

SV 9 Dool u. Mng. 1900

Geologische Bundesanstalt
Wien

Molassestudien im Pfändergebiet.

Von Josef Blumrich, Bregenz.

A. Molluskenfauna der miozänen Süßwassermergel des Pfänderstockes.

Die Mergleinlagerungen mit Land- und Süßwassermollusken des Pfänderstockes haben zwar schon in meiner Schrift: Die miozäne Molasse des Pfänderstockes (Nr. 11 des Schriftenverzeichnisses) Erwähnung gefunden, doch dürfte eine ausführlichere Behandlung des Gegenstandes gerechtfertigt erscheinen, zumal nunmehr eine größere Zahl sicher bestimmter Arten herangezogen werden kann und einige frühere Angaben zu ergänzen und zu berichtigen sind. Auch wird es angebracht sein, einiges über die Lage und den Zustand dieser Fossilstellen anzuführen. In erfreulicher Weise hat sich Herr Dr. W. Wenz, Frankfurt a. M., bereit erklärt, die im Vorarlberger Landesmuseum liegenden einschlägigen Schneckenarten einer Durchsicht und Bestimmung zu unterziehen, und so ergriff ich gern die Gelegenheit, ihm das gesamte Material vorzulegen, das ich 1898 am Kustersberg, 1919 und 1920 auf den Halden der Kohlenbergwerke im Wirtatobel und Langen und später auf Flühlen und an anderen Stellen gesammelt hatte. Für die Bearbeitung wurde mir in dankenswerter Weise das von den Herren Siegfried Fussenegger und Schulleiter F. J. Fessler zustandegebrachte Material zur Verfügung gestellt, das ebenfalls von Dr. Wenz durchbestimmt wurde. Im ganzen handelt es sich um mehr als 1000 Stück, die von 16 verschiedenen Fundstellen stammen. Für die mühevollen Arbeit der Bestimmung des zumeist mangelhaft erhaltenen, stark zerdrückten Materials gebührt Herrn Dr. Wenz der besondere Dank. Dank sage ich auch Herrn Notar Dr. Modell, Ottobeuren, der die Exemplare der Najaden vom Wirtatobel und der Ruggburg einer Durchsicht unterzogen hat.

Geol. B.-A. Wien



0 000001 988031

36.012,8

Blumrich, Josef : Molassestudien im Pfändergebiet.
(Schriften des Vereins für Geschichte des
Bodensees u. seiner Umgebung .63.H., S.251 -
269 , Konstanz 1936



Was die stratigraphische Einordnung der Schneckenmergel anbelangt, so liegen bloß zwei innerhalb der Oberen Meeresmolasse, nämlich die Süßwassermergel am Kustersberg im Burdigal und die Pechkohlenflözzone an der Grenze zwischen Burdigal und Helvet; die übrigen gehören der Oberen Süßwassermolasse, den Silvanaschichten an. Im folgenden sollen die Fundstellen in stratigraphischer Reihenfolge von unten nach oben besprochen werden.

Da immer wieder auf das Profil (in 11) zurückgegriffen werden muß, erscheint es angebracht, dasselbe hier in verkürzter Form zu wiederholen. Es wurde zuerst von Dr. Rutsch, Basel (9) und Kraus (10) veröffentlicht, von mir dann erweitert und ergänzt. Es umfaßt die Obere Meeresmolasse bei Bregenz, das Burdigal und Helvet, zwischen welchen das Wirtatobel-Pechkohlenflöz die Grenze bildet. Auf jede der beiden Abteilungen entfällt eine Mächtigkeit von 180 m.

- Nr. 1 Basiskonglomerat mit *Ostrea gryphoides*, sehr reich an Quarzgeröllen, am Kustersberg nicht erschlossen, wohl aber im Wirtatobel und Leckenbachtobel in Langen.
- Nr. 2 Sandstein, unten bankig, oben plattig, grünlichgrau, rund 60 m.
- Nr. 3 Mergel, gelblichgrau im Liegenden mit dünner Kohlschicht, im Hangenden bunt, Süßwasserbildung, 10 m.
- Nr. 4 Sandstein, rot und grau, mit vielen marinen Versteinerungen und einem Cardiumlager, 20 m.
- Nr. 5 Nagelfluh, rot, 4 Bänke mit Sandstein in Wechselagerung, die 2. mit großen Bänken von *Ostrea gryphoides*, 50 m.
- Nr. 6 Sandstein, mergelig, verschieden farbig, mit *Ostrea gryphoides*, 30 m.
- Nr. 7 Wirtatobel-Pechkohlenflöz, von grauen und grünen Mergeln überlagert, 50 bis 130 cm.
- Nr. 8 Mergelsandstein, reich an Schalen mariner Weichtiere, 20 m.
- Nr. 9 Nagelfluh, rot, mit *Ostrea gryphoides*, 3 bis 4 m.

Nr. 10 bei Bregenz plattiger Sandstein, unten reich an Meeresversteinerungen, 30 m oben offen; im Wirtatobel wiederholter Wechsel zwischen Sandstein, Nagelfluh und Mergeln, letztere besonders reich an marinen Fossilien, 150 m.

