Schalenform sehr gleich bleibt und von den verschiedenen Varietäten der lebenden *M. costata* sich ziemlich gleich weit entfernt hält.

Im östlichen Ungarn zu Grosswardein lebt noch eine ganz ähnliche Art, *Melanopsis Parreyssi* Megerle (Philippi, Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien. Bd. II, p. 176, Taf. 4, Fig. 26). Sie steht ebenfalls der Schönsteiner Art nahe, doch schon minder als die Syrische. Während bei *M. costata* und *M. spinicostata* die grösste Entwicklung der die Spindel bedeckenden Schwiele auf den oberen Theil der Mündung fällt, ist bei *M. Parreyssi* die schwierige Bedeckung der Spindel mehr gegen unten als gegen oben ausgedrückt und ausserdem stärker nach rückwärts ausgebreitet. Es liegen mir zur Vergleichung sowohl von der syrischen *M. costata* als der ungarischen *M. Parreyssi* sichere Exemplare vor, die ich von Herrn Dr. Parreys zu Wien bezog.

M. spinicostata ist jedenfalls als ein älterer geologischer Vorläufer der jetzt vorzugsweise wärmeren — subtropischen — Gegenden eigenen *M. costata* zu betrachten. Um die nahe Verwandtschaft anzudeuten, habe ich ihr eine fast gleich klingende Bezeichnung beigelegt.

7. *Valvata stiriaca* Rolle.

Taf. II, Fig. 9, 10.

V. testa globoso-conoidea, umbilicata; spira conica, superne applanata; anfractibus quinque, sutura profunda distinctis, primis duobus superne applanatis, tribus junioribus parum convexis, duobus ultimis plus minusve subangulatis; apertura ovato-rotundata; umbilico lato, parum obtecto.

Alt. 5·5, Lat. 4·8—4·9 Mill. — Alt. aperturæ 3·5 Mill.

Occurrit in stratis margaceis lignitum in valle „Schallthal“ dicto ad Hundsorf prope Schoenstein nec non ad ecclesiam Skalis.

Das Gehäuse ist nieder, kuglig-kegelförmig mit breit abgestutzter Spitze und fünf Umgängen, die je nach dem Alter verschieden gestaltet sind. Die zwei älteren Umgänge sind flach gewölbt und in fast gleicher Ebene gelegen, die drei jüngeren bilden einen ziemlich regelmässigen Kegel, sie sind ziemlich flach gewölbt, aber durch scharfe, oft stark abgesetzte Näthe getrennt, unterhalb der Mitte

sind sie stumpf gekielt. Die Kante ist gewöhnlich bei der vierten Windung am ausgesprochensten, die fünfte ist schon etwas mehr gewölbt. Mündung rundlich-eiförmig, oben und gewöhnlich auch unten deutlich gekantet, Nabel breit, etwas vom Mundrand verdeckt.

Die Oberfläche ist fast glatt. Sie zeigt unter der Loupe sehr schwache Anwachsstreifen, aber keine Spur von spiraler (Längs-) Zeichnung.

Jugend-Exemplare mit nur 2 bis 3 Umgängen sind flach scheibenförmig mit breiter niederer Mündung und mit offenerem Nabel als die ausgewachsenen.

Diese *Valvata* erscheint sehr häufig im Schallthal im Mergel über dem Lignitlager, einzeln auch im Mergel nördlich von der Kirche Skalis.

Sie bleibt sich in den zahlreichen Exemplaren, die ich gesammelt, sehr gleich. Von unseren lebenden *Valvata*-Arten steht ihr die *Valvata piscinalis* Müller (*Cyclostoma obtusum* Drap.) wohl noch am nächsten, unterscheidet sich aber bestimmt durch die aufgeblähteren, mehr treppenförmig abgesetzten und etwas rascher anwachsenden Umgänge, die mehr kreisrunde Mündung und die Neigung zur Bildung von Spirallinien.

Ich habe mit der Schönsteiner Form Schalen der lebenden *V. piscinalis* Müll. von Wien, Laibach, Bonn u. a. O., der diluvialen von Mosbach am Rhein und Grays in England, endlich Exemplare der obertertiären von Moosbrunn bei Wien u. a. O. verglichen. Alle weichen gleich sehr von der Schönsteiner ab. Etwas näher steht ihr die fossile Form aus den pliocänen Süßwasserschichten des Val d'Arno (Toscana), welche ebenfalls sehr flache Windungen hat. Doch unterscheidet sich auch letztere noch durch die mehr verschwimmenden Näthe, den Mangel eines Kiels, die nicht abgeplattete Form des älteren Gewindes, endlich die rasch erweiterte letzte Windung.

Nach allem diesem habe ich Grund die *V. stiriaca* für eine wohlbegründete gute Art zu halten.

8. *Paludina* (*Bythinia*) Ungerl Rolle.

Taf. III, Fig. 1, 2, 3.

P. (B.) testa ovato-conica, elongata, fere imperforata; spira acuta; anfractibus quinque ad sex parum convexis; apertura

ovata, superne subangulata, subtus rotundata; margine interiore subincrassato, subreflexo, umbilici vestigium obtegente; umbilico angusto vel obtecto; operculo ovato, concentrice striato, initio mediano, paullo infra medium sito, spirato.

Alt. 8·1, lat. 4·7 Mill. (Rarius alt. 8·8, lat. 5 Mill.)

Alt. aperturae plerumque 3·5—3·6 Mill.

Occurrit cum praec. in valle Schallthal ad Schönstein.

Schale länglich eiförmig, fast glatt, mit 5 bis 6 ziemlich flach gewölbten Umgängen und deutlich vertiefter Nath. Der letzte Umgang bildet etwa die Hälfte der Höhe des Gehäuses. Das ältere Gewinde gleichförmig zugespitzt.

Mündung eiförmig, oben an der Nath zugespitzt, unten gerundet. Die Ebene der Mündung steht schief zur Spindelachse, oben mehr gegen vorn, unten nach hinten zu. Aussenlippe ziemlich scharf, unten mit einer Andeutung eines flachen Ausgusses. Die ziemlich dicke Innenlippe liegt an der Spindel an und lässt von dem sehr schmalen Nabel bald nur eine Spur erkennen, bald verdeckt sie denselben ganz.

Oberfläche mit feinen, von Strecke zu Strecke etwas stärker ausgebildeten Anwachslineien, die gerade, aber der Richtung der Mündung entsprechend etwas von vorn und oben nach hinten und unten verlaufen.

Einzelne Exemplare erreichen 4 Wiener Linien Höhe, die meisten nur etwa 3 bis 3½ Linien.

Jugend-Exemplare mit nur 3 bis 4 Umgängen sind schon den ausgewachsenen sehr ähnlich, aber verhältnissmässig nieder, die Umgänge stark gewölbt.

Der Deckel ist kalkig und derb, von theils concentrischer, theils spiraler Zeichnung. Der Anfangspunkt liegt in der Mediane, aber etwas unterhalb der Mitte. Er liegt schwach vertieft und zeigt einen ausgezeichnet spiraligen Bau. Alle späteren Schichten sind einfach concentrisch.

Schalen in ursprünglichem Zusammenhange mit dem Deckel habe ich zwar nicht gefunden, zweifle indess nach dem Grössenverhältniss und der fast gleich grossen Häufigkeit, in der Schale und Deckel einzeln gefunden werden, nicht daran, dass beide zusammengehören.

Bythinia Ungerii ist im Mergel im Hangenden des Lignits zu Hundsdorf bei Schönstein die gemeinste Conchylië und beim Auf-

decken der Schichten zu Hunderten anzutreffen. Ebenso sind die Deckel, die gleichwie das Gehäuse ziemlich dickschalig sind, sehr zahlreich.

