



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. A. Bittner zum Mitgliede der Prüfungs-Commission an der Hochschule für Bodencultur ernannt. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. K. Weithofer: Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. — Reiseberichte: C. M. Paul: Die Wienersandsteine des Ybbstales in Niederösterreich. — Dr. O. Abel: Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollan-Schweinbarth. — Literatur-Notizen: Dr. Edmund von Mojsisovics. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat laut Erlasses vom 31. Juli 1899, Z. 21046, Herrn Chefgeologen Dr. A. Bittner zum Mitgliede der Commission für die Abhaltung der 1. Staatsprüfung für das forstwirtschaftliche Studium an der Hochschule für Bodencultur zu ernennen befunden.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. K. Anton Weithofer. Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech.

Der mächtige Schichtencomplex der älteren oberbayerischen Molasse bietet bekanntlich nur recht spärliche Handhaben zur Durchführung einer Parallelisirung der Schichten in den einzelnen Gebieten seiner ausgedehnten streichenden Erstreckung. Genau genommen ist es nach heutiger Kenntnis bloß der liegendste Theil — die untere marine Molasse — die einen allseits gut kenntlichen und begrenzten Horizont abgibt. Unterstützt wird diese Scheidung in den zu besprechenden Gebieten zumeist auch noch dadurch, dass der hangendste Theil der unteren marinen Molasse, sowie der tiefste der brackischen Molasse in der Regel sandig-conglomeratisch entwickelt ist, und derart die Begrenzung häufig genug auch schon orographisch hervortreten lässt.

Die nun folgende, über 1000 *m* (bis gegen 1600 *m*) mächtige Serie der Cyrenenschichten bietet jedoch, trotzdem sie durch einen ausgebreiteten Bergbau auf die in ihnen enthaltenen Pechkohlenflötze

in zum Theil sehr eingehender Weise aufgeschlossen ist, einer Identification ihrer Schichten — oder für den praktischen Gebrauch der zahlreichen Flötze — ganz bedeutende Schwierigkeiten. Es kommt dies einerseits daher, dass die Faciesausbildung der einzelnen Schichtengruppen im Streichen vicariirend eine sehr wechselnde ist — bald limnisch, bald brackisch, bald sogar marin, bald mergelig-sandig mit meist reichlichem Inhalt an Brack- oder Süßwasserfossilien, sowie Pechkohlenflötzen, bald wieder als einförmige, fossil- und flötzleere, mächtige, bunte Molasse, bald endlich als mehr oder minder stark entwickelte Süßwasserconglomerate — und dass andererseits die Fossilführung in der ganzen vertikalen Erstreckung eine äusserst gleichförmige ist, daher eine weitere Horizontirung nicht gestattet.

Gegen oben schien nach bisheriger Kenntniss dagegen wieder die obere marine Molasse, die sich nach G ü m b e l der brackischen in ihrer ganzen Grenzerstreckung „in vollständig gleichförmiger Lagerung“ anschliessen soll, eine ausnehmend scharfe Grenze zu bilden.

Für die schon aus praktischen Rücksichten höchst wünschenswerte Untertheilung des breiten Bandes der brackischen Molasse nun haben sich bisher jedoch nur eigenthümliche Quarzsandsteine — am Ausbiss zu losem Sande verwitternd — mit oft reichlicher Caolinbeimengung, sog. Glassande, verwenden lassen, auf die schon G ü m b e l¹⁾ in seinen zahlreichen Arbeiten, wie Stuchlik²⁾, als orientirend hinwiesen. Sie bilden in der hangendsten Partie der Cyrenenschichten einen gut charakterisirten Horizont, treten in zwei mächtigen, circa 200 m voneinander entfernten Bänken auf und lassen sich über die ganze Erstreckung unseres zu besprechenden Gebietes verfolgen.

Am besten bekannt und aufgeschlossen sind sie in dem Bergreviere von Penzberg-Promberg, erstrecken sich jedoch nach Westen über Stalltach bis Peissenberg, wie auch nach Osten über Höfen und Kreuth bis in das Isarthal bei Rimselrain, nördlich von Tölz, und sind endlich auch in den Grubenbauen von Miesbach sicher bekannt. Weiter gegen Osten ist ihre Lagerung und Stellung unsicher.

Neuere Grubenaufschlüsse, Schürfungen und geologische Untersuchungen haben jedoch noch weiteres wertvolles Material zur Kennzeichnung ihrer selbst, wie der sie bergenden Mergelschichten und ihrer Gliederung geliefert.

Als Ergebnis derselben sei kurz vorweggenommen und zusammengefasst:

a) Der liegendere Quarzsand führt theils selbst ausschliesslich brackische Fossilien, besonders *Cerith. margaritaceum Brocchi*, theils kommen solche sowohl in seinem Liegenden, wie auch in seinem Hangenden bis zum oberen Quarzsande vor. In diesem zwischen den beiden Quarzsanden gelegenen, in Penzberg

¹⁾ Geologie v. Bayern. 1894, II. Th., S. 336. — Geognost. Jahresh. X, 1897, S. 5 u. a. a. O.

²⁾ Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1893, S. 382.

circa 200 m mächtigen brackischen Schichtencomplex liegt die Gruppe des Neumayer- und Schwaigflötzes. Der untere Quarzsand hat sich zumeist aus zwei Bänken zusammengesetzt gezeigt, einer dunkleren, graugelben im Liegenden, und einer helleren, weissgrauen im Hangenden, die zusammen eine Mächtigkeit von circa 35—40 m (Penzberg) besitzen.

b) Der obere Quarzsand besteht aus zwei, zumeist durch ein nicht unerhebliches, mergeliges Zwischenmittel getrennten Bänken. Das Zwischenmittel beherbergt nahe der Hangendbank in der Regel ein Kohlenflötz von wechselnder Mächtigkeit. Auch in diesem oberen Quarzsande finden sich hauptsächlich die gewöhnlichen typischen Fossilien der brackischen Molasse, deren Charakter ja ausserdem auch in dem erwähnten Flötze zum Ausdrucke kommt.