I. Im Burdigal.

1. Die Süßwassermergel am Kustersberg. 490 m.

Das Liegende dieser Mergel, der in der oberen Hälfte plattige, rund 60 m mächtige Sandstein Nr. 2 des Profils, ist durch einen aufgelassenen Steinbruch erschlossen. Die oberen 2 m des Sandsteins sind stark mergelig und seine Schichtfugen werden uneben. Kohlige, annähernd senkrecht verlaufende Fäden durchziehen hier das Gestein, die sich hie und da gabelig verzweigen. Sie dürften von Algen herrühren. Aus dem durch Frostwirkung schalig abgesprengten Schutt wurden 5 Schneckenversteinerungen gewonnen, wovon nur eine als *Cepaea subglobosa gravistriata* Wenz bestimmbar sich erwies (in 11 als *Helix rugulosa* Mart. verzeichnet). Beim Zerklopfen des Schuttes kam auch ein kleines *Cardium edule* (?) und der Abdruck einer längs gestreiften Schneckenschale, wohl von *Trochus patulus*, zum Vorschein, ferner vier flachbezahnte Unterkieferhälften eines Kleinsäugers.

Der Sandstein wird überlagert von einer 10 m starken Mergelschicht (Nr. 3 meines Profils). Zwischen beide schiebt sich an der östlichen Hälfte des Steinbruches ein bis 5 cm dickes Kohlenflözchen ein. Die kohligen, sandigglimmerigen Schiefer desselben lieferten einige sehr stark gepreßte Weichtierschalen, teils zu *Metacampylaea papillifera* (Klika) gehörig, teils zu *Gyraulus spec.* und *Pisidium spec.* Erstere Art war auch in einem graugrünen Mergelbrocken enthalten, der offensichtlich dem Hangenden des kleinen Flözes entstammt. Der untere Teil der Mergellage am Steinbruch bildet eine Stufe, auf der überwachsener Schutt und ein hausgroßer Sandstein-Nagelfluhblock liegt, der von Nr. 5 des Profils abgestürzt ist. An der Rückseite der Stufe steht die Hauptmasse des Mergels an, der aber hier keinerlei organische Reste ent-

hält. Wo er an den Sandstein Nr. 4 des Profils grenzt, der unten das Kardienlager birgt, stellen sich vereinzelt Kohlen-schmitzen mit rostigem Hof ein. Die Ausbeute dieser burdigalen Mergel an Weichtierresten ist also recht gering; sie ergab:

Metacampylaea papillifera (Klika)

Gyraulus spec.

Pisidium spec.

Cepaea subglobosa gravistriata Wenz gehört schon dem tiefer liegenden Sandstein Nr. 2 des Profils an.

II. Im Helvet.

2. Wirtatobel-Pechkohlenflöz.

Grenze zwischen Burdigal und Helvet.

a) Wirtatobel Weststollen 670 m.

Als in der Nachkriegszeit wegen großer Kohlennot im Lande das Kohlenbergwerk zunächst im Wirtatobel wieder eröffnet wurde, sammelte ich 1919/20 auf der großen Halde des Weststollens Versteinerungen, die in der Sammlung des Landesmuseums hinterlegt wurden und neuerdings von Dr. Wenz bestimmt worden sind. Sie ergaben folgende 14 Arten:

Cepaea subglobosa gravistriata Wenz h

? *Cepaea* cf. *bohémica* (O. Boettger)

Klikia (*Apula*) *devexa* (Reuß) h

Tropidomphalus spec. nova aff. *zelli* (Klein)

Galactochilus spec. in Bruchstücken

Clausiliide, ? *Canalicia attracta* O. Boettger, 2 Bruchstücke

Triptychia (*Triptychia*) *helvetica* Sandberger

Poiretia (*Palaeoglandina*) *gracilis* (Zieten) var.

Metacampylaea papillifera (Klika) h

Gonyodiscus spec.

Coretus cornu mantelli (Dunker) s

Gyraulus cf. *trochiformis kleini* (Gottschick et Wenz) hh

Margaritana flabellata flabellata Goldfuß teste Modell

Pisidium spec. h

b) Langen, neuer Stollen seit 1931, 750 m, 12 Arten:

Cepaea obtusecarinata (Sandberger)

Cepaea subglobosa gravistriata Wenz, nov. subsp. hh

Klikia (*Apula*) *devexa* (Reuß) h

Poiretia (*Palaeoglandina*) *gracilis* (Zieten)

Metacampylaea papillifera (Klika)

Gonyodiscus spec. s

Nealexia aff. *pisolina* (Desh.) h

Nealexia spec.

Coretus cornu mantelli (Dunker) s

Limnaea spec. s

Gyraulus cf. *trochiformis kleini* (Gottschick et Wenz)

Pisidium spec.

c) Langen, Reicharten-Stehlen, Versuchsstollen von 1920, 750 m:

Metacampylaea papillifera (Klika)

Nealexia aff. *pisolina* (Desh.)

Pisidium spec.

d) Wasserstube, verfallener Stollen, 690 m.

Poiretia (*Palaeoglandina*) *gracilis* (Zieten)

Klikia (*Apula*) *devexa* (Reuß)

Metacampylaea papillifera (Klika)

Pomatias nov. spec.

Gyraulus spec.

e) Hirschbergsau, Hangendes des Flözes in einem Graben am Wege anstehend, 640 m, 11 Arten:

Milax (*Sansania*) *crassifera* (Reuß)

Klikia (*Apula*) *devexa* (Reuß)

Metacampylaea papillifera (Klika)

Pomatias nova spec.