Bythinia tentaculata Lin. sp. (*Paludina impura* Lam.) weicht nach lebenden Exemplaren von Wien, Laibach, Darmstadt u. a. und nach fossilen aus dem Themsethal bei London, von Unterkirchberg u. a. O. von der Schönsteiner Form durch ihre viel bauchigere Form und die gewölbteren Windungen ab. Ihr Deckel ist dünnschaliger und zeigt nur concentrische Zeichnung.

Bythinia soluta Phil. sp. (*Melania* [?] *soluta* Philippi. Enum. Moll. Sicil. II. 1844. p. 121. Taf. 24. Fig. 1) aus den obersten, wahrscheinlich mit der nordischen Drift gleichzeitigen Tertiärschichten von Santa Severina in Calabrien steht der Schönsteiner Art ebenfalls nahe, ist aber, wie ich namentlich an Originalexemplaren, die das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet der Güte des Herrn Dr. Philippi verdankt, erschen kann, schlanker, die Mündung ist höher und schmaler als bei gleich grossen Exemplaren der *B. Unger*i, der letzte Umgang ist schwächer gewölbt und zeigt unter der Mitte eine Andeutung einer stumpfen Kante. Endlich ist auch das Gehäuse der Sicilischen dickwandiger.

Die Schönsteiner *B. Unger*i steht überhaupt in der Form der Schale mitten zwischen *tentaculata* Lin. und *soluta* Phil.

Ich benenne diese Art nach dem Namen des wirkl. Mitgliedes der kais. Akademie Prof. Dr. Unger, dessen wohlwollender Theilnahme ich wie bei früheren so auch bei dieser Arbeit jede betreffs der pflanzlichen Fossilien nöthige Mitwirkung verdanke.

9. *Paludina* (*Hydrobia*) *limnicola* Rolle.

Taf. III, Fig. 4—10.

P. (H.) testa elongata, ovato-turrita; anfractibus sex ad septem, planulatis vel parum convexis, sutura magis minusve adpressa, magis minusve profunda; apertura elongato-ovata, superne subangulata, subtus rotundata, parum effusa; margine interiore subreflexo; umbilico angustissimo vel obtecto. Juniores anfractibus infra carinatis.

Alt. 5—7, Lat. 2·5 Mill. — Alt. aperturae 2 Mill.

Occurrit c. p. ad Schoenstein.

Gehäuse klein, thurmformig, fast glatt, mit 6 bis 7 Umgängen, von denen der letzte ein Drittel oder mehr von der Höhe des ganzen Gehäuses erreicht. Umgänge theils flach gewölbt, theils beinahe eben, die Näthe deutlich, theils mehr, theils minder tief.

Mündung eiförmig, etwa ein viertel höher als breit, schief zur Spindelachse. Innenrand frei an der Spindel anliegend, nach unten etwas zurückgeschlagen, den Nabel verdeckend. Nur bei ausgewachsenen grossen Exemplaren bleibt bisweilen der untere Theil des Mundsaumes etwas mehr von der Basis abstehend und lässt eine Spur vom Nabel frei. Nach oben zu verläuft der Mundsaum in eine deutliche, der Nath entsprechende Spitze aus, nach unten zu in eine minder deutliche ausgussförmige.

Manche Exemplare, namentlich aber jüngere, zeigen in Folge der Abplattung der Windungen unter der Mitte des letzten Umganges einen scharfen, seltener stumpfen Kiel. Dieser bleibt dann zum Theil auch als schwache Spirallinie dicht oberhalb der Nath an älteren Umgängen noch sichtbar. Bei ausgewachsenen Exemplaren dagegen sind die Umgänge stärker abgesetzt und der letzte sanft gerundet ohne Spur eines Kiels.

Oberfläche fast glatt. Unter der Loupe zeigen sich feine Anwachsstreifen, bisweilen treten auch alte Mundränder mit einer unterhalb der Mitte des Umganges sanft nach vorn gebogenen Wölbung aus der übrigen Schale stärker hervor. Ausserdem zeigt sich über der Nath auch gewöhnlich eine Spirallinie bei jüngeren Schalen, die bei ausgewachsenen Exemplaren sich nicht weiter hinab fortsetzt. Das Breiten- und Höhenverhältniss, die Wölbung der Windungen, die Schärfe der Näthe und andere Charaktere des Gehäuses ändern ziemlich weit ab, so dass man die äussersten Endglieder der Varietätenreihe leicht als eigene Arten betrachten könnte, doch beobachtet man solche Abweichungen zuweilen auch an älteren und jüngeren Umgängen eines und desselben Gehäuses.

Für die Frage ob die verschiedenen Formen der Schönsteiner *Hydrobia* eben so viele Arten oder Varietäten darstellen, ist dieser Umstand entscheidend. In der That fast an jedem Gehäuse sieht man die Gestalt der Umgänge je nach dem Alter derselben sich sehr ändern. Von den 7 Umgängen, die man an ganz ausgewachsenen Gehäusen zählt, sind die zwei ältesten embryonal und gerundet. Etwa der dritte und vierte haben angedrückte Näthe und über der Nath

verläuft eine gewöhnlich sehr deutliche erhabene Linie und über dieser oft noch eine eingedrückte Linie. Beim Zerbrechen erkennt man, dass die erhabene Linie einem Kiel entspricht. Etwa vom vierten oder fünften Umgange an bis zum siebenten sind die Windungen gewölbter, die Näthe mehr oder minder stark abgesetzt, was namentlich beim letzten Umgang oft stark ausgesprochen ist. Ein Kiel kommt beim ausgewachsenen Gehäuse nicht mehr vor.

Diese Umgestaltung in der Form der Windungen beobachtet man sowohl bei sehr schlanken als auch bei kurzen, bauchigen Exemplaren, und ich nehme darnach unbedenklich an, dass hier nur eine einzige, sehr veränderliche Art vorliegt. Ich unterscheide von ihr zwei Varietäten.

Var. α gracilis. (Taf. III, Fig. 4, 5.)

Alt. 7, lat. 2·5 Mill.

Var. β curta. (Taf. III, Fig. 6, 7, 8.)

Alt. 5—5·5, lat. 2·5 Mill.

Die veränderliche Natur der *Hydrobia limnicola* muss allerdings auffallen, wenn man den sehr constanten Charakter aller übrigen mit ihr zusammen vorkommenden Süßwasser-Conchylien betrachtet, indessen ist es von den Hydrobien oder Litorinellen genugsam schon erwiesen, dass bei ihnen die Veränderlichkeit sehr weit gehen kann, und auch in zahlreichen anderen Fällen wird man zweifelhaft, ob man Varietäten einer und derselben oder verschiedene Arten vor sich hat.

H. limnicola gehört in die Verwandtschaft der *H. stagnalis* Bast. Sie steht nach der Form der Mündung dieser ziemlich nahe, weicht aber von derselben und allen übrigen mir zu Gesicht gekommenen Hydrobien in bezeichnender Weise durch ihre in der Jugend flach angedrückten Windungen ab. *P. stagnalis* aus den brackischen Küstengewässern der Bretagne u. s. w. entfernt sich weit von der Schönsteiner Form. Die fossile von Moosbrunn bei Wien steht letzterer schon etwas näher.

Gleichviel ob man in Zukunft die von mir als eigene Art beschriebene *H. limnicola* als solche betrachten, oder als Varietät einer andern, etwa der *H. stagnalis* Bast. oder vielleicht der *Melania*

oblonga Bronn ¹⁾ von Figline (Arno-Thal), die ich nach den Exemplaren des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes nur für eine *Hydrobia* halten kann, beiordnen wird, jedenfalls stellt sie eine sehr ausgezeichnete Localform dar, die ihrem Gesamtentwicklungskreis nach keiner der in unserer Sammlung vertretenen Hydrobien ganz gleich gestellt werden kann.