c) Mit dem hangendsten Theile dieses oberen Quarzsandes meist schon stellen sich jedoch plötzlich reichliche marine Petrefacten ein: Zahlreiche Turritellen und *Pectunculus cf. latiradiatus* Sdbg., *Cytherea incrassata* Sow., Haifischzähne u. dgl., und auch die darauffolgenden, den brackischen im Gesteine vollkommen gleichenden grauen Mergel- und Sandsteinschichten führen nach den bisher bekannten Gruben- und Tagaufschlüssen bloss marine Fossilien, u. zw. merkwürdigerweise vielfach solche ganz ähnlich jenen der unteren marinen Molasse. Vor allem zahlreiche *Cyprina*, gleich oder ganz ähnlich der *Cypr. rotundata*, dann *Pholadomya Puschi*, *Panopaea sp.*, *Pecten*, ähnlich dem *P. Burdigalensis*, *Pectunculus sp.*, *Avicula sp.*, *Cardium 2 sp.*, *Turritella sp.*, *Dentalium cf. Kicksii*, *Natica sp.*, *Nautilus sp.*, *Flabellum sp.*

Es mögen diese marinen Ablagerungen Promberger Schichten genannt werden.

Ein Aufbruch der unteren marinen Molasse ist nach dem klaren Bilde des durch einen langen Querschlag erzielten Profiles ganz undenkbar; wir haben nach diesem eine ganz normale und concordante, schalenförmige Einlagerung als jüngsten Theil der nördlichsten der Penzberger Mulden, der sog. Nonnenwaldmulde, im Hangenden der erwähnten Glassande vor uns. Der Querschlag durchsetzt sie — allerdings als Sehne der Muldung — auf circa 1400 m Länge. Es soll ja hiebei durchaus nicht als ausgeschlossen bezeichnet werden, dass eine genauere Untersuchung obiger Fossilien¹⁾ vielleicht Unter-

¹⁾ Um welche Herr kgl. Bergassessor Dr. v. Ammon in München, sowie Herr Dr. W. Wolf in Berlin, wohin auch ein Theil der Aufsammlungen ging, ersucht wurden. Eine vorläufige Bemerkung über diese Fossilien wurde von ersterem jedoch schon anhangsweise in Geogn. Jahresh. X, 1897, S. 22, gegeben. — Auch Gümbel muss übrigens schon wahrscheinlich das eine oder das andere marine Fossil, aus einem der spärlichen und kärglichen Tagaufschlüsse dieser Promberger Schichten stammend, vor Augen gekommen sein, wenigstens deutet dies eine vereinzelte Stelle in seiner Geologie von Bayern, II. Th. 1894, pag. 386 an: „Dabei zeigen sich, wenigstens in der nördlichen Muldenmitte — i. c. in der Nonnenwaldmulde — bereits die Spuren der oberen Meeresmolasse, welche nördlich vom Promberg in Form eines groben, glaukonitischen Kalksandsteines zutage ausgeht.“ Letzterer liegt allerdings schon nördlich des Sprunges und gehört daher der wirklichen „jüngeren Meeresmolasse“ an.

Einlagerungen von solcher, wie er sie in dem Penzberger Profil seiner in den Sitzungsber. d. kgl. bayer. Akad. d. Wissensch. 1887, pag. 221 veröffentlichten

schiede gegen jene der älteren Meeresmolasse ergeben werde, wie ja denn einzelne derselben auch auf die obere Meeresmolasse hinweisen; immerhin bleibt als wichtige Thatsache bestehen, dass mit dem Abschluss des oberen Quarzsandes bereits wieder ausgedehnte Marinablagerungen der brackischen Molasse gleichförmig aufgelagert erscheinen, und zwar solche, die noch unverkennbare Anklänge an die älteren Marinablagerungen besitzen. Die Mächtigkeit dieser Promberger Schichten beträgt etwa 400 m¹⁾.

Vor allem klar zeigt diese Verhältnisse der im Jahre 1896 und 1897 durch diese Partien getriebene, 4500 m lange Hauptquerschlag der Penzberger Grube. Nachdem derselbe in der Penzberger (s. str.) und Langsee-Mulde zwei dem Alpenrande nähere Synklinalen der gefalteten Molasse durchfahren und ebenso den Südflügel einer dritten derartigen Mulde erschlossen hat, trifft er auf diesem zum erstenmale den unteren Quarzsand; hierauf folgen brackische Schichten mit schwachen Flötzen, dann eine grosse, steil S-fallende Kluft, deren Sprunghöhe über 500 m betragen mag, nach dieser eine Wiederholung der letzten Flötze vor dem früheren Quarzsande, neuerlich der untere Quarzsand, auf diesen brackische Schichten mit Flötzspuren in ziemlich gestörter Lagerung, nach etwas über 200 m der obere Quarzsand mit einem Flötzchen an der Basis (die Unterbank des Sandes fehlt hier jedenfalls infolge jener kleinen Störungen), darauf völlig concordant unmittelbar marine Schichten mit jener oben angeführten marinen Fauna, diese bisher stets nordfallenden Schichten legen sich immer flacher, mulden endlich und der Nordflügel der ganzen Schichtenserie stellt sich regelmässig ein: nach den derart durch nahezu 1400 m durchfahrenen marinen Schichten der obere Quarzsand in zwei Bänken, getrennt durch Mergel mit Cyrenen und Cerithien, sowie einem Flötz, dann Mergel und Sandsteine mit den gleichen brackischen Fossilien und dem Schwaig- und Neumayerflötz, endlich circa 200 m (bergrecht) vom oberen Sande entfernt, wieder der untere Quarzsand, auf welchen weiter die deutlich kennbaren tieferen Flötze (unter den Quarzsanden: Fohr-, Schöll-, Haberflötz etc.) folgen.

Ein zweiter, circa $3\frac{1}{2}$ km weiter östlich gelegener Querschlag (1 Ost) am Südflügel der Nonnenwaldmulde fuhr nach Durchörterung der gleichen Schichten über dem oberen Quersande gleichfalls sofort Mergel mit *Pholadomya Puschi* Goldf. an.

