

Ueber die Molasse im Amtsbezirk Bern oder lassen sich aus dem Molasseprofilen diluviale Krustenbewegungen nachweisen?

Autor(en): **Gerber, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1925)**

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319327>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ed. Gerber.

Ueber die Molasse im Amtsbezirk Bern
oder
**Lassen sich aus den Molasseprofilen diluviale
Krustenbewegungen nachweisen?**

Mit einer geolog. Profiltafel und einer hydrolog. Kartenskizze.

Das Studium der eiszeitlichen Ablagerungen und Terrassenreste zwischen Spiez und Bern hat bereits mehrere Autoren (2, 19, 9, 4)¹⁾ zur Annahme diluvialer Krustenbewegungen geführt. Leider wurde die Molasse in diese Gedankengänge nicht oder ungenügend einbezogen, weil eine Gliederung dieser mächtigen und einförmigen Bildungen fehlte; nur die detaillierte Kartierung eines grösseren Gebietes vermag eben brauchbare Resultate zu liefern. Die nachfolgenden Ergebnisse resultieren aus meinen geologischen Aufnahmen des Ueberdruckblattes Bern, das ungefähr den gleichnamigen Amtsbezirk umfasst. Kursorische Begehungen führten natürlich auch über das Kartenblatt hinaus.

Unsere Kenntnisse über das genannte Gebiet stützen sich auf die vor genau 100 Jahren erschienene « Monographie der Molasse » von Bernhard Studer, ein Werk, das noch jetzt eine wahre Fundgrube darstellt. Baltzer's (3) « geologische Exkursionskarte der Umgebungen von Bern », 1889, verzeichnet in der nordwestlichen Ecke untere Süsswassermolasse, im übrigen grösseren Teil Meeresmolasse; die detaillierte Gliederung des Belpberges wurde leider nicht auf die benachbarten Gebiete ausgedehnt. Depéret (5) weist 1893 die marine, fossilreiche Bernermolasse (Belpberg) in die II. Mediterranstufe (Vindobonien), während Dietrich und Kautsky (6) 1920 das vindobone Alter in Frage stellen und für die I. Mediterranstufe (Burdigalien) eintreten. Auf Grund des Säugetiermaterials von der Engehalde und von Reichenbach stellt Stehlin (18) den obern Teil der Süsswassermolasse in's obere Aquitanien.

Als Schlüssel für die geologische Untersuchung des Amtsbezirkes dient wohl am besten das reichdurchtalte, nordöstlich von

¹⁾ Siehe Literatur-Verzeichnis am Schluss.

Bern gelegene Bantigergebiet; es weist zudem wenig glazialen Schutt auf. Schon Bachmann schied hier auf Blatt XII der geologischen Karte der Schweiz 1:100 000 die höher gelegenen Teile als Muschelsandstein aus. Doch würde man sehr enttäuscht sein, wenn man an allen verzeichneten Orten diese Gesteinsart suchen wollte. In Wirklichkeit ist diese Litoralbildung auf einem viel kleineren Gebiet und da nur an einigen wenigen Punkten aufgeschlossen, so z. B. am Katzenstieg oberhalb Ferrenberg in zirka 860 m, am Nordwestabhang des Bantigergipfels in 900 m, südlich Gehöfte «Obere Rothenegg», östlich Hinter-Jucken und vor allem bei «Mueshafen»; die drei letztgenannten Stellen liegen alle in 830 m und streichen ziemlich genau SW—NE, während das 1 m dicke Muschel Nagelfluhriff am Katzenstieg auf 100 m Erstreckung mit 6° SE fällt. Dadurch ist die tektonische Lage der Muschelsandsteinplatte eindeutig bestimmt. Wie Profil 4 zeigt, liegt genau in der Fallrichtung des Katzenstieges typischer Muschelsandstein bei Vorder-Rüden nördlich Boll in 670 m. In der Fortsetzung nach SE gelangen wir unter vermindertem Fallbetrag auf das Aebnitplateau südwestlich Utzigen. Darüber bringt Studer (19, p. 179) folgende Notiz: «Bey Utzigen, und den Alpen beträchtlich näher als jene Stellen¹⁾, 705 m abs. Höhe... wird auf der Ebene unter dem Schloss ein Stein ausgebeutet, der mit dem Muschelsandstein, in Rücksicht der Petrefacten sowohl, als seines äussern Habitus, sehr grosse Aehnlichkeit hat; nur sind die grünen Teile²⁾ nicht deutlich vorhanden, wenigstens nicht als Körner, die schwarzen Pünktchen und grünlich braunen Flecken fehlen hingegen keineswegs. Die Schichten sind von geringer Mächtigkeit, liegen unmittelbar unter der Dammerde und ruhen auf Nagelfluh. Sie fallen mit 3° nach 82°». Schade, dass dieser Bruch nicht mehr vorhanden! Vieles Nachfragen führte mich zu ziemlicher Gewissheit, dass sein Ort zwischen Schloss und Gehöfte Weyer am Mühlebach in zirka 665 m liegt, also 40 m tiefer als Studers Barometermessung angibt. Doch fügt Studer bei, dass am gegenüberliegenden Dentenberg, im Gümligental, an der obern Kante des Hügels genau in gleicher Höhe ebenfalls Muschelsandstein vorhanden sei. Tatsächlich fand ich ihn dort bei P. 677 nördlich Gehöfte Utzlenberg und an den Westhängen des Gümligentalles in 680—690 m. — ³/₄ km südlich Aebnit stossen wir im Stämpbach-