Vorkommen. In den Mergeln des Schallthales bei Schönstein ziemlich häufig mit voriger Art, doch schon minder zahlreich als diese. Den Deckel habe ich nicht gefunden.

10. *Anodonta limnicola* Rolle.

Taf. III, Fig. 11.

A. testa compressa, elliptico-ovata, antice attenuata, postice diagonaliter elongata; margine cardinali longo, recto, angulum cum margine posteriore formante; margine inferiore aequaliter rotundato.

Long. 37·5, Alt. 18·5 Mill. — Crass. 2 + 2 Mill.

Long. marg. card. 26·5 Mill.

Occurrit c. p. ad Schoenstein.

Gehäuse sehr flach zusammengedrückt, elliptisch-eiförmig, schief, stark nach hinten und unten ausgezogen; Wirbel im vorderen Viertel; Schlossrand über die Hälfte (fast zwei Drittel) der Länge der Schale betragend, gerade. Arealfeld ein langes ungleichseitiges Dreieck bildend, nur durch eine schwache Einsenkung von der übrigen Schale getrennt. Hinterrand geradlinig, nicht ganz der Hälfte der Länge gleich. Unterer Rand vom oberen vorderen Eck zum unteren hinteren sanft abgerundet. Unteres hinteres Eck abgerundet spitzwinklig. Oberfläche mit flachen concentrischen Runzeln bedeckt.

Anodonten kommen im Mergel des Lignitgebildes oberhalb Schönstein nur sparsam und in ungünstiger Erhaltung vor. Die Beschreibung ist nach einem halbwüchsigen Exemplare entworfen.

¹⁾ *Hydrobia oblonga* Bronn sp. *Melania oblonga* Bronn. Ital. Tert. 1831. S. 77, Nr. 413 von Figline ist nach Exemplaren des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes eine schlanke glatte und glänzende Form mit 5 bis 6 wenig gewölbten Umgängen, nur sehr wenig angedrückten Näthen und ohne alle Spiralzeichnung. Sie variiert; aber wie es scheint, stimmt keine ihrer Abänderungen genau mit solchen der Schönsteiner *Hydrobia* überein.

Ausgewachsen dürfte, nach anderen minder gut erhaltenen zu schliessen, die Art etwa 3 Zoll Länge erreichen.

Von lebenden Anodonten scheint *Anodata complanata* Ziegl. am nächsten zu stehen, weicht aber ab durch die stärkere Abrundung der Vorderseite und des hinteren unteren Eckes und bei gleicher Grösse durch die mehr nach unten als nach hinten gehende, gerundete Verlängerung der Hinterseite ab. Übrigens ist die Artbestimmung schon bei lebenden Anodonten, wie bekannt, eine missliche Arbeit und um so unsicherer daher die fossiler Formen.

Ausser den beschriebenen Arten kommen in den Mergeln der Schönsteiner Lignitbildung noch eine *Planorbis*-Art, ein *Limneus* und eine *Unio*, ferner Knochen und Zähne von Wirbelthieren, namentlich Fischzähne vor, deren Bearbeitung indessen in Folge der Vereinzelung, in welcher die Theile des Skelets vorkommen, zur Zeit noch nicht möglich ist und besser für später aufbewahrt bleibt.

Die Untersuchung der Pflanzenreste der Schönsteiner Süsswasser-Formation hatte Herr Prof. Unger die Güte zu übernehmen. Seine Arbeit folgt weiter unten unter besonderem Titel.

Es kommen darnach im Mergel über dem Lignitflötze von Hundsdorf drei Arten vor: *Chara Escheri* Mer., *Ch. stiriaca* Ung. und *Viburnum paradisiacum* Ung. Von diesen ist die erstere, deren Früchte in jener Schichte sehr zahlreich auftreten und der wohl auch das eben da vorkommende Charen-Laub angehören dürfte, eine bereits aus der Molasse der Schweiz bekannte Art, die beiden anderen neu. Ein Blatt, das ich unterhalb der Kirche Skalis in dem Mergel, der die *Melanopsis spinicostata* führt, fand, ist *Rhus Meriani* Heer, ebenfalls eine aus der Molasse der Schweiz bereits bekannte Art. Prof. Unger hat ferner auch die Holzmassen des Schönsteiner Flötzes noch mikroskopisch untersucht und darin wiederholt die in der Tertiärformation, namentlich aber in den Lignitlagerstätten Steiermarks reichlich verbreitete *Peuce acerosa* Ung. erkannt.

Hiernach bilden Fauna und Flora der Schönsteiner Ablagerung in Bezug auf das geologische Alter der Arten einen Gegensatz, wie er in ähnlicher Weise wohl öfter im tertiären Gebiete noch auftritt. Während Prof. Unger in der Flora theils erloschene und örtlich

eigenthümliche, theils erloschene und in Tertiärschichten weiter verbreitete Arten erkennt, fand ich unter den Mollusken theils erloschene und örtlich eigenthümliche Arten, theils solche, die in Tertiärschichten noch fehlen oder doch in sehr jungen Tertiärschichten erst auftreten, dagegen in den Diluvialschichten und der heutigen Schöpfung zahlreich und weit verbreitet vorkommen.

Dieses Verhältniss ist, wenn auch zur Zeit vielleicht zur Erklärung noch nicht reif, doch jedenfalls sehr der Beachtung werth.

Allgemeiner Theil.

Ich schliesse meine Arbeit mit einer Zusammenstellung der allgemeinen Ergebnisse, so weit ich sie aus den ermittelten Einzelheiten und ohne Beobachtungen der Zukunft vorzugreifen, als hinreichend begründet geben zu können glaube.

1. Die Lignitbildung von Schönstein nimmt ein kleines, in seiner Längenausdehnung dem allgemeinen Streichen der älteren Schichten und der Gebirgszüge folgendes Becken ein. Das Auftreten gröberer Stoffe im nordwestlichen, das allmähliche Erscheinen feiner aufgeschlemmter im östlichen Theile, ferner die Beschränkung der Lignitflötze auf den letzteren, deuten an, dass zur Zeit der Ablagerung die Bodenabdachung wahrscheinlich der heutigen des Schallthales entgegen, nämlich von NW. in SO. verlief. Alsdann musste das Becken in SO. einen Abfluss haben. Vielleicht gibt die Gegend von St. Ilgen, Gemeinde Arnatsche, SO. von Wölan, in der Folge noch eine Bestätigung hierfür.

2. Die Reihenfolge der Schichten ist nur in der mittleren Gegend des Beckens ausgesprochen. Hier liegen zu unterst graue Mergel und Lignite mit Süsswasser-Conchylien, darüber eine mächtige Lage von Sand, Schotter und gelbem Lehm ohne Fossileinschlüsse. Im Westen des Beckens konnte ich keine besonderen Glieder der Ablagerung unterscheiden, im Südosten fehlen Entblössungen der tieferen Schichten und nur die obersten gehen noch bei Schalllegg und Wölan an den Gehängen zu Tage aus.

3. Nach der Ablagerung der Schichten dürfte die Gegend noch eine stufenweise Hebung erlitten haben. Hierauf deutet die stufen-

weise grössere Meereshöhe, welche die Schichten auf der Nordseite erreichen, namentlich aber der Umstand, dass hier die Lignitflötze in höherem Niveau als in der Schallthal-Sohle auftreten.

Nimmt man auch an, dass an der Südseite die spätere Wegführung der Schichten beträchtlicher war, so bleiben die Meereshöhen der Ablagerung an der Nordseite doch immer noch höher als ein Theil der südlichen Gehänge selbst.