Ganz ähnliche Verhältnisse wurden ferner in den Schurfbauen bei Promberg circa $1\frac{1}{2}$ km weiter ostwärts getroffen; das Hangende des oberen Sandes führte *Cardium* und *Pectunculus* (nach Tag-

Abhandlung: „Die miocänen Ablagerungen des oberen Donaubeckens“ etc. auch schon in der Penzberger Mulde und den nördlich vorgelagerten Mulden einzeichnet, kommen nirgends in Wirklichkeit vor. An einer Stelle höchstens, ober den sogenannten A-Flötzen, wäre bei Annahme gewisser tektonischer Lagerungsverhältnisse ein Vorkommen noch mariner Schichten — jedoch der „Promberger Schichten“ — denkbar, doch geht dann dieses Auftreten nicht tief herunter und ist oberflächlich ganz von Moor bedeckt.

¹⁾ Die Mächtigkeit der unteren marinen Molasse beläuft sich bei stärkster Entwicklung auf höchstens 500 m.

aufschlüsseln), die überlagernden Mergel zahlreiche Turritellen, sowie etwas weiter im Hangenden bei der Ziegelhütte *Ostrea* und *Pecten*.

Das 1 km entfernte Querthal der Loischach entblösst in der Nähe von Nantesbuch an einem Flussknie sandig-mergelige Schichten mit kleinen, dünnschaligen Bivalven, darunter *Leda* sp., sowie *Cardium* sp., die offenbar marinen Charakter besitzen, und ganz ähnliche Fossilien lieferte etwas NO davon eine Bohrung, nördlich von Fletzen, u. zw. *Cardium* 2 sp., *Leda*, *Dentalium*, *Aporrhais cf. tridactylus*, etc. In unmittelbarer Nähe des letztgenannten Anwesens streifen in einem Bacheinriss Mergel- und Sandsteinschichten mit 15° südl. Fallen aus, die ebenfalls zahlreiche marine, wenn auch nur bruchstückweise zerfallene Fossilien enthalten (*Cardium* mehrere Arten, *Pectunculus*?, *Cytherea*?, *Pecten*?, Einzelkoralle).

Alle diese Vorkommen liegen in der unmittelbaren streichenden Fortsetzung der marinen Ausfüllung der Nonnenwaldmulde, d. h. der Promberger Schichten, denen sie auch zuzuzählen sind. Etwas weiter im Norden treten im Moore auch die zugehörigen Glassande auf.

Weitere circa 4 km im Streichen ostwärts, bei den Anwesen Höfen und Schönrhein, boten mehrere Schurfversuche wieder ein ähnliches Bild wie in Penzberg: Der liegende Quarzsand in Begleitung von Cerithien, Cyrenen, Unionen etc., darauf folgend circa 170 m (bergrecht) brackische Schichten mit Kohlenschmitzen, dann der obere Quarzsand und in seinem Dach Mergel mit *Cardium* und *Pectunculus*.

Einen fernerer doppelten Aufschluss solcher Quarzsande liefert das Isarthal nördlich von Tölz¹⁾. Der südlichere (25° NNO fallende) Aufschluss führt zu unterst reichlich brackische Fossilien. In seiner hangendsten Parthie stellen sich jedoch plötzlich massenhaft *Pectunculus cf. latiradiatus* Söbgr.²⁾ und *Turritella Sandbergeri* Mayer-Eym., daneben dann *Cytherea incrassata* Sow., *Venus*, *Cardium*, *Dentalium*, *Pleurotoma*, *Fusus*, *Natica*, *Cerithium margaritaceum* (einzelne Exemplare) ein; auch Haifischzähne finden sich daselbst vor. Ein Schurfbau auf ein Flötz bestand, dessen Halde reichlich brackische und Süßwasserversteinerungen lieferte.

Auf ein solches, local etwas mächtigeres Flötz wurde auch in dem etwas nördlich davon liegenden zweiten, jedoch flach südfallenden Sandaufbrüche bei Rimselrain erst in jüngster Zeit ein Versuchsbau getrieben; das Flötz liegt mitten im Sandstein, begleitet von etwas Mergel und Stinkstein; seine hangendsten Partien sind leider nicht aufgeschlossen. Wir haben es daher bei diesen Sanden nach obigem offenbar mit dem oberen Quarzsande — hart an der Grenze zum Marin der Promberger Schichten und von diesem zum Theil schon occupirt — zu thun. Da die unteren Sande hier aber dann nirgends zutage kommen, so muss das Gebiet jener beiden Sandaufbrüche im Norden und Süden von grossen Brüchen begrenzt und grabenförmig verworfen angenommen werden. Solche Brüche wären

¹⁾ Vergl. auch G ü m b e l u. A m m o n, Geogn. Jahreshfte X, 1897, pag. 1.

²⁾ Wie er von Wolf, Palaeontographica, 1897, Bd. 43, beschrieben und abgebildet wird.

hier durchaus nichts Auffälliges, da sie im benachbarten Penzberger Reviere in der Grube nachgewiesen sind, und diese gleichen Brüche oder Parallelbrüche derselben dann bis hierher ins Isarthal wahrscheinlich durchziehen.

Auch in der Grube zu Miesbach, circa 21 km weiter östlich vom Isarthale, wurde im Neumühlstollen und im Schachte selbst circa 80 m im Hangenden des obersten (Karl-Flötz) der hier gebauten Flötze ein Quarzsand, der Mulde gleichförmig eingelagert, am Süd- wie Nordflügel derselben durchfahren, der jedoch sowohl selbst, wie auch seine hangenden Schichten durchaus brackische Fossilien lieferte, daher zweifellos dem unteren Quarzsande von Penzberg-Promberg, nicht aber jenem des Isarthales entspricht. Bis zum oberen reicht hier die Entwicklung der Schichten nicht mehr.

