

DAS ISARPROFIL  
DURCH DIE MOLASSESCHICHTEN  
NÖRDLICH VON TÖLZ.

---

VON

DR. VON GÜMBEL UND DR. VON AMMON.

(Abdruck aus den Geognostischen Jahresheften 1897, X. Jahrgang).

---

MÜNCHEN.  
VERLAG VON PILOTY & LOEHLE.  
1898.

# Das Isarprofil durch die Molasseschichten nördlich von Tölz.

Von

Dr. v. Gümbel und Dr. v. Ammon.

---

## I. Lagerungsverhältnisse.

Von Dr. von Gümbel, k. Geh. Rath.\*)

In dem inhaltsreichen Werke „Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen“ hat Herr Prof. Dr. ROTHPLETZ meine Darstellung der geologischen Verhältnisse der Molasseschichten bei Tölz (Geogn. Beschreib. v. Bayern, d. bayer. Alpengebirge S. 713—778 mit Blatt „Werdenfels d. geogn. Karte“) in mehreren Angaben als irrthümlich bezeichnet. Bei dem scheinbar nur örtlichen Interesse, welches diese vermeintliche Berichtigung für sich in Anspruch nehmen darf, würde eine weitere Besprechung und Erörterung dieser gegentheiligen Meinung kaum gerechtfertigt erscheinen, wenn nicht sehr wichtige bergtechnische Verhältnisse in Bezug auf das Vorkommen der oberbayerischen Pechkohlenflötze damit im engsten Zusammenhange ständen und die Dr. ROTHPLETZ'schen Angaben die berechtigten Bergwerksbesitzer in eine gewisse Aufregung versetzt hätten.

Wäre nämlich die ROTHPLETZ'sche Angabe richtig, dass die von mir als obere (miocäne) Meeresschichten angesprochene Molasse oberhalb dem sog. Schiffbarthel im Isarthal unterhalb Tölz wirklich der unteren (oligocänen) und nicht der oberen (miocänen) Meeresmolasse angehöre, dass ferner auch im Graben bei Abberg diese untern Schichten kuppenförmig bis zu Tag sich wieder aufwölben, da, wo meine Karte fortlaufend nur Cyrenenschichten angiebt, und endlich, dass bei dem Zollhaus unfern Krankenheil nicht untere Meeresmolasse-, sondern Cyrenenschichten ausstreichen, so wäre in bergtechnischer Hinsicht zu erwarten, dass die im Miesbacher Revier als wichtigste und abbauwürdigste Gruppe des sog. Gross- und Kleinkohlflötzes auch im Isargebiete mindestens viermal durchstreichen müsste, und dass daher in diesem Isargebiete ausgedehnte Schurfarbeiten behufs Auffinden dieser so werthvollen Kohlenflötze und Versuchsbaue bezüglich ihrer

---

\*) Erwiderung zu der Darstellung des Herrn Prof. ROTHPLETZ in „Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen“ 1894 S. 102 u. ff.

Bauwürdigkeit von Seite des hier Bergbauberechtigten — der oberbayer. Aktiengesellschaft für Kohlenbau — dringend rätlich erschienen. Schürf- und Untersuchungsarbeiten behufs Auffindung von Kohlenflötzen überhaupt wurden bereits schon vor längerer Zeit auf beiden Seiten des Isarthals vorgenommen und hierbei auch zahlreiche Kohlenflötze aufgeschlossen und zum Theil versuchsweise bebaut. Aber keines dieser Flötze liess die so leicht kenntliche Eigenthümlichkeit der unteren Meeresmolasse zunächst im Hangenden angelagerten Gross- und Kleinkohlenflötzgruppe erkennen. Die alten Bergbaue bei Rimselrain unmittelbar südlich von der vermeintlichen unteren Meeresmolasse, auf der Westseite an der Ueberfuhr zum Schiffbarthel waren auf Kohlenflötzchen angesetzt, welche den Charakter der hangendsten und nicht der liegendsten Kohlenflötze an sich trugen. Auf den Befund dieser alten Bergbauversuche war die Einzeichnung des Streichens und Fallens der Schichten (1856) in meine Karte erfolgt. Damals war der jetzt so schöne Aufschluss am östlichen Isarufer, der erst später durch die Verlegung des Stromstrichs der Isar blossgelegt wurde, nicht zugänglich und erst weiter stromaufwärts ein kleiner Aufschluss geboten, der meiner Karteneinzeichnung zum Anhaltspunkt diente. Jetzt zeigt sich hier auf eine beträchtliche Strecke eine Entblössung der sandig-mergeligen, glaukonitischen versteinierungsreichen Schichten, welche in St.  $5\frac{1}{2}$  streichend mit  $50-60^\circ$  nach S einfallen.

In jüngster Zeit wurden zum Theil aus Veranlassung der ROTHPLETZ'schen Veröffentlichung von der Bergwerksdirektion Penzberg die älteren Schurfarbeiten wieder aufgegriffen, und auf beiden Thalseiten in der ausgedehntesten Weise zahlreiche weitere Schürfe ausgeführt. Dabei sind sorgfältigst alle aufgefundenen organischen Ueberreste gesammelt und mir in gefälligster Weise zur Verfügung gestellt worden. Die Ergebnisse dieser zahlreichen Schürfungen sind durch Einzeichnungen auf den Steuerkataster-Blättern (1:5000) festgelegt. Daraus ergibt sich vom bergtechnischen Standpunkte aus beurtheilt nichts Anderes, als dass zwischen der unteren Meeresmolasse bei Tölz — Kalvarienberg und westliches Ufer oberhalb der Tölzer Brücke — bis isarabwärts zum Schiffbarthel ausschliesslich Cyrenenschichten angetroffen worden sind.

Es wurde nun nicht unterlassen, im Frühjahr 1895 und 1896 wiederholt die Isarufer zu begehen und neuerdings möglichst ausgiebige Aufsammlungen von Versteinierungen aus allen zugänglich gemachten Molasseschichten, hauptsächlich aber aus der angeblich unteren Meeresmolasse südlich vom Schiffbarthel, zu bewerkstelligen. Ausser meinen eigenen, wiederholten Untersuchungen beteiligten sich bei diesen Arbeiten der k. Oberbergamts-Assessor Dr. v. Ammon und Assistent Dr. Pfaff. Erster unterzog sich der mühevollen Bestimmung der eingesammelten organischen Ueberreste und wird über die Ergebnisse dieser paläontologischen Ermittlungen im zweiten Theil dieses Berichtes Mittheilungen machen.

Darüber besteht keine Meinungsverschiedenheit, dass die versteinierungsreichen Molasseschichten am Fusse des Calvarienberges und die Mergel am westlichen Ufersteilrand oberhalb der Tölzer Brücke der unteren Meeresmolasse angehören, sowohl der Lagerung nach an der südlichsten Grenze des gesammten Molassegebiets gegen das ältere Gebirge, als auch nach den zahlreichen, charakteristischen Versteinierungen. Letztere gewinnen zur Entscheidung der vorliegenden Frage des Vergleichs wegen um so grössere Bedeutung, als man doch bei der verhältnissmässig geringen Entfernung zwischen Tölz und Schiffbarthel (6 km) in der Vergesellschaftung der Arten von organischen Ueberresten eine wenn auch nicht

absolute Gleichheit, so doch eine annähernde Uebereinstimmung erkennen lassen müsste. Wie in dem paläontologischen Abschnitte näher nachgewiesen werden wird, hat sich keine Verwandtschaft der Faunen bei den Fundstellen Tölz und Schiffbarthel ergeben, in Uebereinstimmung steht damit, dass auch im Gesteinsmaterial ein Unterschied sich bemerkbar macht; namentlich sind die thonreichen Cyprinen-Mergel und die festen plattigen Sandsteine in der Region der unteren Meeresmolasse bei Tölz ebenso kennzeichnend für letztere, wie die ziemlich weichen, sandig-mergeligen Schichten und die mit diesen eng verknüpften Kalkconglomerate bezeichnend für die obere Meeresmolasse.

Die Lagerung der Schichten ist in der Nähe von Tölz, wie sich in den verschiedenen hier vorgenommenen bergbaulichen Versuchen markscheiderisch genau feststellen liess, durch verschiedene Längs- und Querverwerfungen sehr gestört. Es weist darauf schon das Hauptstreichen der Schichten am Isarufer des Kalvarienberges und am Eisenbahneinschnitt, welches im Gegensatz zu dem weitaus vorherrschenden fast rein ost-westlichen Streichen in der Molasse von NW nach SO gerichtet ist. Dieser Abweichung vom herrschenden Streichen entspricht auch der häufige Wechsel in der Fallrichtung, die am Kalvarienberg selbst von einer nach SW. in eine nach NO. geneigte umschlägt. Letztere herrscht auch bei den Schichten des Eisenbahneinschnitts am Bahnhof. An zwischenliegenden Schichten beobachtet man ein SO.-Einfallen, so dass es den Anschein hat, als ob hier eine sattelförmige Umbiegung vorliege. Südlich von Tölz gewinnen die Schichten, sowohl an der westlichen Thalsteilwand gegen Bockleiten, wie am östlichen Berggehänge gegen Gaisach hin, ein normales nahezu O—W-Streichen mit wechselndem nördlichen und südlichen Einfallen. Am Westufer zunächst oberhalb der Brücke ist die Neigung der festen Sandsteinbänke eine nördliche, gleich oberhalb dieses Sandsteinvorsprungs gehen die mergeligen Cyprinen-Schichten (*Cyprina rotundata*) mit Südfallen, das, soweit hier der Aufschluss reicht, anhält, zu Tag aus. Auf der Ostseite tritt der Thalsteilrand weit zurück und die Entblössungen sind spärlich, am Gehänge unterhalb des Krankenhauses mit N.-Einfallen, das auch am Fussweg nach Gaisach im Cyprinenmergel das gleiche bleibt.

Die Unregelmässigkeit im Schichtenbau, welche am Kalvarienberg wahrgenommen wird, wiederholt sich auch an dem Ostabfall des Buchbergs am Zollhaus an der Strasse nach Bichl. Die Aufschlüsse sind hier sehr dürftig und durch grossartige Ueberdeckung von diluvialem Geröll oder Gehängeschutt verhüllt und auf kurze Strecken beschränkt. Am ausgiebigsten ist hier die Entblössung der Schichten im Bett des Einbachs zwischen Zollhaus und der sog. Margarethenruhe. Es lässt sich hier deutlich eine sattelförmige Umbiegung der Schichten, wie sie so häufig in der Molasse sich einstellt, beobachten. Am Zollhaus selbst und am Wegmacherhaus in den der unteren Molasse angehörigen Bänken wurden *Cardium Heeri*, *Dentalium Kickxi*, schlecht erhaltene Schnecken und Muscheln, *Voluta* spec., *Nucula* spec. etc. angetroffen. Unterhalb des Zollhauses zeigen sich neben *Cyrenen*-Einschlüssen Kohlenspurten in conglomeratischen Lagen noch mit SO-Einfallen. Dann wenden sich unterhalb des Waffenschmieds die Schichten in einer deutlich entblösten, scharfen Umbiegung und fallen nun in St. 3 NO ein. An dieser Stelle ist ein 15 cm mächtiges Kohlenflötzchen mit *Melanopsis*, *Cyrena* etc. der brackischen Molasse ein sicherer Wegweiser. Gleich unterhalb dieses Aufschlusses hebt sich wieder die oben erwähnte Conglomerat- und Sandsteinbildung mit *Cardium Heeri* aus der Ueberdeckung heraus, wie die mergeligen Lagen an

der Margarethen-Ruhe mit  $50-55^\circ$  in St. 3 nordöstlich einfallend. Diese Beobachtungen führen zu der Annahme, dass hier die untere Meeresmolasse, die auf der Karte als die vorherrschende angegeben ist, sich kuppenförmig umbiegt und eine kaum bemerkbare Parthie der Uebergangsschichten zur brackischen Molasse zwischen sich fasst. Es sind Grenzsichten zwischen unterer Meeresmolasse und Cyrenenschichten, keine typischen Cyrenenmergel. Die Angabe von letzterer oder von unterer Meeresmolasse an dieser Stelle ist gleichberechtigt.