4. Die bei Skalis im Mergel vorkommenden Melanopsiden deuten mehr auf fliessendes, die im Schallthal vorkommenden Bythinien, Valvaten, Planorben u. s. w. mehr auf stehendes Wasser. Für Letzteres spricht auch die Häufigkeit von Charen-Resten im Mergel des Schallthales. Die *Viburnum*-Samen, die ebenda nicht selten vorkommen, sind jedenfalls durch fliessendes Wasser aus dem Randgebirge hereingeführt.

Für die Annahme einer Entstehung der Schönsteiner Lignitflötze aus einer blossen Torf-Vegetation ohne Zutritt eingeflösster Treibholzmassen sehe ich keine Gründe. Einer bestimmten Entscheidung ist freilich der Mangel an Aufschluss im Liegenden der Flötze ungünstig.

Die in der erdigen Kohlenmasse eingestreuten Holzstämme treten mehr im Nordosten des Beckens dicht am Rande des älteren höheren Gebirges auf, von dem sie wahrscheinlich durch kleine Ströme herabgeführt wurden. Fast ganz fehlen grössere Holzstämme in dem Flötze des Schallthales. Die Ablagerung dieses letzteren Flötzes geschah, wie aus den in seinem Hangenden reichlich vorkommenden Sumpfschnecken und den Stengeln und Früchten von Charen sich erschliessen lässt, unter einer seichten, ruhig stehenden Wasserbedeckung. Inselartige Ansammlungen schwimmender Holzmassen, auf welchen im Laufe der Zeit eine eigene Land-Vegetation sich ansiedelte, wie Lyell dies aus Binnenseen von Nordamerika beschreibt, sind für das Schönsteiner Flötz wohl zulässig, aber für eine Entstehung desselben auf festem Lande durch reichliche Moos-Vegetation spricht kein mir ersichtlich gewordener Umstand.

5. Die Süsswasser-Conchylien, welche im Mergel der Lignitbildung auftreten, sind theils erlöschene und bis jetzt nur hier beobachtete, theils heute noch lebende Arten.

Die letzteren sind solche, die vorzugsweise in pliocänen und diluvialen, aber gar nicht — oder nur sehr selten — in obermiocänen Ablagerungen gefunden werden. Sie entsprechen zwar heute in

Mitteleuropa noch lebenden und allgemein verbreiteten Arten, reichen aber im Ganzen mehr in's südliche als in's nördliche Europa, sie dürften das südliche Schweden wohl kaum überschreiten. *Planorbis umbilicatus* Müll., der von ihnen am frühesten fossil erscheint (Redcrag von England), reicht lebend auch am weitesten südlich (Neapel, Sicilien); das Klima des Schönsteiner Beckens zur Zeit der Ablagerung der Lignitbildung war darnach dem heutigen sehr ähnlich oder um ein Geringes milder. Unter den erloschenen Mollusken-Arten deutet *Melanopsis spinicostata* nach ihrer Verwandtschaft mit der jetzt in Flüssen und Seen von Syrien lebenden *M. costata* entschieden auf milderes Klima.

6. Eine auffallende Erscheinung ist ein gewisser gemeinsamer Localtypus bei *Bythinia Ungeri*, *Hydrobia limnicola* und *Valvata stiriaca*. Er besteht in einer eigenthümlichen Flachheit der Windungen im Vergleich zur Form des Gehäuses ihrer nächsten Verwandten (*Bythinia tentaculata*, *Hydrobia stagnalis* und *Valvata piscinalis*). Ein solcher über mehrere, verschiedenen Gattungen angehörende Arten sich erstreckender Localtypus in der Gestalt der Windungen ist mir aus keiner andern Süßwasserablagerung bekannt.

7. Eine weitere auffallende Erscheinung in der Mollusken-Fauna des Schönsteiner Mergels ist das Verhältniss der Individuenzahl der Arten.

Bei weitem vorherrschend sind erloschene Arten, namentlich *Bythinia Ungeri*, *Hydrobia limnicola* und *Valvata stiriaca*. Die Ablagerung macht daher auf den ersten Anblick den Eindruck eines höheren geologischen Alters, als sie in Wirklichkeit besitzen kann.

Erst durch lange fortgesetzte Untersuchung der Schönsteiner Fossilien, namentlich durch Ausschlämmung grösserer Partien des schneckenführenden Mergels gelang es mir, neben den vorherrschenden Individuen erloschener Arten auch einige wenige Exemplare heute noch lebender nachzuweisen. Diese letzteren drei Arten, *Planorbis umbilicatus* Müll., *P. crista* Lin. und *P. nitidus* Müll. sind nur sehr sparsam vorhanden und nur in sehr kleinen, jugendlichen Exemplaren vorgekommen, was namentlich die erstere Art betrifft, die jetzt in unseren Sümpfen eine ansehnliche Grösse und ein sehr festes Gehäuse zeigt.

Die Nachweisung dieser drei heute noch lebenden, in allen tieferen Schichten der obermiocänen Bildung entschieden fehlenden,

erst später in Pliocän- und Diluvial-Schichten auftretenden Arten musste der Ablagerung ein weit geringeres geologisches Alter zuweisen als aus den vorherrschenden erloschenen Arten, wenn ich zufällig auf einige wenige Exemplare der letzteren eingeschränkt geblieben wäre, hätte hervorgehen können.

Dieser Gesichtspunkt kann sehr wohl auch auf die fossilen Pflanzenreste des Schönsteiner Beckens angewendet werden, von denen nur wenige Arten und zum Theil auch nur wenige Exemplare vorliegen, die alle erloschenen Arten angehören.

8. Bei der Bestimmung des Altersverhältnisses der Schönsteiner Ablagerung müssen zunächst die durch Dr. Hörnes' Arbeiten wohlbekannten Mollusken führenden Süßwasserablagerungen der Wiener Tertiärformation in's Auge gefasst werden. Diese enthalten nun ohne Ausnahme andere Mollusken-Arten, und es ist das auch noch bei den jüngsten derselben, den fossilienreichen Melanopsen-Schichten von Wien, Feldsberg, Gaya u. s. w. und den Paludinen-Schichten von Moosbrunn, der Fall. Von diesem Horizonte an bis zu dem des Lösses besteht aber in unserem stratigraphischen System der jüngeren Gebilde der österreichischen Monarchie eine bis jetzt erst sehr fragmentarisch ausgefüllte Lücke. In anderen Theilen Europa's, namentlich im Arno-Thal (Toscana) und in England (*mammalian crag*) erscheinen hier Schichten mit *Elephas meridionalis* RISSO, *Rhinoceros leptorhinus* Cuv., *Hippotamus major* Cuv. u. s. w.

Im ganzen Donaugebiete kennt man aus dieser geologischen Epoche noch keine einzige, hinreichend charakterisirte Binnen-Ablagerung.

Erst in neuester Zeit gelangte Prof. E. SUESS zur Vermuthung, dass der obere Theil des Belvedere-Schotters von Wien jener bei uns bisher erst so dürftig vertretenen geologischen Stufe angehören möge. Mollusken-Reste sind aber auch von da noch nicht bekannt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach fallen die Schönsteiner Lignit führenden Schichten in diese Lücke unseres Systems. Mit vollkommener Sicherheit aber darüber zu entscheiden, ist zur Zeit noch unmöglich, da die fraglichen Ablagerungen aus der jüngsten, unmittelbar der Glacial-Epoche vorausgegangenen Tertiärzeit bis jetzt fast nur durch ihre Wirbelthiereinschlüsse bezeichnet werden konnten. Wirbelthierreste sind in der Schönsteiner Ablagerung selten, und was ich vorfand, gestattet noch keine genauere Bestimmung. Vergleichen wir die Mollusken-Fauna von Schönstein mit der von

Moosbrunn bei Wien und der von Figline im Val d'Arno, so stossen wir wohl auf sehr analoge Formen, die vielleicht in Zukunft, wenn man mehr solche Ablagerungen kennen gelernt, noch näher gerückt erscheinen werden, die aber zur Zeit noch nicht sicher identificirt werden können.