Auf ähnliche Verhältnisse wie im Penzberger Reviere weisen endlich auch die Aufschlüsse am hohen Peissenberge hin. Wir haben hier die nach Süd fallenden Flötze der Peissenberger Grube, die in ihrem geologischen Niveau jenen von Penzberg unter den Glassanden entsprechen, gegen Süden vorgelagert, hierauf die beiden Glassande, ungefähr ebenso weit wie in Penzberg von einander entfernt.

Im Hangenden des oberen Sandes konnte leider kein sicherer Aufschluss beobachtet werden. Es hätten sich nach früherem auch hier die marinen Promberger Schichten einzustellen. Gumbel's Anschauung¹⁾, dass die Peissenberger Flötze den überkippten Nordflügel einer Antiklinale²⁾ bilden, dass demnach die jüngeren Schichten gegen Norden, die älteren gegen Süden zu suchen seien, kann daher aus obigen Gründen nicht beigeppflichtet werden. Auch hier haben wir es — wie überall in der oberbayerischen Molasse — mit einer Synklinale zu thun, deren Nordflügel die Flötze von Peissenberg repräsentiren.

Diese irrthümliche Anschauung Gumbel's hat nun aber ihre weitere Ursache auch in seiner unrichtigen Auffassung bezüglich des Lagerungsverhältnisses der miocänen Meeresbildungen (obere marine Molasse) zu den Cyrenenschichten.

Nach ihm wird „nordwärts das im Westen sehr breite, nach Osten immer schmaler zulaufende Band der Cyrenenschichten von der oberen Meeresmolasse, als ältestem Gliede der Miocänbildung, in vollständig gleichförmiger Lagerung begrenzt. Dabei schießt infolge der Ueberkipfung die jüngere Molasse meist unter die älteren Cyrenenschichten ein oder legt sich bei normaler Schichtenstellung, wie bei Traunstein, auf letztere gleichförmig auf“³⁾.

Diese Grenzlinie östlich vom Inn und westlich des Lech kennen zu lernen, war mir bisher keine Gelegenheit geboten. Zwischen diesen beiden Flüssen, also auf eine Erstreckung von gegen 90 km, bedeutet sie jedoch überall eine gewaltige Störung, längs der der Nordflügel zur Tiefe gesunken. Nirgends

¹⁾ Geol. v. Bayern 1894, II. Th., pag. 330.

²⁾ Oder etwa den Südfügel einer weiteren, nördlich vorgelagerten Mulde.

³⁾ Geol. v. Bayern 1894, II. Th., pag. 326. — Und ähnlich *ibid.*, pag. 270 und 330, sowie die Profile pag 323 und 330.

war es möglich, diese miocänen Marinschichten mit ihren charakteristischen Versteinerungen in irgend einer concordanten Lagerung, in irgend welcher directen, gleichförmigen Schichtenfolge zu den älteren oligocänen Cyrenenschichten zu finden; auf das Gegentheil hingegen weisen nicht nur vielfach die Lagerungsverhältnisse in den Aufschlüssen hin, man konnte es sogar direct in den Grubenbauen beobachten.

Die Begrenzung der älteren Molasse gegen oben ist hier daher überall eine gewaltsame und es fehlte daher bis jetzt eigentlich auch noch diese anscheinend sichere Handhabe zur Ausscheidung gleichzeitiger Bildungen. Umso wichtiger ist daher nach diesem Falle jener bis jetzt als recht gut charakterisirt sich erweisende Horizont der Glassande, sammt den dieselben überlagernden Promberger Schichten, nachdem er nunmehr den einzigen Anhaltspunkt zu einer Identificirung in dem so umfangreichen und monotonen Complex der Cyrenenmergel, wenigstens deren oberen Partien, bildet.

Einer directen Beobachtung zugänglich war diese grosse Störungslinie an zwei Stellen der Penzberger Grube. Im Verfolge des im früheren bereits erwähnten grossen Hauptquerschlages gegen Norden wurde der untere Quarzsand nicht direct angefahren, sondern derselbe blieb infolge einer Sattelbildung (jedenfalls Schleppung infolge des Bruches) unter der Sohle, ist jedoch in seiner regelmässigen und ungestörten Erstreckung nachgewiesen; der Querschlag bewegte sich noch eine Zeitlang in den wellenförmig zusammengebogenen Mergelschichten zwischen den beiden Sanden und fuhr nach einer grossen, anscheinend gegen Süd fallenden Störung plötzlich die bunten, grünlich und röthlich geflammten, charakteristischen Mergel der jüngeren Meeresmolasse an¹⁾, wie sie in dieser Gegend obertags durch Bacheinrisse und auch Schürfe weithin aufgeschlossen erscheinen. Diese jüngeren Meeresschichten stossen daher hier neben der Kluft an den Cyrenenmergeln des Complexes zwischen den beiden Glassanden ab. Sie fallen dabei sehr steil gegen Nord, der Querschlag wurde durch circa 125 m noch in ihnen vorgetrieben, bis er bei dieser Länge auf gleichfalls junge Conglomerate stiess und in diesen dann eingestellt wurde.

Etwa 1600 m weiter östlich durchsetzte ein zweiter Querschlag, aus dem Schurfbaue bei Schwaig getrieben, diese Bruchzone. Derselbe durchfuhr hier jedoch in regelmässiger Lagerung die Mergel mit dem Schwaig- und Neumayerflötze (zwischen den beiden Sanden), dann den unteren Sand selbst, weiter die nächstfolgenden tieferen Flötze: Fohr-, Schöller-, Haber-Flötz, endlich in ständig ruhigen Schichten das normal folgende Flötz Nr. 20; dieses macht jedoch bereits einen Sattel (die gleiche Schleppungserscheinung wie früher im Hauptquerschlag) und bald stellt sich nach einer Störungszone der grosse Sprung ein, hinter ihm sofort wieder jene bezeichnenden bunten Mergel. Die ebenso charakteristischen Conglomerate der jüngeren

¹⁾ Vergl. hiezu auch den Vortrag, gehalten von Hn. Director Hertle auf dem VII. allgem. deutschen Bergmannstage in München am 30. Aug. 1898: „Das oberbayerische Kohlenvorkommen und seine Ausbeute, enthalten in der Wochenschrift „Glückauf“ Nr. 44, Jahrg 34, 1898, pag. 857, Taf. XLIV.