Im Buchberg, der westlichen Fortsetzung dieses Schichtencomplexes, richtet sich am Südgehänge der an mehreren Orten gut aufgeschlossene Sandstein der unteren Meeresmolasse in ein ost-westliches Streichen mit südlichem Fallen unter  $75^\circ$  ein. Jenseits der Höhe stehen in verschiedenen Gräben brackische Cyrenenmergel, zwei schwache Kohlenflötchen einschliessend, mit umgekehrtem nördlichen Einfallen an.

Verfolgt man das Isarthalprofil nordwärts vom Kalvarienberg, so begegnet man auf etwa 1 km Entfernung einer direkt vom Fluss angeschnittenen ausgedehnten Schichtenentblössung in der Nähe des sog. Nadlerhauses. Ein bis 1 m mächtiges Kohlenflötz in dem nach St. 9 mit  $50^\circ$  S. einfallenden brackischen Mergel gab Veranlassung zu einem Stollenbau, der jedoch sehr bald auf ein völliges Verdrücktsein des Flötzes stiess. Es scheint hier die Schichtenstörung vom Zollhaus durchzuziehen. Ein auf dem Fortstreichen unterhalb des Peterbauer-Hauses angesetzter Stollen gab kein günstiges Verhalten. Auch hier fallen die Schichten wechselnd mit  $45-60^\circ$  nach S ein.

Von dieser Stelle des Aufschlusses an dem Isarufer in der Nähe des Nadlerhauses ist thalabwärts in einer Entfernung von beiläufig  $\frac{1}{2}$  km in Folge von Geröllüberdeckung die direkte Schichtenaufeinanderfolge nicht sichtbar. Erst im sog. Abberggraben stehen wieder Schichten zu Tag an, welche, durch mehrere ausgedehnte Aufschürfungen blossgelegt, eine Anzahl von organischen Ueberresten gewinnen liessen. Die Schichten fallen unter  $35-40^\circ$  gleichförmig mit jenen am Nadlerhaus nach SO. ein. Diese Schichten werden von Herrn Dr. ROTHPLETZ als untere Meeresmolasse angegeben (a. a. O. S. 103. u. 105) und daraus eine kuppenförmige Wiederaufwölbung der tiefsten Molasseschichten construiert. Die hier aufgesammelten Versteinerungen haben die Unrichtigkeit dieser Annahme unzweideutig erwiesen. In den sandigen Mergeln findet sich, wie der paläontologische Theil dieser Mittheilung näher erörtern wird, eine Vergesellschaftung von Arten, welche für die brackischen Cyrenenschichten charakteristisch gelten müssen. Von einer Wiederaufwölbung der unteren Meeresmolasse, wie Herr ROTHPLETZ angiebt, kann keine Rede sein.

Von hier an nordwärts ist auf eine weite Strecke kein Aufschluss der Tertiärgebilde der Beobachtung geboten. Erst beiläufig  $1\frac{3}{4}$  km (in der Luftlinie) von Abberg nördlich, gegenüber dem Kalkofen, auf der Rosswies unterhalb Leitzing am linken Isarufer stehen die Schichten in weit ausgedehnten Entblössungen zu Tag aus. Die hier am südlichsten Aufschlusspunkt austreichenden Mergel haben noch ein südliches Einfallen; bald aber wendet sich die Schichtenneigung durchschnittlich unter  $20-26^\circ$  nach N. Es wechseln hier muschelreiche Cyrenenmergel mit sandigen Mergellagen, grauen Sandsteinen, conglomeratischen Streifen und dünnplattigen Schichten, erfüllt mit *Cerithium margaritaceum*, *Cyrena subarata* und sonstigen charakteristischen Versteinerungen der brackischen Molasse.

Ein weiterer, durch Gewinnung von Sand vergrößerter Aufschluss, etwa  $\frac{1}{2}$  km nördlicher gelegen, ist der Beobachtung zugänglich. Auch hier fallen die Schichten mit etwas abweichendem Streichen in St. 7 mit  $26^\circ$  nach N. ein. Zwischen den aus weissem, lockerem Sandstein (aufgewittert sog. Glasersand) bestehenden Bänken liegt ein schwaches Kohlenflötz. Dieser Sandstein ist dadurch ausgezeichnet und charakterisirt, dass Adern von dichter kaolinhaltiger Masse denselben durchziehen. Ausserdem enthält der Sandstein zahlreiche organische Einschlüsse. Alle Merkmale stimmen mit der Beschaffenheit der in den hangendsten Regionen der Cyrenenschichten auftretenden weissen Sandsteinbildung bei Miesbach und bei Nantesbuch überein, so dass es ohne Bedenken gerechtfertigt ist, diese Schichten als gleichalterig anzunehmen.

Im Isarthalprofil streicht nun noch etwas weiter nördlich, etwa 0,8 km, bei Rimselrain ganz derselbe weisse Sandstein mit dem ihn begleitenden Kohlenflötzchen, aber mit einem unter  $37^\circ$  nach Süd geneigten Einfallen aus, so dass wir es hier unzweifelhaft mit einer muldenförmigen Umbiegung derselben Schichten zu thun haben. Näher am Dorf Rimselrain ist früher das oben bezeichnete Kohlenflötzchen erschürft und als sog. Rimselrainer Flötz eine Zeitlang bergmännisch bebaut worden.

Wir stehen damit am Ende der Aufschlüsse auf der Westseite der Isar bis zur Stelle wo die Ueberfuhr zum Schiffbarthel sich befindet. Hier taucht an einer deutlich vorspringenden Uferkante ein grobes Conglomerat unter undeutlicher Schichtenstellung auf. Erst viel weiter nördlich ist nochmals eine grossartige Entblössung am Isarufer vorhanden; stark verrutschte, graue Mergel mit einer der gewöhnlichen Braunkohle gleichen Flötzzwischenlage gehören bereits der oberen Süsswassermolasse oder vielleicht sogar dem ältesten Diluvium an; etwas weiter abwärts am gegenüberliegenden Isarrende sind beim sog. Mühlwastel und der Mühle unter der Leiten in mehrfacher Entblössung graue, gelbmarmorirte Schichten in horizontaler Lagerung mit Einschluss zahlreicher Schalen von Land- und Süsswasserconchylien wie *Helix inflexa*, *Cyclostomus consobrinus*, *Planorbis cornu* angeschnitten. Sie bilden das nahezu unmittelbar Hangende der versteinungsreichen Mergel am Schiffbarthel, welche ROTHPLETZ zur unteren Meeresmolasse gehörig erklärt. Dazwischen liegt nur eine mächtige Bank von grobem Conglomerat, welches mit Rutschstreifen und Eindrücken versehene Rollstücke einschliesst und der an der Ueberfuhr zum Schiffbarthel erwähnten Bank entspricht. Dann ist gleich südlich davon an einem von der Isarströmung erst jüngst blossgelegten Ufersteilrande die Reihe der von ROTHPLETZ als untere Meeresmolasse erklärten, grausandigen, spärlich glaukonitischen Mergel, die ziemlich reich an organischen Einschlüssen sind, wegen der anprallenden Strömung etwas schwierig zugänglich, aufgeschlossen. Die dünnschichtigen Mergel fallen hier unter  $30\text{--}35^\circ$  nach S widersinnig ein.

Ehe ich nun auf eine nähere Erörterung über die organischen Einschlüsse dieser Schichten, auf welche Herr ROTHPLETZ seine Beweise für deren mitteloligocänes Alter zu stützen versucht hat, ist es angezeigt, noch einige Bemerkungen über die auf der rechten oder östlichen Thalseite der Isar bisher bekannt gewordenen Tertiärablagerungen mitzutheilen. Wir können uns dabei kurz fassen, weil auf dieser Thalseite nur an äusserst wenigen Stellen Aufschlüsse in den älteren Gesteinsschichten anzutreffen oder künstlich durch Schürfarbeiten bekannt geworden sind. Erstaunlich mächtiger Schutt und Geröll überdecken und verhüllen hier das tiefer anstehende ältere Gestein.

Zunächst den Schichten am Schiffbarthel nach Süd sind, wie eine Entblössung in einem tiefer in das Steilgehänge des Flussufers eingeschnittenen Graben lehrt, graue, sandige Mergel, Sandsteine und schwache Conglomeratbänkchen als, soweit sich ermitteln liess, versteinungsleere Lagen mit südlicher Schichtenneigung entwickelt. Sie scheinen der Grenzregion zwischen oberer (miocäner) Meeresmolasse und den Cyrenenschichten zu entsprechen. Denn gleich darauf, nur 0,80 km von den versteinungsreichen Mergelschichten beim Schiffbarthel entfernt, folgen in einer allerdings dürrtigen Aufschürfung unterhalb Schnait graue, feinsandige Mergel mit Einschlüssen von charakteristischen Conchylien und zwei Kohlenflötzen. In geringer Entfernung sind gegenüber der Sandgrube in dem südlichen Aufbruch des Glassandsteins des Westufers graue, feine Sandsteine und Mergel mit charakteristischen Cyrenenmergelconchylien unter einem in St. 1 nach N gerichteten Einfallwinkel von  $45^{\circ}$  aufgeschürft worden. Unterhalb Rummelsberg zeigen ähnliche Ablagerungen die Beschaffenheit des Glassandes. Oestlich von Walger Franz war hoch oben am Gehänge ein Versuchsstollen auf einem schwachen, unbauwürdigen Flötzen angesetzt, ebenso wie etwas weiter südlich bei dem Holzer-Haus. Noch weiter südlich gegen Tölz zu war noch eine ganze Reihe von Versuchsstollen auf schwachen Kohlenflötzen zeitweilig im Betrieb; so z. B. auf dem Flötze Arnold; Matthäus, den fünf sog. Kalvarienbergflötzen von geringer Mächtigkeit (0,34—0,45 m). Das allgemeine Einfallen der Schichten ist hier St. 1—2 nach N bis ganz in der Nähe von Tölz, wo in der Grenzregion gegen die untere Meeresmolasse erst saigere Schichtenstellung herrscht, dann wie (am Bahnhof) die plattigen Sandsteine der unteren Meeresmolasse unter  $50$ — $55^{\circ}$  in St. 3 nach NO sich neigen. Sie schliessen hier, wie am Fusse des Tölzer Kalvarienbergs, sehr zahlreiche Reste mariner Conchylien ein. Die Schichtenstellung in und um Tölz ist eine sehr unregelmässige und wechselnde, mit Neigungen bald nach S bald nach N. Es lehrt uns dieses Verhalten, wie wenig Werth man hier auf die Fallrichtung legen darf und wie wenig von Belang es ist, dass die Schichten beim Schiffbarthel nach S, statt, wie meine Karte angiebt, nach N einfallen.