Als feststehend kann ich nur folgendes allgemeine Ergebniss betreffs des geologischen Alters aufstellen. Die Schönsteiner Schichten sind jenseits der Glacial-Epoche die jüngsten bis jetzt bekannt gewordenen Ablagerungen Steiermarks. Sie sind jünger als alle Tertiärschichten des Wiener Beckens, einschliesslich der Melanopsen-Schichten, aber möglicherweise gleich alt mit den Schichten von Moosbrunn, wahrscheinlich aber auch noch jünger als diese. Sie fallen entschieden noch vor den Eintritt der Glacial-Epoche, stehen mithin auf der schwankenden Grenze von dem, was man oberste Tertiär- und dem, was man ältere Diluvialschichten zu nennen pflegt. Prof. K. Mayer bezeichnet in seinem in den Verhandlungen der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Trogen 1857, S. 165 mitgetheilten Schema diese Schichten theilweise als „Astien“, „Astische Stufe“, stellt hier aber noch sehr ungleich alte Ablagerungen zusammen.

Die Pflanzenreste der Lignit-Ablagerung von Schönstein in Unter-Steiermark.

Von Dr. F. U n g e r.

Die mir von Herrn Dr. Rolle zur Bestimmung zugegangenen Pflanzenreste aus Schönstein in Steiermark belaufen sich nur auf wenige Arten, die aber grösstentheils so gut erhalten sind, dass ihre Zurückführung auf bereits bekannte Fossilien nicht unschwer zu bewerkstelligen war. Dazu fanden sich aber auch zwei neue Arten, eine *Chara* und ein *Viburnum*, beide aus ihren hinterlassenen Früchten mit Sicherheit nach ihrer Gattung zu erkennen. Ausser einem Blattreste im Basalttuff von Gleichenberg war die letztere Gattung bisher in der Tertiärflora noch nicht gefunden worden. Ob jenes Blatt, das ich *Viburnum Palaeolantana* (Foss. Flora von Gleichenberg, Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. VII, Taf. 5, Fig. 2) nannte, zu den hier beschriebenen Früchten gehört, ist die Frage.

Zwei jener Fossilien, nämlich *Chara Escheri* und *Rhus Meriani*, sind auch in der Molasse der Schweiz gefunden worden und geben daher Gesichtspunkte der Vergleichung der Schönsteiner Tertiärschichten ab.

Was die daselbst in den Sand- und Mergelschichten eingeschlossenen Braunkohlenlager betrifft, so sind dieselben zwar nicht von Pflanzenresten begleitet, aber es lässt sich aus den Ligniten derselben nicht undeutlich erkennen, aus welchen Bestandtheilen sie vorzugsweise oder vielleicht ausschliesslich zusammengesetzt sind.

Mikroskopische Untersuchungen mehrerer Stücke aus verschiedenen Theilen des Lignitlagers haben mir nur Eine Holzart gezeigt, und zwar ein Nadelholz, das in der ganzen Steiermark zu jener Zeit weit verbreitet gewesen sein muss, und wie die Lignite von Rein, Voitsberg u. s. w. beweisen, wahrscheinlich den Hauptbestandtheil der Braunkohle dieses Landes ausmachen dürfte. Dieses Holz, von mir als *Peuce acerosa* beschrieben (Chlor. prot. p. 14, Taf. 3, Fig. 1 bis 4), ist indess auch anderwärts bemerkt worden, aber noch ist es nicht

gelungen, die zu dieser Holzart gehörigen Zapfen unter den vielen bereits bekannten fossilen Tannenzapfen herauszufinden.

Im Liegenden dieses Braunkohlenflötzes, welches Herr Atzelt bebaut, aus dessen Hand ich auch die zur Untersuchung nöthigen Stücke erhielt, kommt noch ein zweites Lager fossilen Holzes vor, das aber grösstentheils in Eisenoxydhydrat verwandelt ist. Mit vieler Mühe habe ich mir aus diesem äusserst mürben Gesteine mikroskopische Präparate verfertiget, aus denen zwar hervorgeht, dass auch dieses Holz den Coniferen, und zwar den Abietineen angehört, dass es aber sehr zweifelhaft ist, ob es gleichfalls *Peuce acerosa* oder eine andere Art von *Peuce* ist. Die Elementartheile dieses Holzes sind dermassen zerstört und verändert, dass man wohl Jahresringe und Coniferenstructur auf dem Querschnitte zu sehen bekommt, hingegen auf den Längenschnitten beinahe jede organische Structur verwischt erscheint.

Characeae.

Chara Escheri Alex. Braun.

Taf. IV, Fig. 1 — 5.

Ch. fructu ovali v. oblongo-subovato, apice obtuso, 0·74 m. m. longo, 0·58 m. m. lato, spiris a latere visis 9—12 planiusculis.

In marga stagnigena ad Hundsdorf prope Schoenstein Stiriae inferioris.

Diese wohlerhaltenen Früchte gehören zu den nicht seltenen Vorkommnissen des Süsswassermergels von Schönstein, wo sie Herr Dr. Rolle zuerst auffand.

Sie gleichen sowohl der Beschreibung als der Abbildung nach vollkommen den Früchten von *Chara Escheri* Alex. Braun, wie sie an vielen Punkten der Schweiz bereits zum Vorschein gekommen sind. Man vergleiche hierüber O. Heer, Tertiär-Flora der Schweiz I, p. 5, Taf. IV, Fig. 5. Da die Abbildungen am angeführten Orte in einem zu kleinen Massstabe ausgeführt sind, so glaube ich nicht unrecht zu thun, wenn ich mehrere Exemplare dieser Art, die sich jedoch nur unbedeutend in ihrer Grösse von einander unterscheiden, in einer 43maligen Vergrösserung auf der begleitenden Tafel IV, Fig. 1 bis 5 wiedergebe.

Sehr undeutliche Abdrücke von übereinander gepressten Charenstengeln, die sich zuweilen in demselben Mergel finden, dürften wohl zu dieser Art gehören.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1 Eine Charenfrucht, deren Spitze abgebrochen ist.
 „ 2 Eine Charenfrucht, aufrecht stehend.
 „ 2' Dieselbe Frucht von oben gesehen.
 „ 2'' Dieselbe von unten gesehen.
 „ 2''' Zwei Spiren einer zerbrochenen Charenfrucht.
 „ 3 Eine andere Charenfrucht von 0·8 Millim. Länge und 0·5 Millim. Breite, liegend, mit der Spitze nach links dargestellt.
 „ 3' Dieselbe Frucht von oben gesehen.
 „ 4 Eine vierte Frucht derselben Art, mit dem oberen Ende nach abwärts gekehrt.
 „ 4' Dieselbe Frucht von unten gesehen.
 „ 5 Eine fünfte Charenfrucht, aufrechtstehend gezeichnet.
 „ 5' Dieselbe Frucht von oben gesehen.
 „ 5'' Diese Frucht von unten gesehen.
 Alle Figuren sind in einer 43maligen Vergrößerung gezeichnet.

Chara stiriaca Unger.

Taf. IV, Fig. 6.

Ch. fructu subgloboso, apice obtusato, 1·10 m. m. longo, 0·91 m. m. lato, valvis spiralibus a latere visis 5 angulo acuto conjunctis, versus apicem cristatis.

In marga stagnigena ad Hundsdorf prope Schoenstein Stiriae inferioris.