Gonyodiscus sp.

Coretus cornu mantelli (Dunker)

Gyraulus sp. h

Acroloxus decussatus (Reuß), 1 Stück

Stalioa (*Stalioa*) cf. *rubeschi* (Reuß) h, gelegentlich mit

Varices auf den früheren Umgängen

Sphaerium sp.

Pisidium sp.

Nach Schmidt und Müller (5) ist die Süßwasserablagerung des Wirtatobelflözes bloß 50 bis 130 cm stark bei einer Erstreckung durch fast 10 km. Im Wirtatobel-Oststollen lagen die Fossilien (sie nennen Planorbis, Helix und Clausilia) im graublauen Mergel und darüber im kohligem Schiefer) des Hangendflözes, im Weststollen besonders im Mergel oberhalb der Kohle, so auch nach Angabe der Arbeiter im neuen Langener Stollen; im Stollen Wasserstube lagen sie im Hangendflöz unter der kompakten Kohle.

Wie die Listen der weit auseinander liegenden Fundstellen a—e zeigen, überwiegen die Landschnecken sehr bedeutend über die Süßwasserschnecken und Muscheln sowohl an Zahl der Arten wie auch an Einzelstücken. Einige Arten sind fast durchgehends vertreten, so *Klikia devexa*, *Metacampylaea papillifera*, die Gattungen *Gyraulus* und *Pisidium*; andere sind für die einzelnen Fundstellen bezeichnend, wie *Triptychia helvetica* (auch in (5) erwähnt), *Poiretia gracilis* und *Margaritana flabellata* für den Wirtatobel-Weststollen, *Nealexia* für Langen und *Pomatias* für die weiter nördlich gelegenen Fundstellen Wasserstube und Hirschbergsau. Durch besondere Häufigkeit ist ausgezeichnet *Gyraulus kleini* im Wirtatobel und *Cepaea subglobosa gravistriata* in Langen. Die von Gümbel (1) angeführte Art *Melania Escheri* vom Wirtatobel wurde von mir nicht gefunden.

Da *Triptychia helvetica* erst wieder in den höher liegenden Mergeln der Silvanaschichten des Pfändergebietes regelmäßig auftritt, so darf wohl die Flözzone des Wirtatobels nicht dem tieferen Horizont des Burdigal, sondern mit größerem Recht dem des Helvet zugeordnet werden.

Dem Helvet gehören noch jene Süßwassermergel an, die auf der Ostseite des Pfänders 90 m oberhalb des Wirtatobelhauptflözes von Gümbel (1) am Rickenbach und von Schmidt und Müller (5) auch von der Brunnenstube bei Warth erwähnt werden. Versteinerungen daraus liegen nicht vor. Ein entsprechender Horizont von Süßwassermergeln mit Kohle auf dem Westhange des Pfänders ist nicht vorhanden.

III. Im Torton (Silvanaschichten).

3. Bei der unteren Stütze der Pfänder-Seilschwebebahn, 720 m.

In einer dünnen, blaugrauen Mergellage fand Siegfried Fussenegger nur wenige, schlecht erhaltene Schalen folgender zwei Landschneckenarten:

? *Cepaea silvana* (Klein)

Tropidomphalus (*Pseudochloritis*) *incrassatus* (Klein).

4. Im Kesselbach bei der Trögersäge, 800 m.

Beim Bau einer neuen Säge etwas unterhalb der verfallenen alten traf ich 1925 im Bette des Kesselbaches unter einer 5 m starken Nagelfluhbank blaugraue, 1 m starke Mergel an, aus denen ich eine Anzahl mangelhaft erhaltener Schnecken- schalen gewinnen konnte. Kohlenspuren waren keine vorhanden. 4 Arten lieferten bestimmbare Reste, nämlich:

? *Cepaea silvana* (Klein)

Triptychia (*Triptychia*) *helvetica* Sandb. h.

? *Triptychia* (*Triptychia*) *grandis* (Klein)

Brotia escheri turrata (Klein).

Außerdem 3 Stück nicht näher bestimmbare 1 cm große, flache Schnecken- schalen mit 5 Windungen.

Auf Seite 72 seiner geognostischen Beschreibung Vorarlbergs von 1843 bemerkt A. R. Schmidt: „Unweit Trögen, hinter der oberen Sägemühle, erscheint in der Nagelfluh eine 4 Fuß mächtige graue Mergelschicht, die fast ganz aus Überresten von Konchylien derselben Art wie im Wirtatobel besteht und in welcher drei schmale Kohlenflöze liegen.“ Diese Angabe ist irrig; denn die Örtlichkeit liegt unzweifelhaft schon hoch in den Silvanaschichten, während die Versteinerungen, die er vom Wirtatobel, 10 Klafter (20 m) über dem Kohlenflöz gelegen, zum Vergleich heranzieht, ausgesprochen mariner Herkunft sind und dem Helvet angehören. Die betreffende Stelle konnte nicht ausfindig gemacht werden.