Massgebend für die Beurtheilung des Alters der Schichten dagegen sind die organischen Einschlüsse. Prof. ROTHPLETZ führt aus den Schichten vom Schiffbarthel folgende als die untere Meeresmolasse charakterisirende Versteinerungen auf. Es sind dies:

*Arca diluvii* LAM.

*Cardium Heeri* MAY. EYM.

*Leda gracilis* DESH.

*Corbula gibba* OLIV.

*Corbula carinata* DUJ.

*Dentalium Kickxi* NYST.

*Natica*, kleine Formen, wie in der oligocänen Molasse am Bahnhof Tölz.

Eine nähere Besprechung dieser Funde wird im zweiten Theil dieser Abhandlung gegeben werden.

Ein sehr reiches Versteinerungsmaterial, welches bei wiederholtem Besuch des Schiffbarthelaufschlusses von uns gesammelt wurde, gestattet eine sehr eingehende Prüfung der ROTHPLETZ'schen Angaben über das Alter der Schichten und lässt den Charakter der Fauna sicher bestimmen. Den Bericht hierüber hat der Mitverfasser dieser Schrift, k. Oberbergamts-Assessor Dr. v. AMMON, übernommen. Aus seinen Bestimmungen geht ganz unzweifelhaft hervor, dass die Fauna der in

Frage stehenden Schichten mit jener der unteren Meeresmolasse durchaus nicht übereinstimmt und keine der für letztere besonders kennzeichnenden Conchylienreste, wie z. B. *Turritella Sandbergeri*, *Tellina Nysti*, *Pholadomya Puschi*, *Cardium cingulatum* und *Cardium Heeri* (wenigstens in grösserer Individuenzahl und in typischen Stücken) enthält, dagegen zahlreiche Arten der Miocänstufe oder der oberen Meeresmolasse. Es liesse sich daher die Anschuldigung, welche Prof. ROTHPLETZ erhoben hat, umgewendet gegen ihn machen.

---

## II. Palaeontologischer Theil.

Von Dr. von Ammon.

---

### Einleitung.

In nachstehenden Zeilen sollen die Versteinerungen aus den Molasseschichten von jener Stelle an der Isar einer näheren Besprechung unterzogen werden, wo von Norden her zum ersten Male marine Ablagerungen im Tertiär angetroffen werden. Es ist dies der im vorausgegangenen Abschnitt mehrfach erwähnte Aufschluss beim Schiffbarthel, einer 6 km nördlich von Tölz gelegenen Ueberfahrtsstelle. Geht man von dem daselbst befindlichen Häuschen einen halben Kilometer flussaufwärts, so gelangt man an einen niedrigen, aber steil zum Wasser abfallenden Uferrand. Hier, am südlichen Theile des sog. Schiffholzes, macht die Isar eine nach Nordosten vorspringende Biegung und hat an der nördlichen Seite dieser Ausbuchtung, wo eine flache Terrasse bis an den Fluss reicht, das Tertiär, das als mergelig-sandige Ablagerung der oberen Meeresmolasse ausgebildet ist, auf eine ziemlich lange Strecke hin angeschnitten.

Wir wenden uns zunächst gleich der Betrachtung jener Versteinerungen zu, welche als aus den Schichten von Schiffbarthel stammend in der Litteratur bereits Erwähnung gefunden. Es sind die auf voriger Seite aufgeführten 6 bis 7 Arten, wozu ich folgende Bemerkungen machen möchte.

*Arca diluvii* LAMARCK kommt wohl schon in der oligocänen Molasse (auch des bayerischen Gebietes) vor, sie ist jedoch viel häufiger in miocänen Schichten, geht durch das obere Tertiär hindurch und findet sich auch lebend im Mittelmeer vor.

*Cardium Heeri* MAYER-EYMAR. Diese Art ist allerdings für die untere Meeresmolasse bezeichnend; unter den zahlreichen Fossilresten der Oberbergamtsammlung von diesem Fundort konnte sie aber nicht nachgewiesen werden. Nur zwei oder drei der mir vorliegenden Stücke erweisen sich überhaupt als zu *Cardium* gehörig; ihr mangelhafter Erhaltungszustand verbietet eine nähere spezifische Bestimmung, lässt aber soviel erkennen, dass sie der in Rede stehenden Art nicht einzuverleiben sind.

Ich möchte übrigens die Bestimmung als solche nicht bezweifeln; es wäre ja möglich, dass sich eine sonst in tieferen Schichten vorkommende Form in vereinzelt Exemplaren noch in höhere Niveaus hinauf gerettet haben könnte,

beispielsweise wird ja auch das *Cardium Heeri*, was allerdings noch der vollen Bestätigung bedarf, aus den Schichten vom Sulzstollen am Peissenberg angegeben. Soviel ist jedoch sicher, dass diese wichtige Art gewiss keinen der für die Ablagerung am Schiffbarthel besonders charakteristischen Einschlüsse bildet.

*Leda gracilis* DESHAYES. Die Form vom Schiffbarthel halte ich für eine der *gracilis* zwar sehr nahestehende, aber doch davon verschiedene Art. Die Begründung dieser Ansicht erfolgt in der weiter unten stehenden ausführlichen Beschreibung der neuen Form.

*Corbula gibba* OLIVI giebt für das Alter der Schichten keinen Ausschlag. Die Art ist sehr häufig im Oligocän Süd- wie Norddeutschlands und noch häufiger in den oberen Schichten des Tertiärs. In den grauen Mergeln, welche das Hangende der miocänen conglomeratischen Meeresmolasse auf Herrnchiemsee bilden, wird, um nur ein Beispiel aus Bayern anzuführen, die *Corbula gibba* in äusserst zahlreichen Exemplaren angetroffen. Sie ist eine der verbreitetsten Species im Miocän und Pliocän und lebend von nahezu allen europäischen Küsten bekannt.

*Corbula carinata* DUJARDIN. Kommt ebenfalls im Oligocän (wie im oberbayerischen Cyrenenmergel) und im Miocän (Bordeaux, Turin, Baden) vor. Gegenüber *gibba*, deren grösste Häufigkeit in das obere Neogen fällt, scheint ihre Hauptverbreitung mehr im unteren Neogen zu liegen; die ihr zunächst stehenden recenten Formen leben nicht an den europäischen Küsten, sondern in den tropischen Meeren.

*Dentalium Kickxi* NYST. Das in den Schichten vom Schiffbarthel häufige *Dentalium* halte ich für das miocäne und pliocäne *Dentalium mutabile* DODERLEIN, worüber weiter unten, bei der Beschreibung einzelner Arten, Eingehenderes mitgeteilt werden wird.

*Natica* sp. Kleine Gehäuse. Gestatten keine nähere Vergleichung.

Von diesen angeführten Arten käme sonach nur das *Cardium Heeri* als auf das untere Niveau (untere Meeresmolasse) hinweisend in Betracht. Wir haben aber gesehen, dass diese Art jedenfalls keinen häufigen und für den Faunencharakter besonders bezeichnenden Einschluss in den Schichten beim Schiffbarthel bildet. Wenn sie auch darin vorkommt, so stehen ihr doch zahlreiche miocäne oder überhaupt neogene Formen gegenüber, die, wie ein Blick auf die später zu gebende Zusammenstellung lehren wird, das jüngere Alter der Ablagerung unzweifelhaft beweisen.

## Rückblick auf die geologischen Verhältnisse.

**Das Isarthal von Bairawies bis Tölz.** Nur an wenigen Stellen finden sich im Gebiete südlich von Wolfratshausen und Ascholding entlang des Flusslaufes grössere Aufbrüche in tertiären Ablagerungen vor; sie gehören südwärts bis zum Schiffbarthel durchweg der in horizontalen Lagen abgesetzten oberen Süsswassermolasse an. Solche Schichten sind auch beim Mühlwastl südlich von Bairawies am rechten Isarufer, wo der Fluss das Gehänge berührt, anstehend; das Auftreten von Tertiär beschränkt sich hier nur auf den untersten Theil des zur Isar herantretenden Gehänges, der ganze stattliche Höhenzug, der sich östlich nach Hechenberg fortsetzt und mit ziemlich hohen und steilen Wänden zum Thale abfällt, besteht aus Moränenmaterial. Letzteres bedeckt auch die Süsswassermolasse beim Mühlwastl (Kalkofen). Die gelbgrünen lettigen Schichten dieses obermiocänen Complexes sind im Allgemeinen horizontal gelagert, doch scheinen sie eine schwache