Diese von allen bisher bekannten fossilen *Chara*-Arten durch die Grösse und durch die geringe Anzahl von Windungen der Spiren ausgezeichnete *Chara*-Frucht wurde bisher von Herrn Dr. Rolle nur in einem einzigen Exemplare gefunden. Sie ist fast kugelförmig und misst über 1 Millim. in der Längsaxe. Die Spiren haben von der Seite gesehen nur 5 Windungen und sind gegen die Spitze, wo sie zusammentreffen, mit scharfen Fortsätzen versehen.

Fig. 6 stellt eine Frucht in aufrechter Stellung, Fig. 6' dieselbe Frucht von oben, Fig. 6'' von unten gesehen dar. Alle sind 43mal vergrössert.

Lonicereae.

Viburnum paradisiacum Unger.

Taf. V, Fig. 1—3.

V. seminibus ovatis v. ovato-oblongis, utrinque obtusis v. apice in mamillam productis, 7—8 m. m. longis, 3—5 m. m. latis, subcompressis, striatis, antice et postice sulco longitudinali vel sulcis duabus notatis. Testa (vel pericarpium) durum e cellulis parenchymatosi pachtichis porosis conflatis, cellulis epidermalibus cylindricis.

In marga stagnigena ad Hundsdorf prope Schoenstein Stiriae inferioris.

Diese in Mehrzahl von Herrn Dr. Rolle mit den Charenfrüchten in dem Süsswassermergel bei Schönstein aufgefundenen Samen sind so gut erhalten, dass selbst ihre anatomische Structur noch erkannt werden konnte. Dies sowie ihre Form und Beschaffenheit geben keinem Zweifel Raum, dass sie Samen einer beerartigen Frucht und mit ziemlicher Gewissheit zur Gattung *Viburnum* zu stellen seien. Fig. 1, 2, 3 stellen drei dieser Früchte in natürlicher Grösse dar. Sie alle sind äusserlich durch Längestreifen und durch eine oder zwei in derselben Richtung verlaufende Furchen ausgezeichnet. Alle drei sind ungeachtet ihrer bald mehr länglichen, bald breiteren Form von vorn nach hinten zusammengedrückt.

Nur an Fig. 1 hat sich am oberen Ende ein knötchenförmiger Fortsatz (Rest des Kelches und des Discus) erhalten. Um diese Verhältnisse deutlich zu machen, füge ich von Fig. 1 in Fig. 1' und 1'' eine $2\frac{3}{8}$ malige Vergrösserung sowohl von der Vorder- als von der Rückseite bei, ebenso von Fig. 2 in Fig. 2' und 2'' dieselben Ansichten in gleicher Vergrösserung.

Die anatomische Untersuchung lehrte Folgendes:

Macht man durch die Mitte des Samens einen horizontalen Querschnitt, so erkennt man deutlich zweierlei Substanzen, eine härtere äussere oder Rindensubstanz und eine innere weichere, fast kaum bemerkbare Raumerfüllung. Eine gleichfalls $2\frac{3}{8}$ malige Vergrösserung eines solchen Querschnittes gibt Fig. 3. Ohne Zweifel hat man in der Rindensubstanz eine feste steinharte Testa, oder ein steinhartes Pericarpium vor sich, in der weicheren inneren Substanz

ist der Rest des Eiweisskörpers des Samens mit seinen dünnwandigen Zellen erhalten. Eine hundertmalige Vergrösserung eines kleinen Theiles dieser Testa zeigt Fig. 3' ihre Zusammensetzung aus sehr dickwandigen porösen, mit zahlreichen feinen Tüpfelgängen versehenen Zellen sehr deutlich. Man erkennt hieraus ferner noch, dass die oberflächlichen epidermatischen Zellen dieser Testa eine cylindrische Gestalt besitzen und dass sie mit ihrem Längendurchmesser senkrecht auf der Oberfläche stehen.

Alle diese Verhältnisse finden sich beinahe genau so an den Samen der *Viburnum*-Arten wieder. Die meist flachgedrückten Samen dieser Gattung besitzen sowohl von der einen als von der andern Seite Längsfurchen und mit diesen abwechselnd Erhabenheiten oder Riffe. An dem oberen Ende sind die Reste des Kelches und der Griffelbasis stets vorhanden. Die beinharte Testa ist durch eben solche dickwandige poröse Zellen mit dünnen Tüpfelgängen ausgezeichnet.

Unter den mir bekannten verschiedenen jetzt lebenden *Viburnum*-Arten sind von keiner anderen Art die Samen mit unserem Fossile besser zu vergleichen als von *Viburnum polycarpum* Wallich, einer ostindischen Species. Ich habe geglaubt eine Abbildung der Samen dieser letzteren Pflanze zum Vergleiche in den Figuren 4 und 4' in natürlicher Grösse von beiden Seiten geben zu müssen und dazu noch Fig. 4'' eine vergrösserte Ansicht, so wie Fig. 4''' einen Querschnitt hinzufügen zu sollen.

A n a c a r d i a c e a e.

Rhus Meriani Heer.

Taf. V, Fig. 5.

Rh. foliolis membranaceis, sessilibus, ovato-lanceolatis, acuminatis, denticulatis, nervis secundariis 7—10 sub angulo acuto (30°) egredientibus, apice furcatis, craspedodromis.

Rhus Meriani Heer, Tert. Flora d. Schweiz, II, p. 82, Taf. 126, Fig. 5—11

In marga stagnigena ad Skalis prope Schoenstein Stiriae inferioris.

Das vorliegende Blatt ist zwar an seinem Grunde nicht erhalten, es lässt sich aber vermuthen, dass dasselbe ungestielt war und

daher als Fiederblättchen eines zusammengesetzten Blattes betrachtet werden könne.

Unter den bisher bekannten fossilen Resten stimmen die l. c. von O. Heer abgebildeten und beschriebenen Blattreste, die er als *Rhus Meriani* bezeichnet, am meisten mit dem fraglichen Blättchen überein. Sowohl die einförmig zugespitzte Gestalt als die Zahnung des Randes, nicht weniger aber auch die Nervation, sind dieselben wie bei *Rhus Meriani* Heer. Die genaunte Art ist am hohen Rhonen in der Schweiz häufig, sehr selten in St. Martin und in Eriz.

Übersicht

der Fossilien der Lignit-Ablagerung von Schönstein.