5. Halbenstein, westlich unterhalb der Ruggburg. 500 m.

In halber Höhe einer 40 m hohen, gelben Mergelwand ist eine Lage birnförmiger Kongregationen eingeschaltet, die beim Zerschlagen einen Kern von

Brotia escheri turrita (Klein)

erkennen lassen. Lose Stücke dieser Schneckenschalen kommen hier nicht vor, alle sind zu Mumien umgestaltet. Nähere Beschreibung derselben in (7).

6. „Hölle“ bei der Ruggburg. 560 m.

Diese altbekannte, reiche Fundstelle von Schneckenversteinerungen liegt östlich von der Ruine Ruggburg (680 m) im tiefen Tobel des Ruggbaches. Es ist eine dunkle Halbhöhle, an deren südöstlichen Ende ein Wasserfall herabbraust. Ich besuchte sie erstmalig vor etwa 30 Jahren, als die Unterhöhlung noch recht gering war und Reste der fossilführenden Mergel auch am linken Bachufer noch vorhanden waren. Seither hat die „Hölle“ sehr bedeutende Veränderungen erlitten. Der Überhang wird von einer mächtigen Nagelfluhbank gebildet, die gegenwärtig bis zu 20 m unterhöhlt ist. Über sie stürzt am Ostende der Schlucht der Bach mit einem 15 m hohen Wasserfall herab, dessen Strahl durch eine schwache Nagelfluhbank in zwei Hälften gebrochen wird. Zwischen den beiden Nagelfluhbänken lag früher eine schwebende, graue mehrere Meter starke Mergellinse. An ihrer Sohle und im Dach waren Pechkohlschmitzen sichtbar neben Schalen von *Brotia escheri*. Die Mergelmassen sind seit 1931 herabgebrochen und das Absturzmaterial ist zu einem bis 3 m hohen Hügel angehäuft, der anfänglich bei Hochwasser den Bach in zwei Arme teilte. Die eigentliche Fundstelle der Versteinerungen ist ein grünlichgrauer Mergel im Liegenden der unteren, dünnen Nagelfluhbank. Sie ist auf 40 m Länge und 2 bis 4 m Höhe auf die Bachsohle hinab erschlossen und unterlag seit jeher sehr stark der Auswaschung durch das fließende Wasser. Der Schutthügel leitete 1932 bei Hochwasser einen Bacharm gegen die anstehenden Mergel, sodaß die Unterhöhlung bedeutende Fortschritte machte. Dieser Zufluß ist seit 1933 durch weiteres

Absturzmaterial derzeit unterbunden. Am Westende der „Hölle“ liegt seit dem Sommer 1932 ein Haufwerk abgestürzter Sandsteinblöcke, deren Schutt Schalen von *Unio* und vieler Schneckenarten ergeben hat. Die Blöcke verdecken einen Teil der schneckenführenden Mergel, die 1931 noch zugänglich waren. Dieser Absturz war nur eine Folge der heftigen Erschütterungen, veranlaßt durch den stark tobenden Wasserfall beim Wolkenbruch im Sommer 1932.

Im großen und ganzen enthält der untere Mergel die Versteinerungen in recht spärlicher Verteilung, gar nicht zu vergleichen mit den Kalkmergeln auf Flühlen. Da die Unterhöhlung schon beträchtlich weit vorgeschritten ist, so kann es nur eine Frage der Zeit sein, wann die „Hölle“ zusammenbricht und der Zutritt zu den Schneckenmergeln ganz verschüttet wird. Aus diesem Grunde ist es nur zu begrüßen, daß ein Mastadonstoßzahn, den Siegfried Fussenegger im Jahre 1932 in einer Mergelnische unterhalb der starken Nagelfluhdecke in 10 m Höhe entdeckt hat, auch geborgen werden konnte. Der Zahn ist sicher erst bloßgelegt worden, als die erwähnte große Mergellinse herabbrach, hinter welcher er vordem völlig verborgen lag. Leider konnte er bloß in mehreren Bruchstücken gewonnen werden und ward überdies Gegenstand eines recht bedauerlichen Gerichtsfalles. Das, was der Besitzer der „Hölle“ als „Mammutzahn“ bezeichnet, eine Konkretion im Sandstein in reichlich 15 m Höhe, ist noch immer vorhanden.

Die Stellen, wo Kinkelin (2) und Joos (4,6) gesammelt haben, sind nicht genauer bezeichnet, doch ist es sehr wahrscheinlich, daß ihre Funde ebenfalls aus der „Hölle“ stammen, zumal ihre Fossilisten (10 Arten) sich weitgehend mit der unseren decken. Unsere Aufsammlungen haben 25 Arten ergeben, wozu noch 2 von Kinkelin und Joos angeführte Arten kommen, die von uns nicht wieder gefunden wurden. Hier die reiche Liste dieser Fundstelle:

Cepaea silvana (Klein)

Klikia (*Apula*) *coarctata* (Klein) h

Klikia (*Klikia*) *giengensis giengensis* (Klein)

Metacampylaea papillifera (Klika)