Neigung nach Süden zu besitzen. Auch organische Einschlüsse fehlen nicht; es sind an diesem Punkte Schalenexemplare folgender Arten gefunden worden: *Helix inflexa* KLEIN, *Cyclostomus consobrinus* K. MAYER, *Glandina inflata* REUSS var. *porrecta* COB., *Clausilia* sp. (cf. *grandis* KLEIN) und *Planorbis cornu* BRONGN. Die obermiocänen Ablagerungen sind sonst auf weite Strecken hin fast ganz leer an organischen Resten; im untersten Theil der Schichtenreihe scheint jedoch die Fossilführung eine gehäuftere zu sein. So haben auch gleichalterige, d. h. gleichfalls dem tiefsten Niveau der oberen Süßwassermolasse angehörige Mergelschichten in dem der Isarthalung zunächst östlich gelegenen tieferen Thaleinschnitt der Mangfall bei Weyarn in neuerer Zeit zahlreiche Versteinerungen, wengleich auf verhältnissmässig wenig Arten beschränkt, geliefert. Hier wurde vor Kurzem durch Fassung neuer Quellen eine Verlängerung der Wasserleitung für München durchgeführt und bei dieser Gelegenheit sind an mehreren Punkten die tertiären (obermiocänen) Schichten angeschnitten oder mit Stollen durchquert worden. Am reichsten an Einschlüssen erwies sich das Gestein, ein dichter, graugrüner, thonreicher Mergel, des Steinbachstollens südlich von Mühlthal (linke Thalseite gegenüber Weyarn). Ich sammelte hier in wohl erhaltenen Exemplaren *Helix inflexa* KLEIN, *Clausilia grandis* KLEIN, *Melanopsis Kleini* KURR, *Planorbis cornu* BRONGN. var. *Mantelli* DUNK. Im paläontologischen Museum befinden sich von dieser Lokalität einige Exemplare einer sehr grossen Helix, die als *H. Dicroceri* BOURGEAT bestimmt ist. Wir kommen nun wieder auf die Aufschlüsse im Isarthal zurück. Südlich vom Mühlwastl verdeckt eine diluviale Terrasse und zum Theil Moränenbildung die älteren Schichten. Auf der anderen (linken) Thalseite scheint das Tertiär an einer ungefähr 1 km südwärts von der eben erwähnten Niederlassung gelegenen Stelle, wo ein Arm des Flusses unmittelbar an das Gehänge tritt, auszustreichen. Man bemerkt wenigstens an dem hier vorhandenen Steilabfall ganz unten einen grüngrauen lottigen Mergel, der in der Farbe sich von dem darüber liegenden Moränenschutt ziemlich scharf abhebt. Bei näherer Untersuchung erweist sich jedoch der Absatz als gleichfalls zur Moränenbildung gehörig. Eine ähnlich aussehende Ablagerung, die auch als Moränenschlamm zu deuten ist, findet man beispielsweise in der Ziegelgrube am Mühlbach westlich von Utting (Ammersee) vor. — Gleich südlich der eben besprochenen Stelle, wo ein Arm der Isar bogenförmig das Gehänge streift, springt eine Felsnase gegen den Fluss vor. An diesem dem Anwesen des Schiffbarthels gerade gegenüber befindlichen Punkte kommt tertiäres Conglomerat zum Vorschein, welches den Grenzschichten der obermiocänen Ablagerungen zur marinen Molasse angehört. Es findet sich auch auf der andern Thalseite ganz aussen am Terrassenrande an einem einige hundert Meter südlich vom Schiffbarthel gelegenen Platze vor. Seine grobklotzigen Lagen stehen saiger oder fast saiger; über die Ausbildungsart des Gesteins soll noch weiter unten Einiges mitgetheilt werden. Auf der westlichen Thalseite sind nun zunächst keine deutlichen Aufschlüsse mehr sichtbar, die nächst südlich der Sägmühle, dann östlich Rimselrain und weiter südwärts bei Leitzing vorhandenen Entblössungen oder Aufschürfungen des Untergrundes lassen bereits den Complex der Cyrenenmergelschichten erkennen. Auf der anderen Thalseite gehen jedoch nördlich der Sägmühle tertiäre Lagen auf eine längere Strecke hin am Flussufer zu Tage aus: es ist der gleich eingangs erwähnte Aufschluss am Schiffholz, die Fundstätte der auf Seite 14 und 15 zusammengestellten Molassefauna.

**Umgebung von Tölz.** Vom Schiffholz an am rechten Ufer aufwärts gehend begegnen wir erst bei Tölz dem Untergrundgestein in deutlicherer Aufdeckung. Ein grosser Aufbruch am Gehänge unterhalb Rummelsburg lässt das Diluvium in Form einer nagelfluhartigen Bildung erkennen; die Ablagerung erscheint zum Theil geschichtet, es sind jedoch gekritzte Gerölle darin, so dass ihre Moränen-natur nicht bezweifelt werden kann; am Fusse des Abhanges breitet sich oberflächlich Kalktuff aus. In der Gegend nördlich von Tölz streicht unter der Ueberdeckung der Cyrenenmergel durch. Die Schichten sind flötzführend; an mehreren Stellen bestanden früher Versuchsbaue (Streichen WSW—ONO). Es folgen nun die Aufschlüsse in der unteren Mœeresmolasse bei und in Tölz selbst; am schönsten sind die Lagen am Kalvarienberg und im Bahneinschnitt am Bahnhof erschlossen. Die grauen, mergeligen, plattig brechenden Sandsteinschichten bergen namentlich am Kalvarienberg eine reiche Fauna, welche unter anderen enthält:

*Dentalium Kickxi* NYST.

*Calyptraea sinensis* L.

*Natica Nysti* D'ORB. (= *N. achatensis* DE KON.)

„ *Josephinia* RISSO.

*Turritella Sandbergeri* MAYER-EYMAR.

*Xenophora* cf. *scrutaria* PHILIPPI.

*Aporrhais speciosa* v. SCHLOTHEIM sp. (= *A. oxydactylus* SANDB.)

„ *pes pelicani* L.

*Ficula concinna* BEYRICH.

*Cassis aequinodosa* SANDB. (= *C. Rondeleti* BASTEROT).

*Cassidaria Buchi* BOLL.

*Voluta* cf. *rarisipina* LAM.

*Cancellaria* cf. *evulsa* SOLANDER.

*Pleurotoma (Surcula) regularis* DE KONINCK var. *belgica* GOLDF.

*Ostrea* cf. *cyathula* LAM.

*Modiola Philippii* MAYER-EYMAR.

„ *micans* AL. BRAUN.

*Nucula piligera* SANDBERG.

*Cardium Heeri* MAYER-EYM.

„ *cingulatum* GOLDFUSS.

*Cytherea incrassata* SOWERBY.

„ *Beyrichi* SEMPER.

*Tellina Nysti* DESHAYES.

*Lutraria soror* MAYER-EYM.

*Panopaea Menardi* DESHAYES.

*Corbula gibba* OLIV.

Gewisse Schichten sind erfüllt von den Schalen der *Turritella Sandbergeri*. Was die Lagerungsverhältnisse betrifft, so fallen im nördlichen Theile des Kalvarienberges die Schichten nach Nord-Nordosten (gemessenes Streichen: OSO 110° — WNW 290°), ähnlich wie im Einschnitte am Bahnhof\*), wo die stark (57°) geneigten Bänke eines plattigen, mergeligen Sandsteines ein nordöstliches (35°) Einfallen zeigen;

\*) Hier kommt auch ausser manchen der oben benannten Fossilien die *Psammobia bavarica* MAYER-EYM. vor, vergl. die inzwischen erschienene Abhandlung von WILH. WOLFF, die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse (Palaeontograph. 43. Band); vom Kalvarienberg werden darin so ziemlich die gleichen Arten, wie die oben vermerkten, aufgeführt.

beim steilen Abbruch an der Isar, der die Felsnase bildet, sind die Lagen saiger (Streichen ONO  $70^\circ$  — WSW  $250^\circ$ ) gestellt. Hier geht ein Bruch durch, denn südwärts davon fallen die Schichten, wie eine kleine Entblössung an dem terrassenartigen niedrigen Gehänge gegen die Brücke zu lehrt, umgekehrt, sie schiessen unter  $70^\circ$  Neigung nach SOS  $160^\circ$  ein. Diese nach Süden gewendete Fallrichtung herrscht auf der rechten Isarseite im übrigen nördlichen Theil des Marktes vor; bei einem Neubau unmittelbar nördlich der Brücke, wo der Untergrund angeschnitten war, zeigten die Schichten (blaugrauer, mergeliger Letten) ein südöstliches Einfallen nach ( $122^\circ$ ) mit  $60^\circ$  Neigung. Im Weggraben an der Strasse zum Bahnhof (beim Amtsgerichtsgebäude) schauten früher einige Schichtenköpfe der unteren Meeresmolasse (Sandstein) aus der Ueberdeckung hervor, sie wiesen gleichfalls ein starkes ( $50$  bis  $60^\circ$ ) Einfallen nach Südosten (SO  $130^\circ$ ) auf. In dem südlich der Hauptstrasse gelegenen Theil von Tölz ist das Einfallen jedoch wieder ein nördliches oder vielmehr nordöstliches. Die Schichten stehen hier zunächst im Rehgraben an, wohinein der Arenssteg von dem südlich des Marktes aufsteigenden Gehänge herabführt; es sind graugelb verwitternde plattige Sandsteinlagen, sie haben an der Bachbrücke ein Streichen von NW  $310^\circ$  nach SW  $130^\circ$ , also ein Fallen und zwar bei ziemlich steilem Winkel (circa  $75^\circ$ ) nach Nordost. Ein klein wenig weiter abwärts, beim Weiher, zeigen die Schichten ein mehr rein nördliches Einfallen, am Ausgang des Grabens wird die Lagerung wirr, was wohl durch Niederbrüche oder durchsetzende Verwerfungen bedingt ist. Südlich von Tölz erkennt man, dass der Complex der Schichten vom Bahnhof nach Süden fortstreicht. Dies beweisen die Aufschlüsse am Gaisacher Gehäng, rechts der Isar. Man findet zunächst oberhalb einer verlassenen Ziegelhütte vor dem Bacheinschnitt, der halbwegs Gaisach quer zum Hauptthal sich herabzieht, die Schichten in einem grösseren Aufbruch erschlossen; sie bestehen aus einem mürben, feinkörnigen, braungelben, zum Theil bläulichgrau gefärbten Sandstein und schiessen bei sehr starker Neigung ( $70$ — $80^\circ$ ) nach Nordosten ( $20^\circ$ ) ein. Im benachbarten Thälchen, das sich aber in zwei Gräben spaltet, setzen die Schichten, die in jedem der beiden Einrisse sichtbar sind, mit einem Streichen von NW  $300^\circ$  nach SO  $120^\circ$  fort und haben somit ein Einfallen nach Nordost und zwar mit circa  $75^\circ$  Neigung. Es sind theils festere Sandsteinbänke, theils mergelige Lagen, die lettig verwittern.

Auch auf der linken Thalseite treten Lagen der unteren Meeresmolasse zu Tage aus, so an den letzten Häusern des Marktes an der Königsdorfer Strasse; sie besitzen eine den Bänken des gegenüberliegenden Kalvarienberges korrespondirende Stellung (Fallen: NO  $25^\circ$  mit  $60^\circ$  Neigung). Südwärts der Tölzer Brücke stehen diese Sandsteinschichten unterhalb der Häuser „am Stein“ mit dem ganz gleichen Einfallen an, dann muss eine nahezu im Streichen gehende Verwerfung durchsetzen: denn die am Fusse der nun folgenden flachen Terrasse fortlaufenden Schichten des Cyprinenmergels besitzen bei steiler Stellung ein nach Süden gerichtetes Einfallen, wie namentlich die durch das Herantreten der Isar an das Gehänge bewirkte grössere Entblössung beim Kreidewerk zeigt (f. SO =  $200^\circ$ ).