1) Jensberg, Bucheggberg. 2) Glaukonit.

graben bei Quote 620 m auf ein Fossilager, welches als Aequivalent des Muschelsandsteins zu bewerten ist: Es sind dünne, glaukonitreiche Sandsteinbänklein mit Austern und Cardien, welche 3 m Nagelfluh aufsitzen. Unser Leithorizont tritt somit nach SE in etwas veränderter Fazies auf; der Muschelsandstein ist vertreten durch Nagelfluh und glaukonitische Fossilager. Durchsuchen wir von Vorder-Rüden weg die westlichen Gehänge des Lindentales, so finden wir teils typischen Muschelsandstein, teils dessen Aequivalente im Lauelenwald in 720 m, beim Gehöfte Landolfrain in 730 m, bei Hohfuhren in 750 m und in den wilden Mergelrunsen westlich Dorf Lindental in 780 m. Die Nagelfluh P. 802 südlich Klosteralp markiert die nördliche Spitze dieser dreieckförmigen Muschelsandsteinplatte. Sämtliche Vorkommnisse ordnen sich ungezwungen in die Profile 4, 5 und 6 ein.

Was steckt unter diesem abgegrenzten Muschelsandsteinhorizont? Auf der Ostseite sind es im nördlichen Teil des Lindentales kompakte Sandsteine, im südlichen Teil Mergel und Nagelfluh. Das mächtigste und zugleich tiefste Nagelfluhlager erreicht zirka 100 m unter dem Muschelsandstein am untern Rand des Lauelenwaldes den Lindentalboden. Ich messe ihm als erste mächtige Geröllbildung stratigraphische Bedeutung bei und bezeichne es nach seinem ausgedehnten Vorkommen am Ulmizberg als Ulmiznagelfluh. Dieses an Kalkgeröllen arme Konglomerat erscheint auf der Südseite der Muschelsandsteinplatte, ebenfalls zirka 100 m tiefer, im Graben zwischen Stettlen und Ferrenberg und veranlasst dort in 640 m Höhe den obersten 5 m hohen Wasserfall. Die darunter liegende Mergelserie wird in 620 m und 605 m unterbrochen von härteren Geröllschnüren, welche zwei weitere Wasserfälle erzeugen. Die untere harte Bank enthält Haifischzähne und schlechte Steinkerne von *Tapes* und *Cardium*, erinnert etwas an Muschelsandstein und bildet östlich vom Graben, am Weg Stettlen—Ferrenberg, das 2½ m hohe «Flühli». Von der West- und Nordseite schiessen in grosser Mächtigkeit homogene Sandsteine unter die Muschelsandsteinplatte; darin liegen die ehemals berühmten Sandsteinbrüche von Stockern und Harnischhut. Die Ulmiznagelfluh keilt in dieser Zone offenbar aus; nördlich unter der «Hinteren Rothenegg» mag ein 1 m dickes Nagelfluhband in 700 m Höhe ihr angehören. Haifischzähne und *Balaniden* beweisen die marine Natur dieser «Bausandsteinzone». Darunter