Tropidomphalus (*Pseudochloritis*) *incrassatus* (Klein) h

Triptychia (Triptychia) helvetica Sandb. h h
 Triptychia (Triptychia) grandis (Klein) h
 Triptychia (Triptychia) teutonica Joos
 Pseudidyla moersingensis (Sandb.) nur in (2) und (4)
 Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (Gobanz) s
 Poiretia (Pseudoleacina) eburnea eburnea (Klein) nur in
 (2) und (4)
 Gonyodiscus spec. s
 Testacella zellii (Klein) s
 Archaeozonites costatus Sandb. h
 Archaeozonites algiroides (Reuß)
 Helicodonta (Caracollina) phacodes basseri (Bourguignat)
 Helicodonta (Helicodonta) involuta scabiosa (Sandb.) s
 Brotia escheri turrita (Klein) hh
 Vitrea procrystallina procrystallina (Andreae) s
 Coretus cornu mantelli (Dunker) h
 Radix (Radix) cf. socialis dilatata (Noulet) s
 Melanopsis kleini Kurr
 Theodoxus (Calvertia) crenulatus (Klein) s
 Unio fusseneggeri Modell, nov. spec. teste Modell
 Unio spec. h
 Anodonta spec.
 Pisidium spec. s

7. Buchenberg. 680 m.

Am Fahrwege, der vom Schulhaus nach Flühlen (845 m) hinaufführt, kommen an der linken Böschung an zwei Stellen blaugraue Mergel zum Vorschein mit weiß angewitterten Schnecken-schalen. Da die Mergel nur geringe Mächtigkeit besitzen, wurde von ausgiebigeren Grabungen abgesehen. Gefunden wurden:

Cepaea silvana (Klein)
 Triptychia (Triptychia) helvetica Sandb.
 Triptychia (Triptychia) grandis (Klein).

Etwas unterhalb des Fahrweges, bis 1 km vom Schulhaus entfernt, stehen an der rechten Seite des Baches graue, etwas sandige Mergel an. Sie enthalten reichlich Schnecken-schalen,

die z. T. in frischem Zustande an der Außenseite von Eisen-oxyd rötlich gefärbt sind. Sie ergaben folgende 12 Arten:

Cepaea silvana (Klein) hh
 Capaea ? eversa larteti (Boissy)
 Trepidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus (Klein) hh
 Triptychia (Triptychia) helvetica Sandb. h
 Triptychia (Triptychia) grandis (Klein) s
 Pomatias consobrinus (Sandb.) h
 Archaeozonites costatus Sandb. s
 Melanopsis kleini Kurr
 Brotia escheri turrita (Klein) s
 Theodoxus (Calvertia) crenulatus (Klein) s
 Ancylus deperditus deperditus Desmarest
 Unio spec.

8. Flühlen. 900 m.

Das Profil dieser ergiebigen Fundstelle innerhalb der Silvanaschichten ist bereits in 11 mitgeteilt worden. Der untere grüne, sehr feste, sandige Mergel über einer Nagelfluhbank enthält reichlich schlecht erhaltene Landschnecken-schalen. Es erweckt den Eindruck, als wären sie beim Einschwemmen in den Wassertümpel von Schlamm erfüllt worden, der nach-träglich aufgequollen sei und dabei die Schalen gesprengt habe. Drei Arten ließen sich feststellen:

Cepaea silvana (Klein)
 Trepidomphalus incrassatus (Klein)
 Triptychia helvetica Sandb.

Durch eine kohlige Schicht getrennt liegt darüber grauer, sandiger Mergel, der das Liegende eines 1 m mächtigen, hell rötlichgelben, spröden Kalkmergels bildet. Dieser ist im An-stehenden in senkrechter Richtung stark zerklüftet und zeigt beim Zerschlagen einen großmuscheligen Bruch. Der graue sandige Mergel und ebenso der helle Kalkmergel sind außer-ordentlich reich an Schnecken-schalen. Wegen der starken Zerklüftung lösen sich jedes Frühjahr von der Wand immer wieder Teile ab, die eine ziemlich ausgedehnte Schutthalde bilden. Dieser angehäuften Schutt stellt eine ungemein ergiebige

Fundgrube von Schneckenversteinerungen dar. Bei wiederholtem Besuche konnten folgende 22 Arten gesammelt werden:

- Limax lingulatus* Sandb.
- Cepaea silvana* (Klein)
- Klikia (Apula) coarctata* (Klein) hh
- Klikia giengensis* (Klein) s
- Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus* (Klein) hh
- Tropidomphalus (Pseudochloritis) zelli* (Klein) s
- Triptychia (Triptychia) helvetica* Sandb. hh
- Triptychia (Triptychia) grandis* (Klein)
- Archaeozonites algiroides* (Reuß) h
- Archaeozonites costatus* Sandb.
- Opeas minutum* (Klein)
- Strobilops (Strobilops) costata* (Clessin)
- Azeca (Azeca) lubricella* (O. Boettger) h
- Carychium nouleti gibbum* Sandb.
- Oxychilus subnitens* (Klein) s
- Trichia (Leucochroopsis) kleini* (Klein) ss
- Canariella disciformis* (Wenz) h
- Brotia escheri turrata* (Klein) h
- Melanopsis kleini* Kurr hh
- Corretus cornu mantelli* (Dunker) hh in der kohligen Schicht
- Gyraulus (G.) trochiformis kleini* (Gottschick et Wenz) h
- Margaritana flabellata* Goldf. ss

Beschränkt auf den grauen, feinsandigen Mergel ist *Margaritana flabellate* und *Brotia escheri turrata*, letztere stets mumienhaft eingehüllt. Alle darin liegenden Schnecken-
schalen sind sehr stark zusammengepreßt, im Gegensatz zu denen im hellen Kalkmergel. Leider springt beim Herauslösen aus dem spröden Kalkgestein die Schale vom Steinkern zumeist ab. Die seltenen Arten stammen alle aus dem Kalkmergel. Die sandige Schicht über den kohligen Mergeln birgt *Corretus cornu mantelli* reichlich, seltener *Tropidomphalus*.