Den nächsten Aufschluss im Tertiär bei Tölz nach der westlichen Richtung trifft man im Bacheinschnitt an der Benediktbeuerner Strasse westlich von Krankenheil. Steigt man bei der Strassenkrümmung zum Bach hinab, so überzeugt man sich, dass die Sandsteinlagen zuerst noch die gleiche Schichtenstellung haben (Fallen NO  $40^\circ$  mit  $45^\circ$  Neigung); sehr bald wendet sich aber die Richtung nach Osten, so dass hier ein Sprung durchgehen muss. Die nun nach Südost

laufende Fallrichtung bleibt dann im ganzen Einschnitt bis über das Zollhaus hinaus bestehen. Nach den Messungen fallen die Schichten an der Sägmühle SO  $110^{\circ}$  (gleich nördlich der Mühle), an der Mühle selbst  $120^{\circ}$  SO mit  $50^{\circ}$  Neigung, an der westlichen Ausbiegung des Baches beim Zollhaus SO  $140^{\circ}$  mit  $65^{\circ}$  Neigung. In den Sandsteinschichten an der Sägmühle fand ich das *Cardium Heeri* in mehreren typischen Exemplaren; da dieses Fossil den Cyrenenschichten fremd ist, für die untere Meeresmolasse jedoch eine sehr charakteristische Versteinerung abgibt, muss man die hier sie einschliessenden Lagen noch für Ablagerungen des letztgenannten Schichtencomplexes nehmen. Manche Bänke des gegen das Zollhaus zu folgenden Gesteins sind auch auf der Schichtfläche ganz erfüllt mit marinen Einschlüssen, namentlich Dentalien, Gastropoden und Zweischalern, worunter man auch *Cyprina* zu erkennen glaubt. Dazwischen kommen allerdings durch Kohle schwarz gefärbte Schwarten mit Süsswasserformen und Pflanzenresten vor. Auch die begleitenden Mergelschichten schliessen Blattabdrücke ein; zugleich wird der Sandstein in manchen Lagen wie am Zollhaus grobkörnig. Das Alles deutet darauf hin, dass der ganze Complex den Uebergangsschichten zum Cyrenenmergel zuzurechnen ist. Bänke des letzteren, die als grünlichgelber, harter Sandstein, grünlichgraue Mergel mit kalkartigen Einlagerungen ausgebildet sind, sind beim Nadlerhäusel am linken Isarufer durch den Fluss angeschnitten, die Lagen fallen SO  $142^{\circ}$  mit  $55^{\circ}$  Neigung. Auch im Waldthälchen unterhalb Abberg streicht der Cyrenenmergel (gleichfalls mit südlichem Fallen) zu Tage aus: in dem hellgrauen, sandigen Mergel sind sehr zahlreiche Versteinerungen enthalten, worunter *Cerithium Galeotti*, *Psammobia bavarica* und *Cyrena semistriata* als die häufigsten erscheinen; auch Stücke von grossen *Unionen* fand ich daselbst, so dass eine andere Annahme für das Niveau der Schichten als diejenige, darin die Cyrenenschichten zu erblicken, ausgeschlossen erscheint.

Wie man sieht, sind die Lagerungsverhältnisse gerade in der Umgegend von Tölz durch den häufigen Wechsel in der Schichtenstellung sehr complicirt, und es will kaum gelingen, nach der geringen Zahl der Entblössungen sich ein richtiges Bild von dem geotektonischen Bau des Untergrundes zu verschaffen.

**Aufschlüsse beim Schiffbarthel.** Wenden wir uns nun wieder den Aufschlüssen beim Schiffbarthel zu. Zweihundert Meter südlich von der so benannten Niederlassung (rechte Thalseite) steht unmittelbar am Fluss, wie schon erwähnt, ein grobes, gelbfarbiges Conglomerat an, das dem Niveau nach ungefähr der Grenzregion der oberen Süsswassermolasse zur oberen Meeresmolasse entspricht. Die Schichten stehen auf dem Kopf und besitzen ein ostwestliches Streichen. Sie gehen auch, wie wir bereits oben gesehen haben, auf die andere Thalseite hinüber. Mit dem Conglomerat sind noch Bänke eines festeren und eines mürben feinkörnigen Sandsteines, die mit den geröllreichen Schichten wechsellagern, verbunden. Die Grösse der Gerölle ist wechselnd, doch geht sie im Durchschnitt kaum über 5 cm herab, manche derselben erreichen den Umfang eines Kopfes. Die Gerölle bestehen aus Kalkstein mit ockergelber Oberfläche, auch im Innern ist die Kalkmase durch nachträgliche Infiltrirung gelblich oder bräunlich gefärbt. Was den Rollsteinen ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass an ihrer Oberfläche Eindrücke ab und zu vorhanden sind, namentlich aber, dass sie zahlreiche parallele Streifen zeigen. Diese Striemen laufen auf der Seite des Stückes, wo sie sich befinden, sämmtlich nach einer Richtung, sie sind furchenartig, öfters mit verbreitertem Ende in das Gestein eingerissen. Die Regelmässigkeit der Richtung

in den Furchen und ihre Gleichmässigkeit untereinander unterscheiden diese Art von Schrammen, die offenbar als Druckwirkung beim Zusammenpressen des Gesteins während der Dislokationen sich ergeben haben, scharf von jenen Streifen, wie sie die Glacialgeschiebe zeigen. Eine solche Schrammenführung ist übrigens in tertiären Conglomeratlagen sehr verbreitet. Gleich beschaffene Gerölle führt beispielsweise eine dem geognostischen Niveau nach mit dieser Ablagerung identische Conglomeratschicht, welche in den Quellenstollen der neuen Wasserleitung bei Gotzing unfern Thalham erbohrt worden ist. Es fällt diese Art von Schrammung in die Reihe der sog. pseudoglacialen Erscheinungen. — In die gleiche Kategorie gehören manche der sog. glacialen Geschiebe, die aus älteren Formationen, wie der permischen, angeführt werden.

Einen halben Kilometer südwärts von dem Ausgehen des Conglomerates befindet sich der Aufschluss am Schiffholz (Schiffbarthel), wo am Flusse die Ablagerung der oberen Meeresmolasse auf eine Länge von 300 m aufgedeckt ist. Ihre Schichten bilden hier eine niedrige, vom Glacialdiluvium, über das sich strichweise jüngerer Thalschotter breitet, bedeckte Gesteinswand, deren Material aus einem locker gebundenen, grünlichgrauen, versteinungsreichen, mürben Mergel-sandstein besteht; das Streichen verläuft nahezu parallel dem Fluss, das Einfallen ist ein sehr starkes nach Süden. So fallen die Schichten beispielsweise im westlichen Theile des Anbruches SSO 165° mit circa 70° Neigung; am Sandsteinriff SSW 194° mit 55°. Als Hangendes des grauen fossilienführenden, mergeligen Sandsteines tritt eine mehrere Meter mächtige Bank eines bräunlichgelben, fossil-leeren, feinkörnigen Sandsteines auf, welcher an einer gegen den Fluss vorspringenden Stelle eine kleine Felswand bildet.

**Petrographische Ausbildung des Sandsteins vom Schiffbarthel.** Der fossilhaltige graue Sandstein ist, wie bereits erwähnt, sehr weich; ausnahmsweise treten etwas härtere Bänke darin auf. Von einer solchen wurde eine Probe mikroskopisch untersucht, sie gewährt im Durchschnitt folgendes Bild. Zwischen den Quarztrümmern breitet sich ein sehr reichlich vorhandenes, schmutzigbraun gefärbtes Zwischenmittel aus. Neben den eckigen Quarzstücken, die sich häufig reich an Flüssigkeitseinschlüssen zeigen, liegen zahlreiche meist gleichgrosse, runde Calcitkörner, die deutlich die Zwillingstreifung nach  $-\frac{1}{2}$  R. zeigen. Das Zwischenmittel besteht aus thonigen Theilchen und zahlreichen kleinen Calcitkörnchen, die mit kleinen Glimmerfläscherchen untermengt sind. Deutlicher heben sich vereinzelte grössere Glimmersträngchen (Muskovit) heraus. Dann erscheint ab und zu mit intensiv grüner Farbe ein Glaukonitkorn. Als grössere Einschlüsse machen sich noch Reste von Versteinerungen, Muschelschalen und Korallenreste, bemerkbar, auch Foraminiferen fehlen nicht, und konnten sowohl Durchschnitte von Rotalinen als Globigerinen (*Globigerina bulloides*) erkannt werden.

### Fauna der Schichten am Schiffholz (Schiffbarthel).

Die Einschlüsse an organischen Resten in dem bröckeligen grauen Sandstein sind zwar sehr gehäuft, doch gelingt es gerade nicht leicht, mit Ausnahme von ein paar kleinen Formen gut erhaltene Stücke zu gewinnen. Die Versteinerungen sind mit weisser Schale erhalten, ihr Material ist jedoch sehr brüchig. Die häufigsten Arten sind *Dentalium mutabile*, *Natica helicina*, *Nucula Mayeri*, einige

*Tellina*-Formen und *Corbula gibba*. Dann folgt an Menge die neue *Leda*-Art, welche der *L. gracilis* DESHAYES nahe steht. Alle übrigen Formen sind mehr oder minder vereinzelte Erscheinungen; namentlich fällt die Seltenheit von Vertretern der Genera *Arca* und *Cardium*, sowie das Fehlen von *Pecten* auf.

In folgender Liste gebe ich eine Zusammenstellung aller bis jetzt in der Ablagerung gefundenen Arten. Zugleich ist eine Tabelle beigelegt, welche die Verbreitung jeder Art in den verschiedenen Horizonten des oberen Tertiärs, beziehungsweise das Vorkommen in der jetzigen Lebewelt veranschaulicht. Im Miocän repräsentiren Bordeaux und die erste Mediterranstufe vom Wiener Becken (Wien, 1. Medit.) das tiefere Untermiocän, St. Gallen, Rorschach, Turin als Helvetien eine etwas jüngere Stufe. Tortona, Baden und die zweite Mediterranstufe können als mittelmiocän gelten; diesen Bildungen schliesst sich als noch höhere Lage der Ottnanger Schlier, welchen ich für sarmatisch halten möchte, an. Dann kommen noch einige andere miocäne Lokalitäten in Betracht, die deshalb von Bedeutung sind, weil an ihnen je eine oder die andere Form der Fauna vom Schiffholz gefunden worden ist; die Namen der einzelnen Plätze konnten in der Tabelle nicht durch besondere Rubriken ausgeschieden werden, wesshalb sie mit Ziffern bezeichnet worden sind, deren Bedeutung folgende ist:

- 1 Tongrische und helvetische Schichten in Piemont.
- 2 Mittleres Miocän von Bersano.
- 3 Marines Miocän (Buchtenuauffüllung) von Brunnenenthal bei Schärding.
- 4 Obere Meeresmolasse aus dem Kaltenbach bei Rosenheim.
- 5 Obere Meeresmolasse, Reisachmühle bei Gotzing.
- 6 2. Mediterranstufe in Ostgalizien.
- 7 Cerithienschichten (sarmatisch) im Wiener Becken.
- 8 Oberes Miocän oder Pliocän vom Monte Bartolomeo am Gardasee.
- 9 Pliocäner Schliermergel von Folla d'Induno bei Varese.