schiessen mit etwas vermindertem Fallen die Sandsteine des Grauholzberges und Längenberges (bei Krauchtal) ein. Auch sie gehören noch der Meeresmolasse an, wie die sehr spärlichen Muschelreste vom Joggelisgraben und Seedorfhübel¹⁾ beweisen. Bunte Mergel, welche die untere Süsswassermolasse charakterisieren, liessen sich in den bewaldeten Nordhängen des Grauholzes bis jetzt nirgends auftreiben; die marine Sandsteinserie hält offenbar an bis an den Nordfuss des Berges, was mit den später folgenden Mächtigkeitsbestimmungen durchaus harmoniert.

Unsere zwei stratigraphischen Horizonte treffen wir auch auf der Ostseite des Lindentales, so z. B. die Ulmiznagelfluh südlich Thorberg bei der Vereinigung des Lang-, Harz- und Kurzgrabens oder östlich Thorberg im Finstergraben, an beiden Orten in 630 m, entsprechend der Streichrichtung von SW nach NE. Aber weiter nordwärts, gegen das Dorf Lindental zu, taucht die Ulmiznagelfluh unter den Talboden ein. Dafür erscheinen aber die fossilführenden Aequivalente des Muschelsandsteins vom Ausgang des Kohlgrabens bis nach Ausser-Lindental. Mit bemerkenswerter Regelmässigkeit notieren wir sie, stratigraphisch wieder zirka 100 m über der Ulmiznagelfluh, im Niveau 690—720 in den oberwähnten waldigen Gräben, welche bei Thorberg und Krauchtal ausmünden.

Nun kommt aber in diesem Gebiet noch ein dritter Horizont hinzu, zirka 125 m über dem Muschelsandstein gelegen, auch eine Nagelfluh, begleitet von glaukonitreichen Muschelsandsteinen und Fossilagern (*Pecten*, *Mactra*, *Cardium multicoatum*); man könnte ihn auch Muschelsandstein nennen, aber zum Unterschied gegenüber dem bis jetzt erwähnten, den oberen. Die dazu gehörenden Vorkommnisse reihen sich um P. 855 auf der Wasserscheide zwischen Lindental und Lauterbachgraben, im Westen in 780—790 m, im Osten in 760 m, was auf ein vermindertes SE-Fallen hindeutet (Profil 7). Zwischen dem zweiten und dritten Horizont liegen in diesem Geländeabschnitt vorzugsweise blaue Mergel. — Südwärts erschloss man im Jahr 1915 den obern Muschelsandstein beim Reservoirbau (755 m) für das Kraftwerk des Dorfes Lindental; neben Austern kamen häufig Kamm-Muscheln zum Vorschein leider meist als Steinkerne. Eine einzige Klappe von 51 mm Höhe

¹⁾ Die Versteinerungen der zweiten Stelle verdanke ich Herrn Prof. Nussbaum; nach Herrn Prof. Schädelin in Zürich, früher Oberförster in Bern, kam bei Wegbauten an der Weisshausseite westl. unter P. 734 ein Haifischzahn zum Vorschein.

weist deutliche Skulpturen auf: die 15 kräftigen Rippen samt den Furchen sind von feinschuppigen Radialstreifen bedeckt; die Ohren sind ebenfalls radial gestreift. Es handelt sich um *Aequipeecten scabrellus* Lam., Anim. s. vert., p. 183, 1819 = *Aeq. Seniensis* Lam. in Dollfus und Dautzenberg, Conchyliologie du Miocène du Bassin de la Loire. Mém. Soc. géol. France, Paléont., tome XXII, p. 411—417, t. XXXVII, f. 8—20, 1920. Für die feinere Molassestratigraphie ist diese Spezies leider wertlos, da sie vom Aquitan bis ins Pliocaen reicht. Immerhin spielt sie eine wichtige Rolle im mittlern Miocaen des Loirebeckens (Vindobonien) und kommt in den Eggenburgerschichten des Wienerbeckens vor (Burdigalien).