Meeresmolasse wurden etwas weiter gegen Norden in einem Schurfschachte angefahren. Hier stösst diese jüngere Molasse am Sprunge daher an weit älteren Schichten der brackischen Molasse ab, als im Hauptquerschlage.

Nach diesem Querschlagsaufschluss und verschiedenen kleineren, ober ihm gelegenen Schurfaufschlüssen zeigt es sich, dass der Sprung mit etwa 45° gegen Süden einfallen dürfte, da im Querschlag bereits jüngere bunte Mergel vorhanden sind, während die ober ihm befindlichen Schürfe, zum Theil noch Cyrenenschichten mit Flötzen aufweisen, bis auch hier oben diese weiter nördlich den jungen bunten Mergeln und Conglomeraten von einer bestimmten Grenze an Platz machen.

Wir haben es hier daher in beiden Fällen offenbar mit einer Ueberschiebung der älteren Molasse über die jüngere zu thun.

Ebenso ganz unvermittelt treten diese jüngeren Meeresablagerungen weiter östlich im Isarthal, nördlich von Tölz, auf. Ihre stratigraphische Stellung war erst unlängst Gegenstand einer längeren Auseinandersetzung von Gümbel und Ammon¹⁾, in der letzterer ihr miocänes, und zwar „nicht niedriger als mittelmiocänes“ Alter nachwies. Es wurde diesbezüglich im früheren bereits der beiden Sandaufschlüsse des Isarthales erwähnt, und ihrer Charakterisirung als obere Glassande mit dem Beginn jener geschilderten jüngeren Meeresbildung mit *Cyprina cf. rotundata*, etc., der Nonnenwaldmulde. Es wurde auch erwähnt, dass man sie sich nothwendiger Weise als in einem Grabenbruch eingeklemmt vorstellen muss. Nördlich dieses Bruches treten südlich der Sägemühle am Flussknie 25—40° S fallende, sandige Mergel und Sandsteine auf, die neben *Cardium*, *Mytilus*, auch *Tellina*- und *Nucula*-artigen kleinen Zweischalern, besonders *Cerithium plicatum* Brug. und *Cer. bavaricum* Gümb. führen. Südlich desselben stehen an den Isarufeln zwischen Leitzing und Fiecht ähnliche Schichten, circa 20° N fallend an, die drei kleine Kohlenstreifen enthalten. Nördlich dieser letzteren sind in den Mergeln bloss *Cer. margaritaceum* in grossen Mengen zu sehen, südlich derselben kommen zwar auch noch vereinzelt *Cer. margaritaceum* vor, doch sind zumeist Formen vorhanden, die sonst der normalen brackischen Molasse fremd sind: Arten von *Cardium*, *Pleurotoma*, *Murex* (?), *Turritella*, *Terebra*, *Trochus* und verschiedene andere auch genetisch nicht genau bestimmbare Fossilien. Die südlichste davon aufgeschlossene (Sandstein-)Bank liefert *Cardium cf. Heeri* und eine grosse *Modiola* (*cf. Philippii*) in mehreren Exemplaren. Diese Bänke bilden jedoch offenbar nur eine der öfter vorkommenden marinen Einlagerungen in den Brackwasserschichten, wenn auch hier von schon etwas grösserem Umfange.

Nördlich jener erwähnten Schichten, südlich der Sägemühle am Flussknie, treten nun am rechten Flussufer plötzlich steil südfallende (50—70°) Sandmergelbänke auf, die jene von Ammon l. c. beschriebene, nach ihm nicht älter als mittel-miocäne Fauna enthalten.

¹⁾ Das Isarthalprofil durch die Molasseschichten nördlich von Tölz. Geogn. Jahresh. X, Jahrg. 1897, pag. 1.

Irgend eine concordante Lagerung auf den älteren Schichten, auch bei Annahme einer Ueberkipfung, ist ungezwungen nur schwer denkbar; wir haben es auch hier offenbar mit einer Fortsetzung des grossen Penzberger Sprunges zu thun.

Aehnlich müssen die Lagerungsverhältnisse nun auch in Peissenberg angenommen werden. Es wurde schon gezeigt, dass die Flötze daselbst dem Nordflügel einer Synklinale angehören; die Peissenberger Conglomerate, die Sandsteine mit *Ostrea crassissima*, die sogenannte Muschelschicht, die alle schon der oberen Meeresmolasse angehören, können daher nicht concordant in überkippter Stellung der flötzführenden Molasse aufgelagert sein, sondern sind von ihr durch einen bei der Durchörterung der bezüglichen Schichten bisher übersehenen Sprung — eben wieder jene grosse Störung — getrennt. Erschwert wurde seinerzeit die Wahrnehmung dieses Sprunges jedenfalls auch dadurch, dass die miocänen und oligocänen Schichten, sowie wahrscheinlich auch der Sprung selbst an dieser Stelle ungefähr gleichen Einfallwinkel gegen Süden besitzen (50—60°). Doch schon östlich vom hohen Peissenberg, auf dem in seiner Fortsetzung gelegenen Guggenbühl, stehen die Sandsteine und Mergel dieser jüngeren Meeresmolasse — die oligocäne Molasse ist vom Grandelmoos verdeckt — nahezu senkrecht und noch weiter im Osten, in den Gräben jenseits der Ammer, nördlich von Berg und Huglfing, fallen sie flach mit 8—20° nach Norden ein. Allerdings könnten hier die steiler stehenden, resp. überkippten Schichten weiter südlich angenommen werden, wie denn in weiterer östlicher Fortsetzung ein Aufschluss groben Sandsteines südlich des Oster-Sees wieder 65° S fallende Schichten zeigt.

Am Sprunge kommen daher in Peissenberg wieder noch ältere Schichten als im Schurfbau bei Schwaig mit der jüngeren marinen Molasse in Berührung¹⁾.