### Zusammenstellung der Arten aus den Schichten vom Schiffbarthel.

	Oligocän		Miocän						Pliocän		Lebend		
			Burdig.		Helvetien		Tortonlen		Sar.	Uebrigc Fundorte		Castel Arquato	Asti
			Bordeaux	Wien. 1. Med.	St. Gallen	Turin	Tortona	Baden (Wien. 2. Med.)	Ottmang.				
<b>Mollusken und Brachiopoden.</b>													
<i>Terebratula</i> cf. <i>sinuosa</i> BROCCHI . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	—	—	—	
<i>Lingula molassica</i> QUENST. . . . .	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Dentalium mutabile</i> DODERLEIN . . . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—	
„ aff. <i>entalis</i> L. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Trochus</i> ( <i>Ziziphinus</i> ) <i>cingulatus</i> BR. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	
„ ( <i>Clanculus</i> ) <i>cruciatus</i> L. (= <i>Monodonta Araonis</i> BASTEROT sp.) . . . . .	—	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—	×	
„ cf. <i>papilla</i> EICHW. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	
<i>Solarium</i> sp. . . . .													
<i>Natica helicina</i> BROCCHI . . . . .	—	—	—	×	×	—	×	×	—	×	—	×	

	Miocaen										Pliocaen		Lebend
	Oligocaen		Burdig.		Helvetien		Tortonien		Sar.	Uebrig Fundorte	Castel Arquato	Asti	
	Bordeaux	Wien. 1. Med.	St. Gallen	Turin	Tortona	Boden (Wien. 2. Med.)	Otnang						
<i>Turritella subangulata</i> BROCCHI . . .	—	—	—	—	—	×	×	—	8,9	—	—	—	
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Dolium</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
<i>Ficula condita</i> BRONGN. var. <i>araneiformis</i> SACCO . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
<i>Buccinum simulans</i> BELLARDI . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
„ cf. <i>Pauli</i> R. HOERN. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
<i>Pleurotoma monilis</i> BROCCHI . . . . .	—	—	—	—	×	—	×	—	—	×	—	—	
„ cf. <i>obeliscus</i> DES MOUL. . . . .	—	—	—	—	×	—	×	—	—	×	—	—	
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Conus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Fusus</i> cf. <i>semirugosus</i> BELLARDI . . . . .	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	
<i>Ringicula buccinea</i> DESH. . . . .	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	×	—	
<i>Ostrea</i> cf. <i>plicatula</i> GMELIN . . . . .	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	
<i>Modiola Foetterlei</i> RUD. HOERN. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Arca diluvii</i> LAM. . . . .	×	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	×	
<i>Nucula Mayeri</i> MOR. HOERN. . . . .	—	—	—	×	—	×	×	×	—	—	—	—	
<i>Leda subgracilis</i> NOV. SP. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Astarte Neumayri</i> R. HOERN. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
<i>Limopsis anomala</i> EICHWALD. . . . .	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	
<i>Lucina Dujardini</i> DESH. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Cardium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Venus</i> cf. <i>Basteroti</i> DESH. . . . .	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	
<i>Tellina elliptica</i> BRONN. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	
„ <i>bavarica</i> MAYER . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	
„ cf. <i>Otnangensis</i> R. HOERN. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	
<i>Mactra</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Corbula gibba</i> OLIVI . . . . .	×	×	—	×	—	—	×	×	—	—	×	—	
„ <i>carinata</i> DUJARD. . . . .	×	×	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	

Ausserdem sind noch vereinzelte, für die genauere Altersbestimmung nicht verwerthbare Reste von Crustaceen, Seeigeln, Korallen und Foraminiferen gefunden worden, nämlich:

*Balanus* sp.

*Brissopsis* sp.

*Balanophyllia* sp.

*Globigerina bulloides* d'ORB.

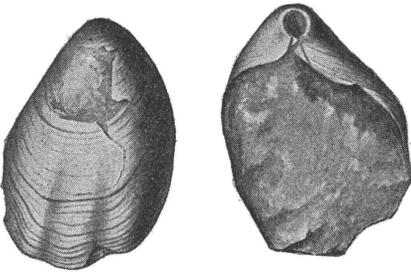
Nach der Gesellschaft der Arten muss die Ablagerung, deren Fauna eben vorgeführt wurde, in nicht bedeutender Meerestiefe abgesetzt worden sein. Hinsichtlich des Alters ist aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen, dass diejenigen Arten, welche auch in der unteren Meeresmolasse (mittel- oder oberoligoän) vorkommen, solche sind, die sonst noch in höhere Niveaus des Tertiärs hinaufreichen.

Jedenfalls müssen die Schichten vom Schiffbarthelaufschluss, welche als obere Meeresmolasse bezeichnet werden können, dem Miocän einverleibt werden. Die obere Meeresmolasse wird man im weiteren Sinne überhaupt als die marine Ausbildung der tieferen oder mittleren Miocänschichten am Alpenrande aufzufassen haben. Im gegebenen Falle weisen die meisten Formen auf ein ziemlich hohes Niveau innerhalb der miocänen Schichtenreihe hin, gleichwohl wird man das Alter unserer Ablagerung nicht niedriger als mittelmiocän annehmen dürfen.

## Beschreibung einzelner Fossilien.

### *Terebratula* cf. *sinuosa* BROCCHI.

Ein 32 mm langes und 22 mm breites Exemplar der grossen Schale einer Terebratel aus der Gruppe der *grandis* (im weiteren Sinne) möchte ich am ehesten mit der genannten, von BROCCHI zuerst aufgestellten Art vergleichen, um dem Einen Stück keinen neuen Namen geben zu müssen. Das Exemplar konnte sonst mit keiner der bis jetzt genauer definirten tertiären Terebratelarten völlig identificirt werden, obwohl nahe Beziehungen zu manchen der in neuerer Zeit beschriebenen Formen bestehen; so ist namentlich beim ersten Anblick eine gewisse Aehnlichkeit mit *Terebratula Hoernesii* SUESS\*) aus der ersten Mediterran-Stufe des Wiener Beckens (Meissau, Eggenburg) vorhanden. Diese Art kommt auch in unserem subalpinen Gebiete vor; in der hiesigen Paläontologischen Staatssammlung befindet sich ein Exemplar aus der unteren Meeresmolasse vom Thalberggraben, das ich als zu dieser Art gehörig bestimmen konnte. Herr WOLFF hat in seiner oben citirten Arbeit das Stück inzwischen zur Abbildung gebracht.



Figur 1. *Terebratula* cf. *sinuosa* BROCCHI.

Um wegen der Vergleichung mit *T. Hoernesii* völlig sicher zu gehen, schickte ich das nebenan (Fig. 1) abgebildete Exemplar vom Schiffbarthel an den Monographen der österreichischen Tertiärbrachiopoden, Herrn Dr. DREGER in Wien, und erhielt von ihm in liebenswürdiger Weise nachstehende Mittheilung, wofür ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sagen möchte:

„Die vorliegende Terebratel unterscheidet sich von der *Terebratula Hoernesii* SUESS durch die weniger dicke Schale, die schwache Biplikation, das Zurücktreten des Mitteljoches, das bei der *T. Hoernesii* stets kräftig entwickelt ist, dann durch die viel kleinere Oeffnung für den Haftmuskel.“

Weiter hatte Herr Dr. DREGER die Güte, mich aufmerksam zu machen, dass zum gleichen Typus eine von HILBER aus Ostgalizien (Baranow, Wulka, 2. Mediterranstufe) beschriebene\*\*), aber nicht benannte Form, sowie eine im Schärddinger Sandmergel vorkommende Terebratel gehört. Die Schärddinger ist nur etwas grösser, unterscheidet sich aber nach genauer Vergleichung in keinem wesentlichen Punkte

\*) DREGER JUL., Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens (Beitr. z. Paläont. Oesterr.-Ungarns VII, 1889), p. 188, Taf. II Fig. 1—4, III Fig. 11, 12.

\*\*) HILBER VINC., Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgaliz. Miocän, S. 33, Taf. IV Fig. 14—16. (Abhdlgn. der k. k. geolog. Reichsanstalt VII, 6, 1882.)

von der neu gefundenen; sie stammt aus einer Fjord-artigen Bucht im Granit westlich von Brunnenthal unweit Schärding. Die Stücke wurden von Herrn Dr. VON TAUSCH gesammelt; FRANZ E. SUESS hat sie bereits mit der galizischen Form in Beziehung gebracht.\*) Diese besitzt, wie mir Herr DREGER schreibt, zwar eine etwas dickere Schale, stimmt aber sonst mit der Brunnthaler\*\*) Form und dem vorliegenden Exemplar gut überein.

Das Wichtigste dieser Ermittlungen für uns ist die Thatsache, dass die Fauna vom Schiffbarthel eine Terebratelform birgt, die anderswo in typischen Miocänschichten liegt. Ob nun unser Exemplar mit der in Vergleich gezogenen italienischen Art wirklich zusammenfällt, wage ich vorerst auf das eine, noch dazu etwas verschobene Stück hin nicht zu entscheiden, möchte aber die Identität vermuthen.

Stellen wir überhaupt die Arten, die bei Bestimmung des in Rede stehenden Terebratelrestes Berücksichtigung verdienen, übersichtlich zusammen, so haben wir deren folgende namhaft zu machen:

*Terebratula bisinuata* LAMARCK 1819. Eocän.

DESHAYES, Descript. des coq. foss. des envir. de Paris. Tome I (1824—1837), p. 389; Atlas (1837), tab. 65 f. 1, 2.

„ Descr. des anim. sans vertèbres dec. dans le bassin de Paris, II. tome (1865), p. 145.

DAVIDSON, On Italian Tertiary Brachiopoda. Geolog. Magazine, Vol. VII (1870), p. 366, Pl. VII, f. 1, 2.

Unser Stück steht dieser Art aus älteren Schichten (unt. und mittl. Grobkalk, Mte. Bolca) recht nahe, und man findet kaum wichtigere unterscheidende Merkmale auf. Im Allgemeinen kann man sagen, hat die typische *bisinuata* einen spitzeren und durch die Oeffnung ein wenig schiefer abgestutzten Schnabel bei gewöhnlich etwas stärkerer Faltung und wohl auch mehr gewölbter Schale. Allerdings bildet DAVIDSON auch ein Exemplar ab, das einen breiteren Schnabel und schwache Falten besitzt. Zugleich äussert derselbe Autor in seiner oben citirten Abhandlung, er könne nicht umhin zu bemerken, dass einige der Mte. Bolca-Exemplare den gleich grossen Stücken der *sinuosa* überaus nahe kommen.

*Terebratula Hoernesii* E. SUESS 1866. Oberoligocän und Untermiocän.

Die Beziehungen zu *T. Hoernesii* wurden schon oben dargelegt.

*Terebratula sinuosa* BROCCHI 1814. Mittel- und Obermiocän und Unterpliocän.

DAVIDSON, On Ital. Tert. Brach. (loc. cit.), p. 365, Pl. XVIII f. 3, 4 und 5.

Den Typus dieser im jüngeren Tertiär Italiens nicht seltenen Art weisen am besten die bei DAVIDSON abgebildeten Formen auf.

Das oben dargestellte Tölzer Exemplar, das ich vergleichsweise zu der genannten Species stellen möchte, ist leider etwas verdrückt, und es lässt sich daher, da kein weiteres Material vorliegt, eine völlig sichere Entscheidung nicht treffen.

\*) SUESS FRANZ E., Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern, p. 418 (Annalen des k. k. naturh. Hofmuseums, VI, Wien 1891).