Aber auch in der Gegend von Utzigen finden wir sehr wahrscheinlich den dritten Horizont vertreten, allerdings nicht in der Geröllfazies, sondern in der Mergelfazies. Die auffallend grosse Zahl von Bohrmuscheln spricht für eine Litoralbildung. Der Strassenbau Utzigen-Radelfingen schnitt das prächtige Fossilager am südwestl. Waldzipfel des Buchholzes in 750 m an.¹⁾ In gleicher Höhe streicht das Lager 400 m südöstlich durch den Radelfingergraben. Dieser zweite Aufschluss ermöglichte die Aufnahme der Schichtfolge bis hinab zum untern Muschelsandstein im Stämpachgraben.

Oben: Zirka 10 m dickbankiger Sandstein.

0,4 m grobe Nagelfluh.

1 m schiefrige Sandsteinplatten. Geröllschnur.

4—5 m bläuliche und gelbliche Mergel mit Fossilien in sechs härteren Lagen.

0,5 m harte Bank mit Muscheltrümmern und zahlreichen Fossilien.

17 m Verdeckung durch Glazialtone.

23 m Mergel.

27 m Nagelfluh.

3 m Sandstein.

20 m Nagelfluh.

5 m Mergel.

10 m Nagelfluh.

15 m Sandstein.

5 m Mergel.

0,5 m Muschelsandstein mit Austern und Cardien.

Unten: 3 m Nagelfluh.

¹⁾ Herrn Sekundarlehrer Fritz Gfeller, jetzt in Signau, verdanke ich die Mitteilung über den neuen Aufschluss im Oktober 1913.

Aus den Utzigenschichten bestimmte ich folgende Formen:

1. *Tapes (Callistotapes) vetulus* Bast.

- 1825. *Venus vetula* Basterot. *Descript. géol. du Bassin tertiaire du Sud-ouest de la France. Mém. Soc. d'hist. nat. de Paris*, p. 89, t. VI, f. 7 aus dem Burdig. von Saucats und Léognan.
- 1870. *T. vetula*. Hörnes, die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, II. Bd., p. 113—115, t. XI, f. 1. Aus dem Vindobon von Grund bei Wien. Stücke grösser als die von Saucats und Léognan.
- 1906. *T. vetulus*. Dollfus et Dautzenberg, *Bassin de la Loire*, p. 176—178, t. XII, f. 1—6. Vindobon.
- 1910. *T. vetulus*. Cossmann et Peyrot, *Conchologie néogénique de l'Aquitaine in Actes Soc. Lin. de Bordeaux*, tome LXIV, p. 320—323, t. XI, f. 34—37 aus dem Burdig. von Léognan.
- 1912. *Callistotapes vetulus*. Schaffer, *Miocaen von Eggenburg. Abh. k. k. geol. Reichsanstalt*, Bd. XXII, Heft 2, p. 87—88, t. XLI, f. 1—4 aus dem Burdig. von Gauderndorf und Eggenburg.

Von Utzigen liegen mehrere zerdrückte Schalen vor. Relativ gut erhalten ist eine rechte Klappe von 67 mm Länge und 42 mm Höhe. Die stratigr. Schlussfolgerungen von Cossm. und Peyrot lauten: « On peut donc en conclure que le véritable *T. vetulus* a authentiquement vécu dans le Burdigalien et dans l'Helvétien de la Touraine et du Bassin de Vienne ».

2. *Glycymeris Menardi* Desh.

- 1870. *Panopaea Menardi*. Hörnes, p. 29, t. II, f. 1—3 von Plötzleinsdorf und Grund. Vindob.
- 1902. *Glyc. Menardi*. Dollfus et Dautzenberg, p. 74—77, t. II, f. 19—20. Vindob.
- 1909. *Glyc. Menardi*. Cossmann et Peyrot, tome LXIII, p. 195—197, t. III, f. 40—41. Burdig. v. Saucats. Auch Helvét.
- 1910. *Glyc. Menardi*. Schaffer, p. 96—97, t. XLV, f. 4; t. XLVI, f. 1—2. Burdig. v. Eggenburg.

Von Utzigen 25 Steinkerne. Die grössten 12 cm lang, die meisten von kleiner Dimension. Mech. Deformationen in den verschied. Richtungen vorhanden. Stratigraphisch wertlos.

3. *Venus* cf. *multilamella* Lam.