Im Mangfallthale, nördlich von Miesbach, treten die jüngeren Schichten erst nach weitem Zwischenraume nördlich der brackischen Molasse mit steil nördlichem Fallen auf.

Näher rücken sich die Aufschlüsse wieder im Leitzachthale, durch das Gumbel auch eines seiner Profile²⁾ zieht, wenn auch die Unterbrechung dazwischen immerhin gegen 700 m bleibt. Nach Durchschreitung der Haushamer Mulde von Süden her und des Aufbruches der unteren marinen Molasse bei der Leitzachmühle, zeigen sich bis über die Jedlinger Mühle hinaus constant südfallende Cyrenenschichten, wahrscheinlich einer überkippten Synklinale angehörig, mit unbauwürdigen Kohlenflötzen — die südlichsten bei Mühlau scheinen sogar dem Kleinkohl- und Philippflötz von Hausham, also den tiefsten Schichten unmittelbar über der unteren marinen Molasse, zu

¹⁾ An dieser Stelle möge es mir gestattet sein, Herrn kgl. Grubenverwalter H. Stuchlik in Peissenberg für seine freundlichen Aufklärungen und mehrfachen Führungen beim Besuche der ihm unterstellten Grube meinen besten Dank zu erstatten.

²⁾ Geol. v. Bayern 1888, I. Th., pag. 926; 1894, II. Th., pag. 323 u. 338. — Abriss d. geogn. Verh. d. Tertiärschichten v. Miesbach, 1875, Taf. II.

entsprechen — nach jener Unterbrechung in den Aufschlüssen stehen dann in den Seitengräben überall die jüngeren marinen Mergel 50 bis 60° südfallend, mit *Venus cf. multilamellata*, *Lucina sp.*, *Corbula gibba*, *Buccinum sp.*, etc. an. Jeder Versuch einer Deutung der Lagerung in dieser Grenzzone ist nach jetziger Kenntnis an dieser Stelle daher gänzlich willkürlich.

Und ähnlich verhält es sich auch in der Gegend des vielgenannten Kaltenbachgrabens. Die jüngere Meeresmolasse ist hier ausgezeichnet entwickelt, in der brackischen bestanden seinerzeit recht ausgedehnte Baue, doch die Grenzzone ist vollkommen überlagert und der Beobachtung unzugänglich. Eigentlich spricht auch dieser constant wiederkehrende Umstand schon für die Wahrscheinlichkeit zertrümmerten Gebirges an ihrer Stelle.

Weiter gegen Osten wird von Gumbel bei Traunstein ein durchgehender Aufschluss an den Gehängen des Traunthales erwähnt, wo brackische und obere marine Molasse in gleicher Weise nach Norden einfallen sollen. Doch ist aus der Beschreibung nicht ersichtlich, ob eine directe Berührung der Schichten beobachtet wurde, oder ob nicht auch hier eine Unterbrechung im Aufschlusse die vermuthliche Störungszone verdeckt.

Gleiches gilt auch von dem Aufschlusse an den Südgehängen des Pfänderberges bei Bregenz, weit im Westen von unserem Gebiete, und anscheinend auch von jenem am Auerberge am linken Lechufer, südwestlich von Schongau. Doch spricht bezüglich des letzteren Punktes hier Gumbel selbst¹⁾, bei Besprechung eines Profiles, von Störungen und schliesst daraus: „Es sind hier mithin durch eine Verwerfung jüngere neogene und ältere oligocäne Glieder — und zwar, wie er ausführte, die bunte Molasse — dicht aneinander gerückt, dagegen fehlt die sonst normal zwischenliegende jüngere oligocäne Molasse.“ An dieser Stelle scheinen daher an der Kluft mit dem jüngeren Marin sogar Schichten der bunten Molasse zusammenzustossen.

Nach obiger Darstellung finden sich daher obere marine Molasse und Cyrenenschichten stets durch eine scharfe Grenze von fast geradlinigen — in unserem Gebiete ungefähr westöstlichem — Verlaufe geschieden; nie überschreitet eine der beiden Schichtengruppen diese Linie, trotz der weitestgehenden Faltungerscheinungen im Süden derselben. Ein einzigesmal nur tritt hier im Innern einer solchen Falte — Nonnenwaldmulde bei Penzberg — über den Brackwasserschichten eine weitere marine Einlagerung, die Promberger Schichten, von ähnlichem Umfange auf, wie die ältere marine Molasse, doch trägt deren Fauna einen ganz anderen Charakter als die der jüngeren Meeresmolasse jenseits des Sprunges, wie sie insbesondere aus dem Kaltenbachgraben so gut bekannt ist. Sie schliesst sich in diesem Punkte sogar weit eher der älteren Marinfrauna an, wie dies insbesondere durch das Vorkommen von *Cyprina rotundata*, *Pholadomya Puschii* und *Turritella Sandbergeri* zum Ausdrucke kommt.

¹⁾ Geogn. Beschreibg. d. Bayer. Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha 1861, pag. 732.

Gleichzeitig mit den Brackwassersümpfen muss sich augenscheinlich ein uns in seinen Resten unbekannter Meeresarm seit der allgemeinen Meeresüberflutung der älteren marinen Molasse irgendwo erhalten haben, der öfter schon die Brackwasserbildungen mit kleineren Invasionen heimgesucht hatte, bis er sich — nach Ablagerung der oberen Quarzsande — wieder weit über das Brackwassergebiet und vielleicht sogar darüber hinaus — tiefste Lagen der 1. Mediterranstufe?? — ausdehnte und es so erklärlich macht, wenn Bivalvenarten des Meeres der untersten Molasse sich bis in dieses Zeitalter herauf erhalten hätten.