A. Wirbelthiere.

B. Ostrakoden.

C. Gasteropoden.

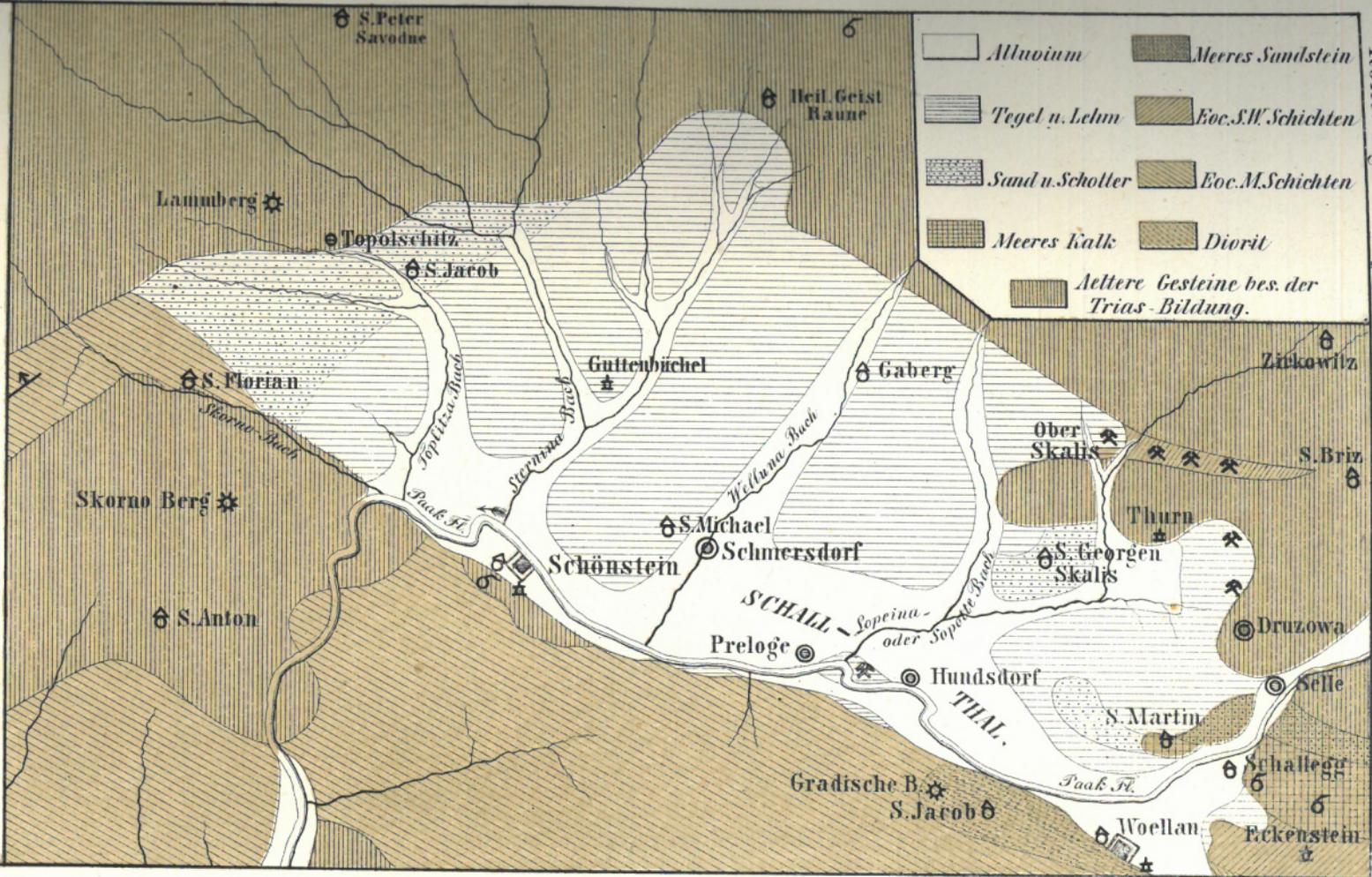
1. <i>Planorbis Hoernesii</i> Rolle	Taf. II, Fig.	1.
2. <i>P. umbilicatus</i> Müll.	" II, "	2.
3. <i>P. crista</i> Lin.	" II, "	3.
4. <i>P. nitidus</i> Müll.	" II, "	4.
5. <i>P. hians</i> Rolle	" II, "	5.
6. <i>Melanopsis spinicostata</i> Rolle	" II, "	6—8.
7. <i>Valvata stiriaca</i> Rolle	" II, "	9—10.
8. <i>Bythinia Ungerii</i> Rolle	" III, "	1—3.
9. <i>Hydrobia limnicola</i> Rolle	" III, "	4—10.

D. Acephalen.

Anodonta limnicola Rolle	Taf. III, Fig.	11.
------------------------------------	----------------	-----

E. Pflanzen.

1. <i>Rhus Meriani</i> Heer	Taf. V, Fig.	5.
2. <i>Viburnum paradisiacum</i> Ung.	" V, "	1—3.
3. <i>Peuce acerosa</i> Ung.		
4. <i>Chara Escheri</i> Al. Braun	" IV, "	1—5.
5. <i>Chara stiriaca</i> Ung.	" IV, "	6.



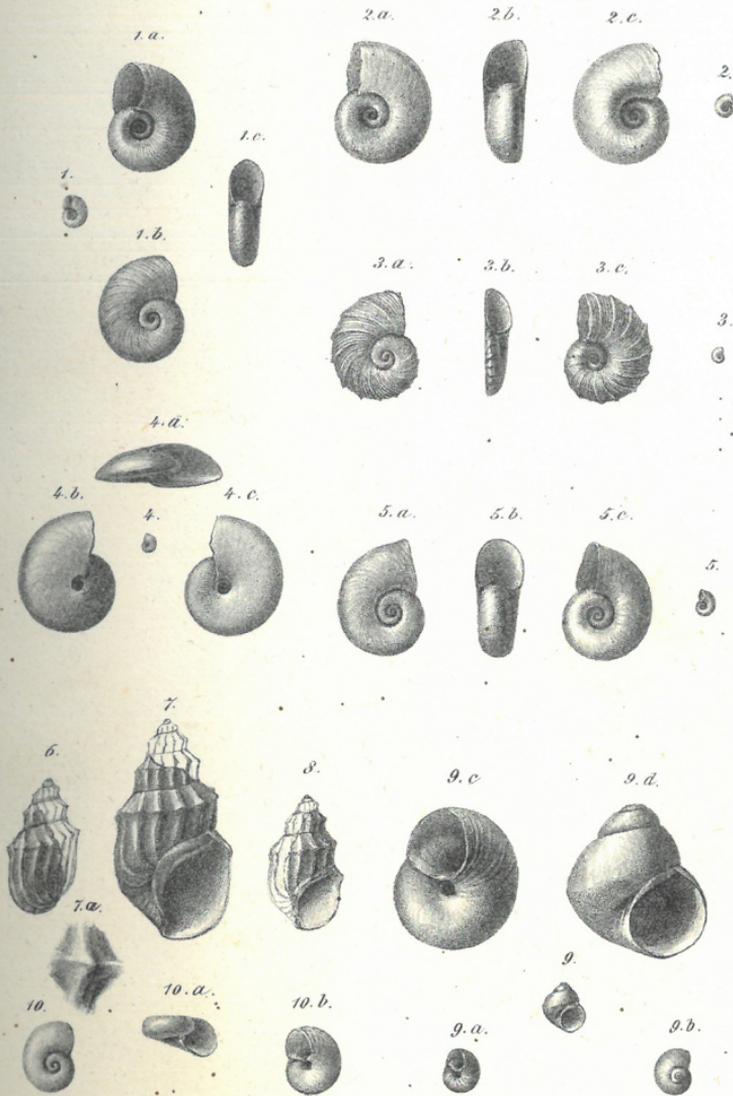
Geologische Karte des Lignt-Beckens von Schoenstein

in Unter-Steiermark.

⊙ Staedle u. Doerfer. ⚪ Kirche. ⚡ Schloss. ⚪ Ruine. ⚪ Therme. ⚡ Kohlengrube.

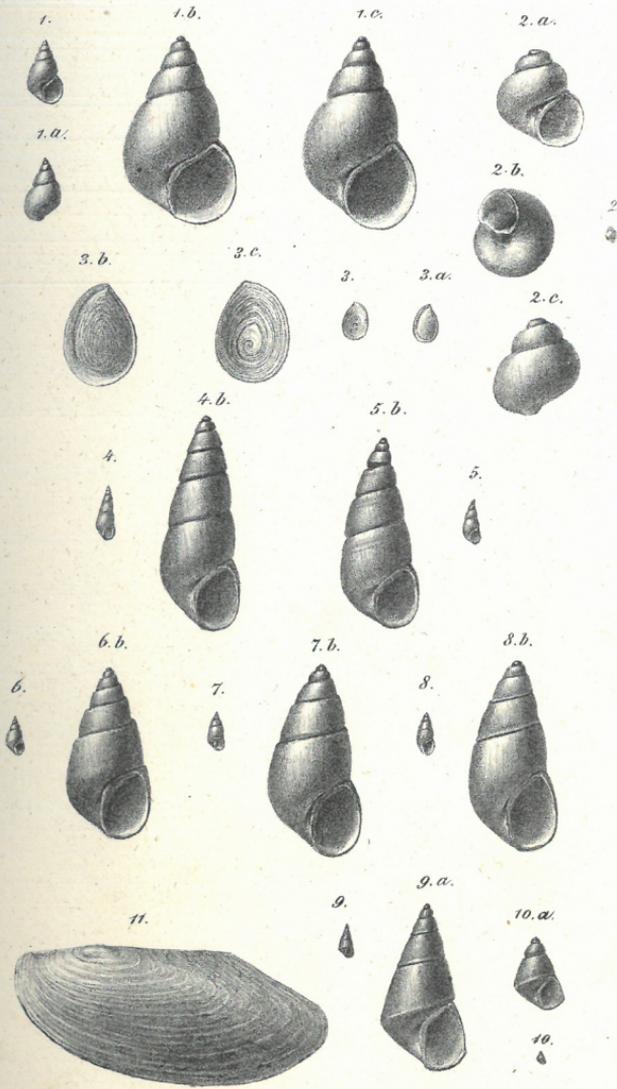
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLI Bd. N^o 13. 1860.