- 1818. *Cytherea multilamella* Lamark, An. s. vert. V, p. 581.
- 1870. *V. multilamella*. Hörnes, p. 130, t. 15, f. 2—3. Vindob.
- 1900. *Ventricola multilamella*. Sacco, J. Molluschi terziarii del Piemonte, parte XXVIII, p. 30—31, t. VIII, f. 1—8. Pliocaen.
- 1906. *V. (Ventricola) burdigalensis*. Dollfus et Dautzenberg, p. 198—200, t. XIII, f. 15—17. Vindob.

Von Utzigen neben Bruchstücken auch fünf messbare, einschalige, ganze Steinkerne. Bestes Stück 43 mm lang und 36 mm hoch. In Form und Lamellierung zeigt das Stück grosse Aehnlichkeit mit f. 17 aus dem Loire-Becken: Auf den Zentimeter fallen 5—6 Lamellen; in den breiten Zwischenräumen 5—6 konzent. Streifen. Unterrand fein krenuliert; auf 1 cm gehen zirka 20 Zähnchen. Radialstreifung keine vorhanden. Auch die Wirbelregion zeigt die dicken konzent. Lamellen. Die andern vier Stücke mehr in die Länge gezogen; extremste Form 50 mm lang und 31 mm hoch. Sehr wahrscheinlich mechanische Deformierungen. Unsere Stücke teilen mit *V. burdigalensis* Mayer die unregelmässigen Lamellen und den wenig vorspringenden Wirbel; sie sind aber kleiner und entbehren jeglicher radialer Streifung. Von *V. multilamella* unterscheiden sie sich durch den weniger vorspringenden Wirbel; doch bildet Sacco auch eine längliche Varietät ab (var. Boryi, f. 9), welche der unsern wieder mehr gleicht. Man hat schliesslich den Eindruck, dass die Stücke von Utzigen eine Mittelform zwischen *burdigalensis* und *multilamella* darstellen. Stratigraphisch wertlos.

4. *Trachycardium multicostatum* Brocchi.

- 1814. *Cardium multicostatum* Brocchi, Conch. foss. subap., p. 506, t. XIII, f. 2, aus dem Piacentino (Unterpliocaen) von Ligurien und des Piemont.

Utzigen lieferte zirka 40 Steinkerne einfacher Schalen; doppelschalig nur 1 Ex. Die plattgedrückten Rippen, 50—60 an der Zahl, zeigen teilweise deutlich die scharfe «Krause». Meistens sind es grosse Formen von 40—50 mm Länge, entsprechend Sacco, parte XXVII, 1899, aus dem Helvétien bis Astien bekannt. Ganz sicher kommen Pelomorphosen vor: lange, hohe und schief-geschwänzte Formen. Letztere erinnern an var. *micaudata* von Sacco. Wirbel selten genau in der Mitte. Stratigraphisch wertlos.

5. *Pholas dactylus* Linné var. *muricata* Da Costa.

- 1778. *Ph. muricatus* Da Costa, Brit. Conch. p. 244, t. XVI, f. 2.
- 1867. *Ph. cylindrica* Sow. Bachmann, Ueber die in der Umgebung von Bern vorkommenden versteinerten Thierreste, p. 30, t. 1, f. 22 vom Belpberg. (Schlechte Abbildung).
- 1890. *Ph. cylindrica* Sow. Kissling, Die versteinerten Thier- und Pflanzenreste der Umgebung von Bern, p. 30, t. VI, f. 36 vom Belpberg.
- 1902. *Ph. dactylus* L., var. *muricata* Da Costa, Dollfus & Dautzenberg, Miocène moy. du Bassin de la Loire, p. 59—60, t. I, f. 9—10. Länge: Höhe = 1:0,33.
- 1912. *Ph. dactylus* L., var. *muricata* Da Costa. Schaffer, Eggenburg, p. 89—90, t. XLII, f. 4 aus dem Burdigalien v. Gauderndorf. Abgebrochenes Exemplar von 29 mm Höhe.