\*\*) Ob die in meiner Arbeit über die Fauna der brackischen Tertiärschichten in Niederbayern (Geogn. Jahreshfte I, 1888, p. 4) als *Terebratula cf. grandis* erwähnte Terebratelform, die in einem bryozoöenreichen Kalke bei Dommelstadel im Neuburger Walde vorkommt, auch hierher gehört, was wegen der nachbarlichen Lage der Fundplätze angenommen werden könnte, vermag ich leider nicht anzugeben, da mir die betreffenden Exemplare nicht mehr vorliegen. Vielleicht lässt sich, wenn späterhin Vergleichsmaterial vorhanden ist, analog der Ausbildung der Schichten als Bryozoöenlagen eine Uebereinstimmung mit der *Terebratula macrescens* DREGER nachweisen.

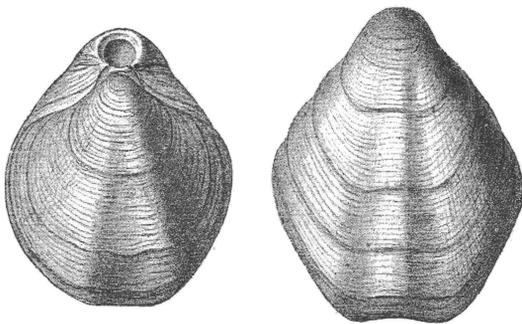
Die *sinuosa*, bei welcher auch die Biplikation stark ausgeprägt ist, besitzt im Allgemeinen eine ziemliche Breite, was unser Stück nicht in dem Maasse zeigt, doch kommen nichtsdestoweniger Formen der *sinuosa* vor, wie die Figur 4 bei DAVIDSON lehrt, bei denen die Breitendimension gegenüber der Länge erheblich zurücktritt; übrigens betont auch DAVIDSON die grosse Veränderlichkeit der Art.

Die *sinuosa* wurde von den älteren Paläontologen als die italienische Form der *grandis* bezeichnet, siehe BRONN's Lethaea Geognostica, 3, p. 348, und man kann ganz allgemein, wenn man den Begriff der *Terebratula grandis* weniger in den Schranken einer Species, sondern als Gruppennamen auffasst, sagen: die *Terebratula sinuosa*, wozu auch die *ampulla* BROCCHI und die *Pedemontana* LAM. gehören, ist eine kleine *grandis* von breitem Umfang und mit starker Biplikation.

Noch einen Namen für einen jungtertiären Brachiopoden aus der gleichen Gruppe möchte ich hier anführen, es ist die

*Terebratula perforata* DEFRANCE (DESNOYERS 1829). Mittleres und oberes Miocän.

Diese im Neogen Frankreichs (Faluns im Dép. Loire-Inférieure, in Anjou etc.) häufige Art wird von den Autoren des Landes viel genannt; ich finde aber keine



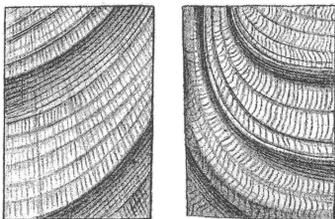
Figur 2. *Terebratula perforata* DEFR., Oberes Miocän, Noëlle.

rechte Abbildung davon, wenigstens aus neuerer Zeit, vor, allerdings vermochte ich nicht, die ganze umfangreiche Litteratur über das französische Tertiär durchzugehen.

Da ich gerade zwei schöne Stücke, von Noëlle (Maine-et-Loire) stammend, bei der Hand habe, setze ich deren Bild in natürlicher Grösse bei.

Die *perforata* steht, wie man sieht, der *sinuosa* recht nahe, unterscheidet sich aber doch von ihr durch die etwas weniger starke Faltung, stumpfere Schnabelregion, durch ein grösseres, an die Ausbildung bei der *Hoernesii* erinnerndes Loch, das den Schnabel schiefer als bei der *sinuosa* abstutzt. Der *perforata* ist eine breite, gedrungene Gestalt eigen, ihre Schale ist sehr dick. Das Merkmal der Dickschaligkeit theilt sie mit *T. Hoernesii*, an die auch bei einer Vergleichung zu denken

wäre, aber diese ist grösser und zeichnet sich weiter durch deutlicheres Hervortreten der schuppenförmig sich übereinanderlegenden Anwachsstreifen, sowie schärfere Abgrenzung des Mitteljoches auf der grossen Klappe aus.



Figur 3. Streifung auf der Schale der *Ter. perforata*  $\frac{1}{1}$ .

Der Erhaltungszustand der beiden mir zu Gebote stehenden Stücke ist ein vortrefflicher. Die Schale ist lichtbraun gefärbt und fast etwas diaphan. Mit der Lupe sehe ich noch eine feine Radiärstreifung ausgeprägt, die ich in nebenstehender Figur vergrössert wiedergebe. Ich möchte damit die Aufmerksamkeit auf diese Streifung lenken; wichtig wäre es, entscheiden zu können, ob auch andere typische Exemplare die Streifen besitzen. Letzere nehmen auf der grossen Schale schon in der Schnabelregion ihren Anfang, im Allgemeinen erheben sie sich wenig

über die Oberfläche und scheinen zum Theil in der Schalensubstanz selbst zu verlaufen; man darf daher die Streifen wohl nicht zur eigentlichen Skulptur rechnen. Den weisschaligen Exemplaren der *Hoernesii* von Meissau fehlen die Streifen gänzlich.

Nach den obigen Darlegungen wird es keinem Zweifel unterliegen, dass die *perforata*, die von den älteren Autoren mit der *grandis* vereinigt wurde, von dieser grossen, schönen Oligocänart zu trennen ist. Man könnte sie allenfalls als eine dickschalige, weniger stark gefaltete und mit stärkeren Anwachsstreifen versehene Varietät der *sinuosa* ansehen; die oben angegebenen Unterschiede und Eigenschaften dürften aber genügen, die *T. perforata* als eine eigene Species oder selbständige Form zu betrachten, wenngleich sie vielleicht auch durch Uebergänge mit anderen Formen aus der gleichen Gruppe verbunden sein mag.

Hinsichtlich des Fundortes der abgebildeten Stücke bemerke ich noch Folgendes: Noëlle liegt mehrere Kilometer südöstlich von Pouancé, einem Kantonshauptort im Arrondissement Segré (Maine-et-Loire). Der Angabe nach stammen die Stücke aus den Faluns de l'Anjou, welche nach VASSEUR den obersten Horizont im Mittelmiocän vertreten. Was sonst das Vorkommen der *T. perforata* im Gebiete des nordwestlichen Frankreichs betrifft, so ist sie nach dem eben genannten Autor\*) namentlich häufig in einer eisenschüssigen Muschelbreccie bei Saint-Georges-de-Bohon (Cotentin) und in den sandig-lettigen Faluns von La Dixmerie (an der Loire bei Nantes), welche Ablagerungen VASSEUR dem Obermiocän einverleibt.

### **Dentalium mutabile DODERLEIN.**

Sehr häufig ist in den Schichten vom Schiffholz ein *Dentalium*, meist allerdings in zerbrochenen Schalenresten, eingeschlossen, das im Aussehen an *Dentalium Kickxi* NYST erinnert. Es ist aber bei den vorliegenden Stücken die Krümmung der ganzen Schale weniger stark, und die Zahl der Längsstreifen ist eine geringere als bei der oligocänen Art. Ich möchte eher glauben, dass unsere Form zu der angezogenen DODERLEIN'schen Art zu rechnen sei. Allerdings gewahrt man statt der zwei bis drei Längsstreifchen in den Zwischenräumen von zwei stärkeren Rippen, wie es das typische *mutabile* nach den Beschreibungen haben soll, nur einen solchen, aber es wird in der Diagnose dieser Art, die der lebenden *dentalis* LINNÉ sehr nahe steht, ausdrücklich auf die grosse Veränderlichkeit der Rippen hingewiesen (MOR. HOERNES, Die foss. Moll. des Tertiärbeckens von Wien, S. 654); in der Abbildung bei HOERNES (l. c. tab. 50, f. 32) ist auch nur ein Zwischenstreifen gezeichnet.

### **Natica helicina BROCCI.**

In circa 30 Exemplaren von verschiedener Grösse vorliegend; die grössten werden gegen 2 cm breit, am häufigsten sind solche von nur 1 cm Umfang.

Die *Natica* von unserem Fundort gehört sicher zu der im oberen Tertiär so verbreiteten *N. helicina* BROCCI, die noch lebend im Mittelmeer vorkommt. Die dicke, bogig ausgeschnittene Nabelschwiele und die stärker entwickelte Streifung unterscheiden sie von der in tieferen Tertiärschichten (Oligocän) auftretenden *Natica achatensis* DE KON. (= *N. Nysti* SANDB.). Allerdings lassen einige Autoren den Formenkreis der ersterwähnten Art sich weiter erstrecken und führen unter diesen

\*) VASSEUR, Recherches géologiques sur les Terrains Tertiaires de la France occident., Bibliothèque de l'école des hautes études (sect. scienc. natur.) tome 23, Paris 1881, p. 396.

Namen auch die oligocäne Form auf, welchem Beispiele WOLFF für die *achatisis* aus der oberbayerischen unteren Meeressmolasse gefolgt ist.

SACCO\*) nennt die *Natica* aus diesem Formenkreis *Nat. catena*, auf den alten Namen von DA COSTA (1778) zurückgreifend; nach seinen Darlegungen ist die var. *helicina* im Helvetien noch selten, im Tortonien häufig, im Piacentien sehr häufig.

### **Ficula condita** BRONGN.

Es liegt ein 15 mm grosses, gut erhaltenes Exemplar vor. Die Art kommt schon, wie bekannt, im älteren Tertiär vor; im Wiener Becken tritt sie hauptsächlich in der 2. Mediterranstufe auf, scheint aber auch der 1. Mediterranstufe nicht zu fehlen. Unser Stück stimmt am besten zu einer Form, welche SACCO in seiner ausführlichen Monographie als var. *araneiformis* benannt hat.\*\*)

Das Lager dieser Varietät in Piemont und Ligurien ist die tongrische und helvetische Stufe.

### **Buccinum simulans** BELLARDI.

Ein *Buccinum*, das in mehreren, wenngleich etwas defekten Exemplaren gefunden wurde, gehört der Reihe des *Buccinum costulatum* BROCCHI an; es lässt sich am besten mit der aufgeführten BELLARDI'schen Art\*\*\*) vergleichen. Für diese Gleichstellung spricht namentlich die übereinstimmende Zahl der breiten, flachen, von einer schmalen, schwachen Furche getrennten Längsrippen auf dem letzten Umgang, dann die Schrägheit der Querrippen und endlich noch dieselbe Ausbildung in der äusseren Gestalt.

### **Modiola** sp.

Eine *Modiola*, von der nur ein Exemplar vorliegt, kommt im Gesamthabitus der für die sarmatische Stufe bezeichnenden *Modiola Volhynica* EICHWALD ziemlich nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch eine ganz schwach angedeutete Radialstreifung, den etwas mehr über den Schlossrand vorragenden Wirbel und dadurch, dass der vordere unter dem Kiel gelegene Theil der Schale weniger stark vorspringt. Am vorderen Schlossrande befinden sich wenige, aber sehr starke Kerben. Auch sind die Dimensionsverhältnisse verschieden; unsere Form ist um die Hälfte kleiner (Länge 19 mm, Breite 9 mm) als die der östlichen Gebiete.