In welchem Zusammenhange diese marinen Promberger Schichten nun mit jenen der jüngeren Meeresmolasse stehen, ist aus unserem Gebiete nicht direct erweislich. Eine grosse Dislocation — höchstwahrscheinlich eine Ueberschiebung gegen Nord — schneidet jeden weiteren Zusammenhang ab, jenseits welcher ebenso zusammenhangslos eine andere Meeresbildung auftritt, deren Fauna mehr auf mittleres¹⁾ Miocän hinzuweisen scheint. Ob die Reste der Ablagerungen dieser Zeit auch das südlich des Sprunges gelegene Territorium bedeckt und später nur infolge ihrer durch die Ueberschiebung bedeutend höheren Lage spurlos der allgemeinen Abrasion zum Opfer gefallen sind, welche Zwischenbildungen sich noch dazwischen eingeschaltet haben und welcher Art solche waren, kann natürlich nicht beantwortet werden. Jedenfalls dürften sich die älteren Ablagerungen weiter nach Norden, die jüngeren weiter nach Süden ausgedehnt haben, als der Sprung gewaltsam ihre heutige Grenze zieht.

Eine Spur solcher Zwischenbildungen brackischer oder limnischer Natur lässt sich sogar ebenfalls nachweisen.

Als offenbar jüngstes Glied der Nonnenwaldmulde in einer kleinen, schmalen und seichten Einlagerung tritt beim Gehöfte Daser, nördlich von Penzberg, ein unbrauchbares, bloss 15° N-fallendes Flötz mit 15 cm Stinkstein und 15 cm Kohle auf — jenseits des Brünnesbaches fallen die Schichten bereits wieder gegen Süd — das daher hier einer neuerlichen Aussüssung von unbekannter Dauer entspricht. Ob diese freilich nur als kurze Episode noch weiter folgende marine Schichten unterbricht, oder ob es der Beginn einer längeren Sumpfbildung ist, ist unmöglich zu erschliessen, nachdem jüngere Schichten offenbar nicht mehr vorhanden, wenigstens nirgends mehr bekannt sind²⁾.

Desgleichen entzieht sich das Liegende der jüngeren Meeresmolasse jeder Beobachtung; nördlich des Sprunges stehen stets blos Schichten an, denen ein derartiges weit jüngeres Alter zugesprochen

¹⁾ Vergl. v. Ammon in Gumbel u. Ammon, l. c. pag. 16. — Gumbel: Abriss der geogn. Verh. d. Tert. bei Miesbach 1875, pag. 25 u. a. — Idem: Geol. v. Bayern I, pag. 935. — Letzterer scheidet insb. im Kaltenbachgraben, zum Theil (Abriss, etc. l. c. und Geol. v. Bayern, II, pag. 342) allerdings auch unter-miocäne Schichten ab.

²⁾ Aus einem sandigen Mergel der Umgebung von Zist, der entweder dieser Zwischenlage oder den Promberger Schichten angehört, stammt auch ein Blattfragment eines *Cinnamomum*.

werden muss. Sie dürften übrigens am Sprunge auch hier keinem einheitlichen Horizonte angehören.

Das Auftreten der marinen Promberger Schichten ober der Brackwassermolasse mildert daher nicht nur den Gegensatz zwischen dieseits und jenseits des Sprunges nicht, sondern trägt eher zur Verschärfung desselben bei.

Ob sich nach der Fauna der Promberger Schichten nun bereits ein Anklang an die erste Mediterranstufe des ausseralpinen Wiener Beckens, wie oben angedeutet, ergeben wird, nachdem ja in den tiefsten Schichten dieses letzteren anscheinend auch Spuren der kohleführenden oberbayerischen Brackwassermolasse vorhanden sind, wird die genauere palaeontologische Untersuchung der Fossilien, die im Zuge ist, darthun.

Bemerkenswert ist die Uebereinstimmung jedoch, welche noch weiter im Osten die Ablagerungsverhältnisse des Graner Kohlenbeckens bieten¹⁾.

Vollkommen und allseits anerkannt ist dieselbe bezüglich der beiderseits flötzführenden oberoligocänen Cyrenenmergel mit ihrer charakteristischen Fauna. Unter denselben wie über denselben treten nun in beiden Gegenden marine Ablagerungen auf: in Ungarn unten die Kleinzeller Tegel, oben die *Pectunculus*-Sande, in Oberbayern unten die ältere Meeresmolasse, oben die Promberger Schichten. Es läge die Annahme nahe, dass beide Bildungen einander auch äquivalent wären.

Nach Hantken²⁾ jedoch „entsprechen die Kleinzeller Tegel vollständig den Häringer Schichten“, und Wolf spricht sich bezüglich des *Pectunculus*-Sandes neuestens³⁾ dahin aus, dass er mit der unteren Meeresmolasse auf eine Stufe zu stellen sei. Der innere Widerspruch dieser Parallelisirung erregt zwar auch sein Bedenken, doch meint er ihn damit erklären zu können, dass „dies auf eine Verschiedenheit der Bodenbewegung zu deuten scheint“.

Nachdem jedoch der *Pectunculus*-Sand im Graner Becken unmittelbar den typischen Cyrenenschichten folgt, wird man sein Äquivalent in der oberbayerischen Molasse jedenfalls auch natürlicher im Hangenden der hiesigen, ebenso typischen Cyrenenschichten suchen müssen. Und dies wären hier die Promberger Schichten. Dass sich Wolf für die untere Meeresmolasse trotz jenes augenfälligen stratigraphischen Widerspruches entschied, hat wohl darin seine Ursache, dass die Fauna der oberen Meeresmolasse, die bisher als Hangendes der Brackwassermolasse galt — wenn ihm auch schon die Lagerungsverhältnisse am Peissenberge noch sehr der Aufklärung zu bedürfen schienen — zu verschieden von der der *Pectunculus*-Sande war, und diese sich mehr der unteren Meeresmolasse anschlossen. Die Prom-

¹⁾ Vergl. hiezu: Hantken, Die geolog. Verhältnisse d. Graner Braunkohlengebietes. Mitth. aus dem Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. 1872, Bd. I; und Idem. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungar. Krone. Budapest 1878.

²⁾ Graner Becken, pag. 84.