Von Utzigen 40 freie Exemplare; daneben zirka 30 Stücke, die sich aus dem Gestein nicht herauspräparieren liessen. In einem mittelgrossen Handstück liegen wenigstens 7 Exemplare, was wohl am besten die Häufigkeit dieser Muschel demonstriert. Die Bohrmuscheln steckten häufig in natürlicher senkrechter Lage, mit dem Vorderrand nach unten, in den härteren Mergelschichten. Sie gehören höchst wahrscheinlich zur Sektion *Dactylina*, welche nach Fischer, Manuel de Conchyliologie, durch folgende Merkmale charakterisiert ist: Schale vorn klaffend; vier Rückenplatten, wovon die vordern klaffend. Von diesen vier Rückenplatten findet man an unsern Funden nirgends Spuren. Dagegen bemerkt man sehr deutlich, wie in der Wirbelregion die Schale umgebogen ist und eine Schwiele (*Callus*) bildet. Ungewiss ist auch, ob diese Schwiele gekammert ist oder nicht; die Molasse ist für die Erhaltung solcher Feinheiten wenig geeignet.

Die Vorderseite ist deutlich zu einem Schnabel ausgezogen; daher scheiden bei der Bestimmung *Ph. Dujardini* Mayer und *Ph. dactylus* L., var. *muricata* Da Costa, mut. *miocaenica* Cossm. & Peyrot, beide aus dem Helvétien, aus. Die Radialstreifen beginnen am Vorderrand und besetzen die ganze vordere Hälfte; unsere Pholaden gehören daher nicht zu *Ph. miocaenica* Rollier,¹⁾ zu welcher Art dieser Autor auch *Ph. cylindrica* Sow. vom Belpberg wohl infolge

¹⁾ Rollier, 3^{me} suppl. à la descript. géol. de la partie jurassienne de la feuille VII. Mat. carte géol. Suisse, nouvelle série, XXV^e livraison, 1910, p. 135, t. 4, f. 13, 14, 15—19, 20, 21, 23, 24 aus dem Vindobonien von Sorvilier.

ungenauer Abbildung rechnet. — Als weiteres Kriterium diene das Verhältnis der Länge zu der Höhe;¹⁾ doch sind die Schalen an den freien Stücken hinten meist etwas abgebrochen; nur an sieben Exemplaren liess sich die Länge mit ziemlicher Sicherheit messen. Die längste Klappe wies 63 mm auf. Das durchschnittliche Verhältnis von Länge und maximaler Höhe beträgt 1:0,35. Damit scheiden auch *Ph. Desmoulinsi* Cossmann und Peyrot aus dem Aquitanien und Burdigalien, sowie *Ph. cylindrica* Sow. aus dem Crag (Pliocaen), aus. Die Utziger-Stücke, welche sich nicht aus dem Gestein herauspräparieren liessen, erscheinen teilweise noch schlanker (Verhältnis 1:0,31); das längste Exemplar wies 71 mm auf. Dagegen herrscht am meisten Uebereinstimmung mit der lebenden *Pholas dactylus* L., var. *muricata* Da Costa, welche das Verhältnis 1:0,33 zeigt. Noch schlanker ist die rezente *Ph. dactylus* L.; der Durchschnitt aus 10 Messungen an Material aus dem Bernermuseum ergibt 1:0,30; ein einziges Stück erreichte die Durchschnittshöhe der Varietät von Utzigen.

6. *Pecten Hornensis* Depéret und Roman.

- 1667. P. Rollei Hörnes, Wienerbecken, p. 400, t. 59, f. 4—6.
- 1902. *P. Hornensis* Depéret et Roman, Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe. Mém. Soc. géol. France, Paléontologie, Mémoire No. 26, p. 27—28, t. III, f. 1, 1a aus dem Burdigalien v. Gauderndorf.
- 1912. *P. Hornensis*. Schaffer, p. 44, t. XXII, f. 3—7 aus dem Burdig. von Eggenburg und Gauderndorf.

Von Utzigen sind zirka 25 rechte Klappen und Fragmente vorhanden, wovon aber die meisten Steinkerne. Das vollständigste Schalenexemplar ist zirka 80 mm lang und 71 mm hoch; es besitzt 11 Hauptrippen, welche meist eine Medianfurchung tragen und doppelt so breit sind als die scharf abgegrenzten Zwischenfurchen. Die Ohren sind ziemlich stark gekrümmt, ohne Radialstreifen. Ueber die gesamte Oberfläche ziehen sich feinste Zuwachsstreifen. — Linke Klappen sind sieben Stück, wovon sechs von der Aussenseite sichtbar, die siebente von der Innenseite. Darauf liegen 11 scharfe Hauptrippen, halb so breit wie die Zwischenfurchen. Die Seitenteile sind erhaben und mit je einem Büschel von 3—4 feinen Radialrippen besetzt. An einem Stück bemerkt man auf den Hauptrippen eine seichte Medianfurchung, auf zwei andern Exemplaren deren zwei, getrennt durch eine