### **Nucula Mayeri** MOR. HOERNES.

Eine der häufigsten Versteinerungen in unserer Ablagerung. Der gleiche Formentypus ist auch schon in älteren Tertiärschichten (*Nuc. piligera* aus den Cyrenenschichten) vorhanden.

### **Leda subgracilis** nov. sp.

Sehr häufig kommt eine kleine, mit Parallelstreifung versehene *Leda* vor, welche der oligocänen *Leda gracilis* DESHAYES sehr nahe steht und auch, wenigstens der äusseren Form und der Ornamentirung nach, mit der im Otnanger Schlier

\*) SACCO, I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e delle Liguria. Parte VIII (Torino, 1891), p. 66.

\*\*\*) I. c. p. 25.

\*\*\*) BELLARDI LUIGI, I mollusc. dei terr. terz. del Piem. Parte III (Torino 1882), p. 119, tab. VII f. 24a—c (*Nassa*).

auftretenden *L. subfragilis* R. HOERNES verglichen werden kann, von beiden Arten sich aber doch gut unterscheiden lässt. Die beifolgenden Figuren zeigen ihre Eigenschaften.

Die Ottnanger Art, die sich mehr der typischen *fragilis* nähert, hat im Vergleich mit unserer Form eine deutlichere Einsenkung am hinteren Schalentheile, zugleich springt unsere Form etwas weiter schnabelartig vor. R. HOERNES\*) sagt von seiner Art, die Lunula sei sehr klein, was bei der neuen nicht zutrifft; bei der Beschreibung der Area wird nicht erwähnt, dass innerhalb des grossen Arealfeldes ein zweites inneres, mit einer Kante versehenes Feldchen sich befindet: eine Identität mit der Ottnanger ist daher ausgeschlossen.

Gegenüber der *gracilis* DESHAYES, die unter anderen auch von VON KOENEN\*\*) gut diagnosticirt wurde, muss vor Allem hervorgehoben werden, dass bei der vorliegenden Form der hintere Theil mehr schnabelartig vorspringt und zugespitzter ist. Dasselbe gilt auch beim Vergleiche mit der miocänen *L. nitida* BROCCHI (vide MOR. HOERNES Die fossil. Mollusk. d. Wiener Beckens S. 308, Taf. 38 Fig. 9); diese besitzt zugleich einen mehr gerundeten Kiel. Weiter ist die typische *gracilis* grösser als die in Rede stehende Form, die, wenn man sie nicht als selbständige Art betrachten mag, zum mindesten als eine gut charakterisirte Varietät sich erweist. Die Verhältnisse an der Area sind bei beiden Formen so ziemlich die gleichen: die Streifen der Aussenseite setzen über den Kiel hinweg auf der Area fort, diese umschliesst noch ein besonderes, von einem scharfen Kiel umschriebenes Feldchen, auf dem eine Skulptur nicht mehr erkannt werden kann; das Feldchen scheint bei der neuen Art fast etwas breiter zu sein.

Die Mehrzahl der Stücke besitzt bei 7 mm Länge eine Höhe von 4 mm; manche Exemplare werden 9 mm lang und 5 mm hoch.

### *Leda* sp.

Nebenan setze ich noch die Abbildung eines Zweischalers in doppelter Vergrösserung aus den Schichten vom Schiffbarthel bei, der wohl zu *Leda* oder einer nahe verwandten Gattung gehören mag. Da nur ein Exemplar vorliegt, wollte ich keinen besonderen Namen geben.

Die Schale ist 17 mm lang und 11 mm hoch. Die Streifen laufen zumeist nicht ganz concentrisch, sondern schwingen sich im hinteren Theile ziemlich rasch nach oben. Die Skulptur erinnert im allgemeinen etwas an die *gracilis*, von welcher die vorliegende Form jedoch durch die viel bedeutendere Grösse und die stärkere Abstutzung auf der hinteren Seite getrennt zu halten ist.

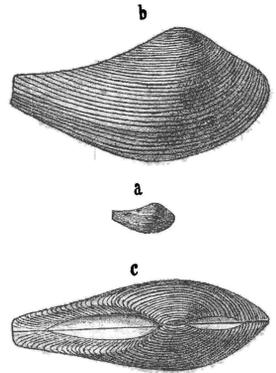


Fig. 4. *Leda subfragilis*.  
a Natürl. Grösse, b und c (von oben) vergrössert ( $\frac{1}{4}$ ).



Fig. 5. *Leda* sp. ( $\frac{2}{1}$ ).

\*) R. HOERNES, Die Fauna des Schliers von Ottnang (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 25. Bd. 1875), p. 380, Taf. XIV, f. 17.

\*\*) v. KOENEN, Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands. 2. Theil (Palaeontograph. XVI) S. 94 (Separ.).

## Anhang.

### Ueber weitere neue Funde von Tertiärfossilien aus dem bayerischen Alpenvorland.

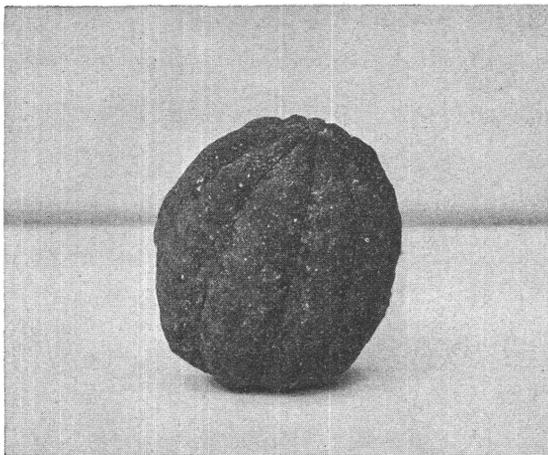
**Fossilien aus mariner Molasse der Penzberger Gegend.** Im Penzberger Hauptquerschlag stiess man vor Kurzem auf versteinierungsführende Lagen mit marinen Einschlüssen. Die betreffende Strecke des vom Bergwerke nach Norden gerichteten, in einer Tiefe von circa 180m durchgetriebenen Querschlagelages befindet sich, auf die Oberfläche projectirt, zwischen dem Brunnlesbach und dem Zist-Gehöfte (Topogr. Bl. Tölz, W) und gehört der sogenannten Nonnenwaldmulde an; die fossilienhaltigen Bänke liegen hauptsächlich im Nordflügel der Mulde, in welcher die Schichten bei schwacher Neigung ein südliches Fallen zeigen. Die Versteinerungen wurden von Herrn Grubenverwalter BÜCKLEIN eingesammelt und dem geognostischen Bureau zur Bestimmung übersickt. Unter den Stücken deuten Exemplare eines *Pecten* aff. *Burdigalensis* und Korallenreste (*Flabellum*) auf die obere Meeresmolasse hin, die sich der Lagerung nach in jener Mulde vermuthen lässt. Andererseits kommt ein *Pectunculus* vor, der eine Vergleichung mit *obovatus* LAM. gestattet, dann die *Pholadomya Puschi*, auch enthalten die Lagen *Cyprinen* und weiter Reste von grossen *Nautilus-Arten*. Es soll hier nicht die Frage nach dem genaueren Alter der Schichten, was sich durch weitere Funde und aus sonstigen Momenten noch sicher wird bestimmen lassen, näher erörtert werden, ich wollte vielmehr diese kurze Notiz hauptsächlich deshalb geben, um die Aufmerksamkeit auf die Nautilenreste hinzulenken. Es sind die ersten Stücke von solcher Grösse, die in bayerischen Molasseschichten bis jetzt gefunden worden sind; hoffentlich werden deren noch mehr zu Tage gefördert. Die vorliegenden Exemplare sind leider nicht so weit erhalten, um sie der Art nach bezeichnen zu können; sie erinnern im Allgemeinen an die Formen des älteren Tertiärs. Sehr gut hat sich an den Stücken die Perlmutterchale erhalten.

**Pflanzenversteinerungen von Hausham.** Bei Herstellung eines Neubaus unmittelbar am Bergwerke Hausham wurden vor einiger Zeit Bänke eines Sandsteines vor Tag angeschnitten, der sich reich an Pflanzeneinschlüssen erwies. Der Sandstein gehört noch zum Complex der kohlenführenden Schichten (Cyrenenschichten) und bildet das Dach von Flötz V. Auch Thierreste sind darin enthalten, ich erwähne davon nur Panzerplatten von Flussschildkröten (*Trionyx*), wovon ich ein Stück gesammelt habe, das wahrscheinlich zu *Trionyx Lorioli* PORTIS gehört. Diese Art ist aus der waadtländischen Molasse und zwar aus dem Langhien (Riantmont, Yverdon) und Aquitanien (Rochette) bekannt.\*)

Die Pflanzenabdrücke sind, da der Sandstein ziemlich feinkörnig ist, verhältnissmässig gut erhalten; sie konnten zumeist auf die sonst in den oberbayerischen Kohlenschichten (Peissenberg) vorkommenden Arten bezogen werden, wie *Dryandroides hakeaefolia*, *Dr. laevigata*, *Sapindus falcifolius* etc. Besonders beachtenswerth erscheinen die fruchtartigen Körper von *Apeibopsis*, die nicht gerade selten

\*) PORTIS AL., Les Chéloniens de la mollasse vaudoise, p. 54, pl. 21—23 (Abhandlungen der Schweizer. paläontol. Gesellschaft, vol. IX, 1882).

in dem Sandstein stecken. In nebenstehender Figur ist ein Exemplar in natürlicher Grösse abgebildet. Was die Speciesbenennung betrifft, so glaube ich die Stücke auf die verbreitetste Art, *Apeibopsis Laharpei*, beziehen zu dürfen. Aus dem Peissenberger Mergel wird eine *Apeibopsis Deloesi* (das *Pterospermum Deloesi* GAUDIN von Lausanne) erwähnt, aber man kennt davon nur Blätter; nach HEER dürfte ohnedem die *Deloesi* mit einer der übrigen *Apeibopsis*-Arten zusammenfallen. An dem dargestellten Stück zählt man 10 Einschnitte, beziehungsweise Fruchtblätter. *Apeibopsis Laharpei* HEER kommt in der unteren Süsswassermolasse (graue Molasse) der Gegend von Lausanne und sonst an einigen Plätzen der Schweiz vor. Vor einigen Jahren hat ECK ihr Auftreten im Untermiocän (untere Süsswassermolasse) bei St. Margarethen (am Bodensee) nachgewiesen; an seine Mittheilung\*) knüpfte POTONÉ an gleicher Stelle einige Bemerkungen über die systematische Stellung dieses merkwürdigen ausgestorbenen Pflanzen-Typus.



Figur 6. *Apeibopsis Laharpei* HEER von Hausham.

\*) Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, 44. Bd., 1892, S. 332 (mit Abbildung) und S. 333. — Ich habe beim Namen des Fossils die Schreibart *Laharpei* statt *Laharpii* (HEER, Tertiäre Flora der Schweiz III, S. 40 Taf. 118 f. 27—29; Die Urwelt der Schweiz S. 358) gewählt, da die Art nach Dr. DE LA HARPE benannt ist.