³⁾ W. Wolf. Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse. Palaeontographica, Bd. 43, 1897, pag. 301.

berger Schichten und ihre Fauna scheinen nun den Widerspruch in ungezwungenster Weise zu lösen. *Pholadomya Puschi* und *Cytherea incrassata* sind ihnen jedenfalls gemein, der *Pectunculus* der Promberger Schichten scheint allerdings der Art nach mit dem der ungarischen *Pectunculus*-Sande nicht übereinzustimmen, doch muss die Entscheidung hierüber berufenerer Seite vorbehalten bleiben.

Den ungarischen und bayerischen Cyrenenschichten gemeinsam scheint auch ihr Einschluss an Mikroorganismen zu sein. Hantken erwähnt bezüglich ersterer stets blos das Vorkommen von zwei Foraminiferenarten, von denen er eine einmal als *Rotalia*, ein andermal als *Rotalina* bestimmt, jedenfalls scheinen sie also zu der Familie der Rotalinen mit unsymmetrisch aufgewickelterm Gehäuse zu gehören; daneben kommen auch Ostracoden vor.

Auch die bayerische Brackwassermolasse lieferte bei mikroskopischer Untersuchung fast ausschliesslich nur 1—2 Foraminiferenarten — sofern solche überhaupt vorhanden waren — der Familie der Rotalinen angehörig, und auch die häufig vorhandenen Cytherideenschälchen schliessen sich ganz ähnlich jenen der ungarischen Schichten an. Eine Bank in der Nähe von Miesbach lieferte auch reichlich Sporangien von Charen von circa 1 mm Durchmesser.

Sehr reich dagegen ist in der Regel wieder die Foraminiferenfauna der unteren marinen Molasse, wenn auch nicht so überfüllt von deren Resten, wie häufig jene der Kleinzeller Tegel, die ihrer Lage nach unter den Cyrenenmergeln unserer unteren Meeresmolasse entsprechen sollten, nach Hantken jedoch, wie erwähnt, einem tieferen Horizonte (Häringer Schichten) gleichzustellen wären. Die nach Hantken für diese so charakteristische *Clavulina Szaboi* konnte ich zwar in unserer unteren Meeresmolasse bislang nicht entdecken, doch fand ich sie auch bei zahlreichen Proben, die ich im Graner Becken aufsamelte, nur in höchst undeutlichen und unsicheren Resten vor (Graner Ziegeleien, Tokod, Kis-Csev, Sarisap etc.). Andere auffallende und häufige Formen, wie z. B. *Crystellaria arcuata* sind beiden Gebieten in gleicher Weise gemeinsam.

Doch soll auf obige stratigraphische Deductionen vorläufig kein allzu grosses Gewicht gelegt werden; solche, insbesondere in detailirbarer Form, müssen jener Zeit vorbehalten bleiben, bis die einschlägigen Fossilreste einem eingehenden Studium unterzogen sein werden.

Zweck vorangehender Zeilen war blos die Besprechung gewisser stratigraphischer und tektonischer Verhältnisse unseres Gebietes, die sich nach neueren Untersuchungen als sehr abweichend von den bisher herrschenden Ansichten erwiesen haben.

Im Nachstehenden sei daher die nunmehr constatirte Schichtenfolge nochmals vom Hangenden zum Liegenden übersichtlich zusammengestellt:

8. Obere Meeresmolasse Gumbel's.

Grosse Störung.

7. Promberger Schichten, marin.

6. Oberer Glassand, zu oberst meist schon marin, sonst brackisch oder limnisch.
5. Schwaiger Schichtengruppe der Cyrenenschichten, mit dem Schwaig- und Neumayerflötz.
4. Unterer Glassand, brackisch.
3. Cyrenenschichten oder Brackwassermolasse, u. zw. zunächst die Schichtengruppe der Peissenberg-Penzberg-Miesbacher-Flötze.
2. Tiefere Cyrenenschichten, mit der Schichtengruppe der tieferen oder Haushamer Flötze, im Westen z. Th. durch die „bunte Molasse“ ersetzt.
1. Untere Meeresmolasse.

Reisebericht.

C. M. Paul. Die Wiener sandsteine des Ybbsthales in Niederösterreich. (Aufnahmebericht ddo. 24. Juli 1899.)

Schon im vorigen Jahre gelangten die Neuaufnahmen des Verfassers vorliegender Mittheilung in der niederösterreichischen Wiener sandsteinzone bis in das Wassergebiet der Ybbs; heuer wurden die bezüglichen Studien fortgesetzt, und es kann nun für die Wiener sandsteingebilde des Ybbsthales, welches bei Waidhofen die ganze Sandsteinzone in einem sehr schönen und ausgesprochenen Querthale schneidet, eine ziemlich vollkommene, localisirte Gliederung gegeben werden.

Vom Süden (dem Rande der alpinen Kalkzone) gegen Norden lässt die Flyschzone hier eine Gliederung in die folgenden Subzonen erkennen:

1. Die südliche Randzone des unteren (Neocom-) Flysch.

Ohne gegen das Gebiet der älteren mesozoischen Kalkgebilde der Alpen eine continuirliche Grenze zu bilden, vielmehr mehrfach in dieses letztere in tiefen Zungen eingreifend, oder durch auftauchende kleinere Inseln vorcretacischer Gebilde unterbrochen, tritt als südlichste Subzone des nordalpinen Flyschgürtels in unserer Gegend zunächst der ältere, dem Neocomien zuzuweisende Wiener sandstein in einem constanten Zuge auf, der sich aus dem Traisen- und Erlafgebiete ohne Unterbrechung hierher verfolgen lässt, und daher — durch die eben erwähnten Gebiete — auch mit der Neocomrandzone unseres Wienerwaldes in continuirlichem Zusammenhange steht.

Die Breite dieser Zone beträgt an der Ybbs circa einen Kilometer, an der Ois bei zwei Kilometer, ebenso verbreitert sie sich auch gegen Westen. Die Hauptgesteine sind Sandsteine und Fleckenmergel (Aptychenkalke), welche jedoch oft nicht scharf gesondert, sondern in Wechsellagerung auftreten, so dass die cartographische Ausscheidung dieser beiden Typen oft nur das Prävaliren des einen oder anderen andeutet. Allerdings gibt es auch genug Localitäten,