Verf. d. K. K. Hof- u. Staatsdruckerei.



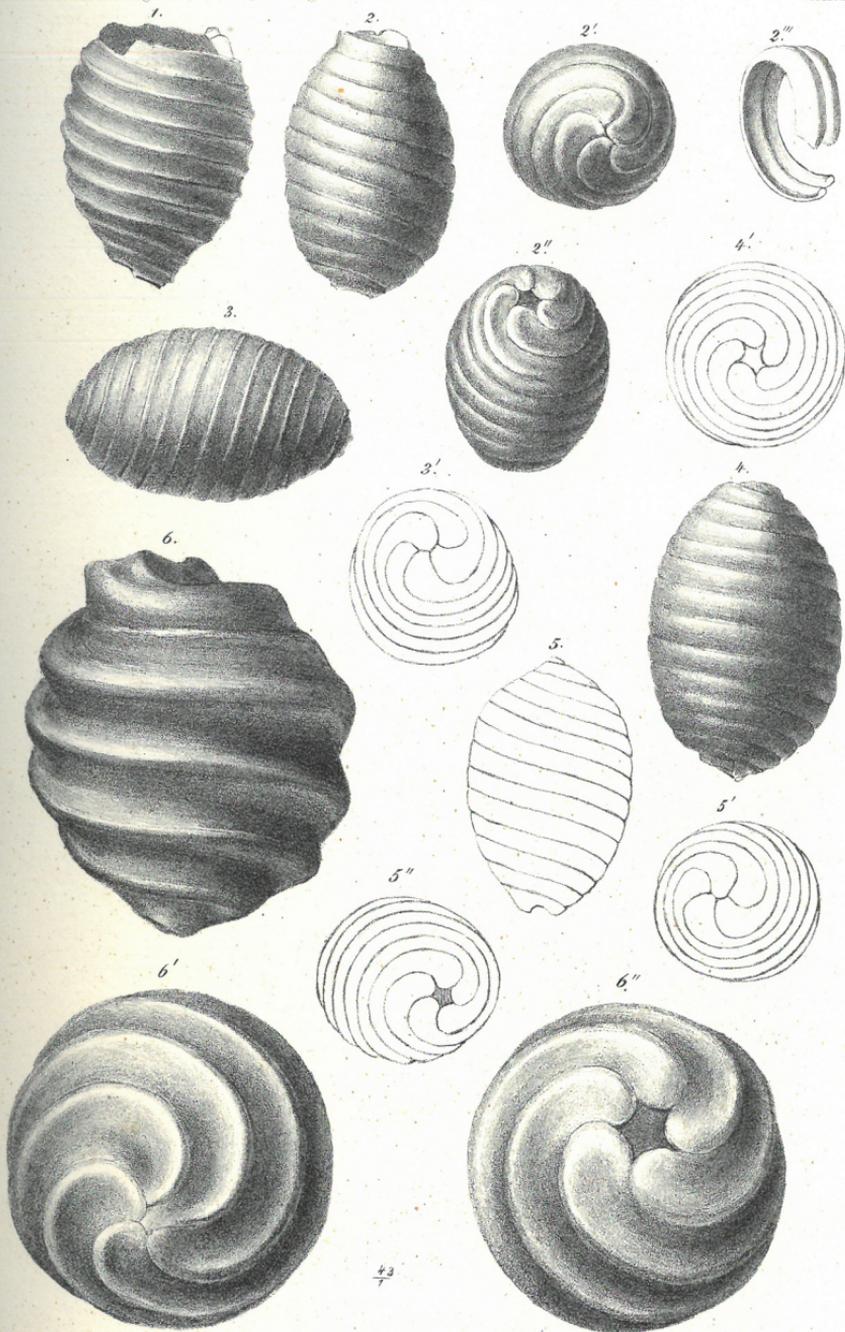
Ans d. k. k. Hof- u. Staatsdrucker.

1. *Planorbis Hoernesi* Rolle.
2. " *umbilicatus* Müller.
3. " *crista* Linne.
4. " *nitidus* Müller.
5. " *hians* Rolle.
6. 7. 8. *Melanopsis spinirostata* Rolle.
9. *Valvata stiriaca* Rolle.
10. " " " *pull.* (mag. auct.)



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdrucker.

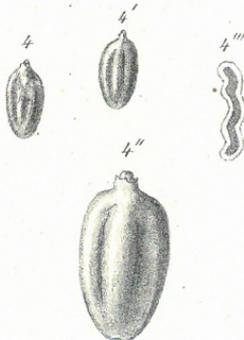
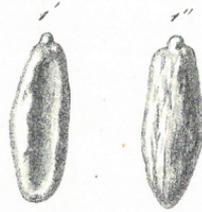
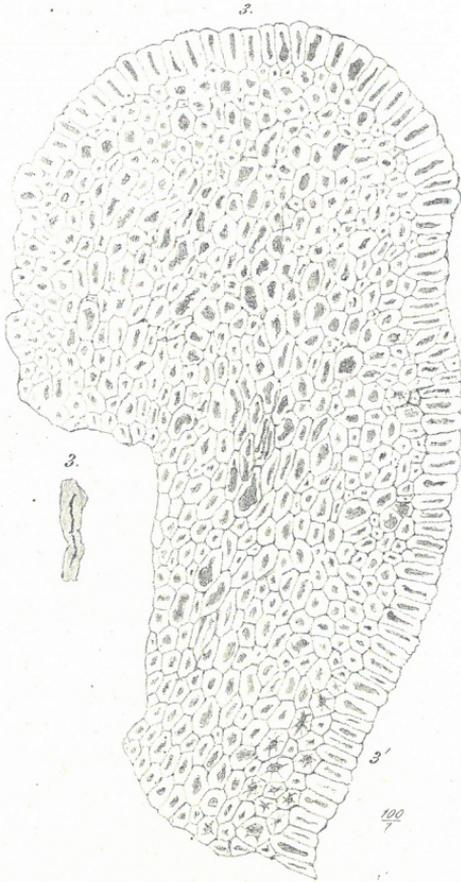
- 1. *Bythinia Ungeri* Rolle.
- 2. " " " pull.
- 3. " " " opere.
- 4.5. *Hydrobia limnicola* Rolle var. *gracilis*.
- 6.7.8. " " " var. *curta*.
- 9.10. " " " pull.
- 11. *Anodonta limnicola* Rolle.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

1-5. *Chara Escheri* A. Braun. 6. *Chara stiriaca* Ung.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLI Bd. N^o 13. 1860.



ALSO IN K. Z. HEINZ'S GROSSDRUCKERS.

1. 3. *Viburnum paradisiacum* Eng.

5. *Rhus Meriani* Heer.