9. Mergel unter der Pfänderspitze. 1050 m.

Da wo die Terrasse des Pfänderhotels (1030 m) an den Gipfel des Berges grenzt, steht ein gelber, violett gefleckter Mergel an, in welchem bei frischem Anbruche spärliche,

schlecht erhaltene Schnecken-
schalen beobachtet wurden. Mergel von dieser Färbung sind sonst gewöhnlich fossilfrei. 20 m höher, im Liegenden der Nagelfluhdecke der Pfänderspitze (1064 m), sind neben dem Behälter der Wasserleitung des Hotels blaugraue Mergel aufgeschlossen. Sie führen reichlich stark zerdrückte Schnecken-
schalen der häufigsten Arten:

- Cepaea silvana* (Klein)
- Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus* (Klein)
- Triptychia (Triptychia) helvetica* Sandb.

10. Neue Straße Lochau-Pfänder bei Grünegger. 650 m.

Wo diese Bergstraße von Lochau her den Wald erreicht, führt sie in sanfter Steigung auf den Liegendmergeln einer langen Nagelfluhbank empor. An einzelnen Stellen enthalten die Mergel Schalen von Schnecken, etwas reichlicher oberhalb des Weilers Grünegger. Es konnten folgende Arten in recht mangelhaftem Zustande geborgen werden:

- Cepaea silvana* (Klein)
- Klikia (Apula) coarctata* (Klein)
- Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus* (Klein)
- Triptychia (Triptychia) helvetica* Sandb.
- Triptychia (Triptychia) grandis* (Klein)
- Brotia escheri turrata* (Klein)
- Melanopsis kleini* Kurr
- Lymnaea (Lymnaea) turrata* (Klein)

11. Tobel der Hackenfluh. 640 m.

Unter überhängender Nagelfluh in grünlich-grauen Mergeln am Bachrisse, der zum Ortsteil Berg der Gemeinde Hörbranz hinableitet, fand Siegfried Fussenegger folgende Schnecken-
versteinerungen:

- Testacella zellii* Klein
- Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus* (Klein)
- Cepaea ? eversa larteti* (Boissy)
- Triptychia (Triptychia) grandis* (Klein)
- Pomatias consobrinus* Sandb.

12. Tobel östlich vom Weiler Handreute. 680 und 690 m.

Am Bächlein, das nach Gwiggen hinabfließt, liegen zwei Fundstellen, die untere bei der Brunnenstube zeigt graue Mergel, die andere rötlich-braune Mergel. Fussenegger gelang hier eine reiche Ausbeute von 22 Arten:

- Testacella zellii* Klein s
Archaeozonites (Archaeozonites) costatus Sandb. s
Janulus supracostatus (Sandb.)
Limax spec.
Gonyodiscus (Gonyodiscus) euglyphoides euglyphoides Sandb. h
Gonyodiscus (Gonyodiscus) pleuradra pleuradra (Bourguignat) s
Helicodonta (Helicodonta) involuta scabiosa (Sandb.) s
Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus incrassatus (Klein) h
Klikia (Apula) coarctata (Klein)
Cepaea silvana (Klein)
Triptychia (Triptychia) grandis (Klein) h
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (Gobanz)
Opeas minutum (Klein)
Vertigo spec.
Agardhia cf. pseudoennea (Flach)
Strobilops (Strobilops) costata (Clessin)
Azeca (Azeca) lubricella lubricella (O. Boettger) h
Carychium nouleti gibbum (Sandb.) s
Palaina (Palaina) martensi (Andreae) s
Pomatias consobrinus (Sandb.) s
Melanopsis kleini kleini Kurr
Pisidium spec.

B. Der Zustand des Molassemeeres zur Miozänzeit im Bereich des Pfänderstockes.

Die beiden Abteilungen der oberen Meeresmolasse, das Burdigal und Helvet, schließen sonderbarer Weise auch einige ausgesprochene Süßwasserablagerungen ein, denen sogar ein ausgedehntes, wenn auch wenig mächtiges Pechkohlenlager

eingeschaltet ist. Das wird nur verständlich durch die Annahme, daß das Molassemeer immer nur verhältnismäßig seicht geblieben ist, obwohl in ihm mehr als 2000 m mächtige Gesteinsablagerungen zum Absatz gelangten. Dieser scheinbare Widerspruch findet darin seine Erklärung, daß der Meeresgrund sich stetig etwas senkte, wobei die vom Alpeneiland her einmündenden wasserreichen Flüsse immer neue beträchtliche Schottermassen zur Ablagerung brachten, ohne das Becken wegen der andauernden Senkung seines Bodens je ganz aufzufüllen. Diese Senkungen dürften nicht gleichmäßig vor sich gegangen sein und an manchen Stellen sogar zeitweise von geringen Hebungen abgelöst worden sein, sodaß es zu Verlandungen kommen mußte, sei es in Form von Inseln oder größeren Landzungen.

Wenn die Gesamtmächtigkeit der subalpinen Molasse, von der unteren Meeresmolasse bis einschließlich der oberen Süßwassermolasse, sogar mehr als 3000 m zu betragen scheint, so liegt der Grund hierfür darin, weil die Schichten wie die Blätter eines Kartenspieles stellenweise mehrfach in einander geschoben sind, sodaß gleichalterige Schichten mehrfach gezählt werden und eine übermäßig große Mächtigkeit vorgetäuscht wird.

Anzeichen einer erstmaligen Verlandung im Burdigal sind am Kustersberg erkennbar. Hier wird der mächtige marine Sandstein zu oberst stark mergelig und enthält neben spärlichen Resten von Meeresweichtieren eingeschwemmte Kieferknochen eines Kleinsäugers und Schalen einer Landschnecke (*Cepaea subglobosa gravistriata*) als Vorboten eines kommenden Süßwassereintrittes. Als Auflagerung folgt dann ein 5 cm starkes Kohlenflözchen, dessen begleitende Mergel Schalen von Süßwasserbewohnern (*Pisidium* und *Gyraulus*) und Landschnecken enthalten, wovon nur die Art *Metacampylaea papillifera* sich als bestimmbar erwiesen hat. Das Kohlenflözchen bildet die Unterlage eines 10 m mächtigen, gelblich-grauen Süßwassermergels, in dessen Dach vereinzelt Kohlenschmitzen erkennbar sind. Überlagert wird diese lokale Süßwasserbildung von 100 m mächtigen Schichten von Sandstein und Nagelfluh, die deutliche Reste von Meeresmuscheln, namentlich Herzmuscheln und Austern führen.

Die oberste Schicht dieser Meeresablagerungen, ein grauer Sandstein, stellt den Untergrund dar einer großartigen Verlandungszone, auf der das weitausgedehnte Wirtatobelkohlenflöz entstanden ist. Es ist auf eine Länge von fast 10 km bei 2 km Breite festgestellt. Ursprünglich muß sein Flächenmaß noch wesentlich größer gewesen sein; denn im Süden und Osten erscheint das Flöz durch die abtragende und auschürfende Wirkung der eiszeitlichen Gletscher sehr stark angeschnitten. Hervorgegangen ist es aus einem Sumpfgebiet, in dem Algen und krautige Gewächse die Stoffe zur Kohlenbildung geliefert haben. In den begleitenden Mergeln wurden Stengel mit Samenkapseln von *Gardenia Wetzeli* und Abdrücke von schmalen Grasblättern und breitere wie von Schilf oder Teichkolben gefunden, in den Langener Stollen Wurzelstöcke von Schilf (*Phragmites oeningensis*), jedoch kein einziges Blatt von Holzgewächsen.

Das Wirtatobelflöz enthält 3 bis 5 Kohlenbänkchen mit insgesamt 3 bis 6 dm Kohle mit Mergelschichten als Zwischenschichten. Sie zwingen zu dem Schluß, daß die Moorbildung durch die vom Festland her zugeführten Schlammassen eine mehrmalige Unterbrechnng erfahren hat. Offenbar war das Moor auf einer großen Landzunge, einer Halbinsel, gelegen. In seinen Tümpeln hat eine kleine Erbsenmuschel (*Pisidium*) und einige Arten Süßwasserschnecken gelebt, zwei Tellerschnecken (*Gyraulus* und *Coretus cornu mantelli*), eine Schlammuschnecke (*Limnaea*) und *Nealexia*, während eine Art Flußperlmuschel (*Margaritana flabellata*) in den Bachläufen vertreten war. Unverhältnismäßig reicher ist die Zahl eingeschwemmter Gehäuse von Landschnecken der Gattungen *Cepaea*, *Klikia*, *Poiretia*, *Metacamylaea*, *Pomatias*, *Gonyodiscus* und *Tropidomphalus*. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen der riesigen Schließmundschnecke *Triptychia helvetica* in den Mergeln des Wirtatobels, einer Landschneckenart, die erst wieder in den viel jüngeren Schichten der oberen Süßwassermolasse weit verbreitet und häufig ist.

An fünf weit von einander entfernten Stellen sind aus dem Wirtatobelflöz bis gegen Hirschbergsau Schalen solcher Weichtiere gesammelt worden, wenn auch nicht überall von gleicher

Art und in gleicher Menge. Die Ausbeute ergibt, daß die Arten der einzelnen Fundstellen nicht genau dieselben sind. Daraus kann man schließen, daß das benachbarte Festland nicht von den gleichen Schnecken bewohnt war, weil die Lebensbedingungen nicht durchwegs dieselben waren, was bei dem 10 km breiten moorigen Gelände leicht verständlich ist.

Wegen der kaum 2 m betragenden Mächtigkeit des Wirtatobelflözes kann die Landzunge nicht allzulange bestanden haben. Die hangenden Mergel gehen bald in einen Mergelsandstein über, der im Wirtatobel ungemein reich an Meeresmuscheln und -Schnecken war. Das Meer hat also das vorübergehend verlorene Gebiet zurückerobert und zu Beginn des Helvet durch lange Zeit behauptet. Freilich nicht für immer; denn rund 90 m über dem Wirtatobelflöz hat Gümbel (1) eine Süßwasserbildung mit bloß 3 cm Kohle festgestellt, die auch von Schmidt und Müller (5) bestätigt wurde. Der eine Ausbiß liegt hinter Grasreute etwas unterhalb des Weges von Britenhütten her, der andere bei der „Brunnenstube“ nahe der Einschicht Warth bei Hirschbergsau, wo die Kohlenbank stärker sein soll. Es ist fraglich, ob dieser Horizont durchgehend ist.

Die marinen Ablagerungen des Burdigal und Helvet erreichen eine Mächtigkeit von je 180 m. Es ist eine wiederholte Folge von Nagelfluh, Sandstein und Mergeln. Meeresversteinerungen daraus stammen besonders aus dem Wirtatobel, vom Kustersberg und dem Bauplatz der Herz-Jesu-Kirche. Da die obere Meeresmolasse genau die gleichen Gesteinsarten aufweist wie die über ihr lagernden Schichten der Süßwassermolasse, so ist es nicht möglich, zwischen beiden eine scharfe Grenze zu ziehen, zumal die Versteinerungen in den höher liegenden Schichten des Helvet recht spärlich sind. Auf der Ostseite des Pfänders darf eine mächtige, hoch liegende Nagelfluhbank am Wege von Britenhütten her als obere Grenze des Helvet gelten, da sie wegen einiger Einschlüsse dickenchaliger Austern als Meeresbildung sich kundgibt. An der Westseite des Pfänders läßt sich in entsprechender Höhe eine obere Grenze des Helvet nicht feststellen. Die Aussüßung des helvetischen Molassemeeres scheint demnach sehr allmählich und in ungleicher Weise vor sich gegangen sein.

Die Schichten der oberen Süßwassermolasse haben den Namen *Silvana* schichten erhalten, da in ihren Mergelablagerungen die Schalen einer Landschnecke, von *Cepaea silvana*, recht verbreitet und häufig sind. Es war eine Schnirkelschnecke von der Form und Größe unserer Gartenschnecke. Die Mächtigkeit der *Silvana*schichten im Pfändergebiet ist sehr beträchtlich, etwa 1300 m. So ist es auch erklärlich, daß sie eine größere Zahl von Fundstellen von Versteinerungen geliefert haben. Manche, so die „Hölle“ im Ruggbachtobel und die Mergel auf Flühlen und Handreute, boten sehr reiche Ausbeuten, besonders an Landschneckenarten. Außer den Süßwasserschnecken *Brotia escheri turrita*, *Melanopsis kleini*, *Coretus cornu mantelli*, *Gyraulus trochiformis* und *Radix socialis* konnten auch vier Muscheln nachgewiesen werden, nämlich eine kleine Erbsenmuschel (*Pisidium*), eine Malermuschel (*Unio fusseneggeri*) und eine Teichmuschel (*Anodonta*) aus der „Hölle“ und die Flußperlmuschel (*Margaritifera flabellata*) auf Flühlen.

Wenn auch zur *Silvanazeit* das Molassemeer in unserer Gegend schon ausgesüßt war, so sind doch auch damals noch vorübergehende Verlandungen vorgekommen, wie das gelegentliche Auftreten von Pechkohlenlagern zur Genüge beweist; solche standen bei der Ruggburg und am Juggen einige Zeit in Abbau. Es herrschten demnach in unserem Gebiet während der oberen Süßwassermolasse die gleichen Zustände wie während der Zeit der oberen Meeresmolasse.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß die Vorgänge, die sich bei der Entstehung der miozänen Ablagerungen des Pfänderstockes abspielten, mit denen in der Schweiz und Oberbayern nicht völlig übereinstimmen. Das geht schon aus der jeweils verschiedenen Mächtigkeit und Zahl der eingeschalteten Süßwasserbildungen der Verlandungszonen hervor. Hingewiesen sei nur auf die Süßwasserablagerungen an der Grenze zwischen dem Burdigal und Helvet, deren Mächtigkeit im St. Gallner Gebiet beim Kubel nach A. Ludwig (17) 140 m beträgt, im Wirtatobel hingegen kaum 2 m.

Anzeichen des warmen, subtropischen Klimas, das zur Miozänzeit geherrscht hat, sind uns aus den Schichten des Pfänderstockes nur spärlich bekannt geworden, so das Blatt

eines Zimtbaumes (*Cinnamomum polymorphum*) aus dem Sandstein im Helvet bei der städtischen Schießstätte, der Abdruck des Blattes einer Fächerpalme (*Sabal major*) in den *Silvana*schichten auf der Reute, ferner die in diesen Schichten verbreitete Süßwasserschnecke *Brotia escheri turrita*, deren Verwandte ebenso wie vom Zimtbaum noch heute im heißen Vorderindien leben. Nach neuerer Auffassung (16) sind auch die Kohlschichten selbst hierher zu stellen. Denn der Nordpol lag in der Miozänzeit etwa 13 Grad weiter westlich und südlich in der Nähe von Alaska, was für unser Gebiet eine geographische Breite von nur 35 Grad bedeutete. Es lag also in einer viel wärmeren Zone, ein Umstand, der für die Entstehung von Kohlschichten besonders günstig war. Verwiesen sei in diesem Zusammenhang auf das Kosmosbüchlein von R. Francè über den lebenden Braunkohlenwald auf Florida.