¹⁾ Höhe und Dicke sind meist gleich.

erhabene Leiste. — Diese Art fand sich bis jetzt im französischen Miocæn nicht. Sowohl Depéret und Roman wie auch Schaffer heben diese Art als eine der bezeichnendsten der Eggenburger-schichten (oberes Burdigalien) hervor.

Da die Pectiniden für die Stratigraphie des Jungtertiärs grosse Bedeutung besitzen, so folgt für die Utzigenschichten (= oberer Muschelsandstein), dass die Zuweisung zum obern Burdigalien am meisten Wahrscheinlichkeit hat.

Schliesslich muss noch ein vierter, oberster Horizont Erwähnung finden: die Luterbachnagelfluh. Die schönen Aufschlüsse an der neuen Strasse, welche bei Ankenhaus vom obern Luterbachgraben nach dem Biembachgraben abzweigt, mögen diesen Namen rechtfertigen. Das mächtige Konglomerat (30—40 m?) zeichnet sich durch einen ziemlich hohen Gehalt an Kalk- und Flyschsandsteingeröllen aus, schätzungsweise 25%. Wir finden diese Nagelfluh auch im waldigen Abhang südwestlich Tannen; sie krönt westlich Neuhaus-Tannen in 820 m die Wasserscheide gegen die Krauchtalergräben und besitzt dort vom obern Muschelsandsteinhorizont einen Vertikalabstand von 60—70 m. Bei Haselacker nordwestlich Litwil beutet man sie zwecks Strassenschotterung aus.

Zusammenfassend ergibt sich für das Kartengebiet östlich Worblental folgende Gliederung der marinen Molasse:

- oben: Luterbachnagelfluh,
- zirka 70 m tiefer: Utzigenschichten = oberer Muschelsandstein,
- » 125 m » unterer Muschelsandstein,
- » 100 m » Ulmiznagelfluh,
- unten zirka 500 m vorherrschend kompakte Sandsteine.

Die obern fossilreicheren 300 m mögen — im Gegensatz zu Depéret und meinen frühern Bezeichnungen — nicht mehr als Vindobonien gelten, sondern als oberes Burdigalien, die unteren fossilärmeren und lithologisch einförmigeren 500 m als unteres Burdigalien. So erreicht das gesamte Burdigalien zirka 800 m, was nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. Baumberger auch für die Luzernergegend zutrifft. Vielleicht stellt die Luterbachnagelfluh nichts anderes dar als die nördliche Ausstrahlung der groben Kalknagelfluh von Guggisberg. An beiden Orten fand ich roten Arzo-Lias. In meiner Gurnigelarbeit (16, p. 30) wären die dort unter 4 erwähnten blauen Molassemergel möglicherweise noch in's oberste Burdigalien zu stellen.

Ueber den zwischen Worblental und Aaretal gelegenen Dentenberg und Ostermundigenberg orientiert Profil 3. Leitend ist für diese Hügelgruppe der untere Muschelsandstein, welcher, wie schon angedeutet, am Abhang gegen Stettlen vom Utzlenberg (P. 677) bis südlich Hinterwiler (660 m) nachweisbar ist, dann aber sich verliert. Auf der Ostseite des Gümligentales streicht er als fast 10 m hohes Riff zwischen 680 und 690 m durch den waldigen Fuchsrain. Das Detailprofil einer Stelle möge die Gesteinszusammensetzung charakterisieren:

- oben: 1 m Nagelfluh mit einer 10 cm dicken Muschelsandsteinlinse,
- 5 m harter Sandstein, ähnlich Muschelsandstein,
- 0,8 m typischer Muschelsandstein (« Mühlestein »);
- unten: 2,80 m weicher Sandstein mit einer Geröllschnur.

Leider sind die Aufschlüsse an den westlichen Gehängen des Gümligentales schlecht. Unter dem höchsten Punkt des Ostermundigenberges mag die in 700 m erscheinende Nagelfluh unserem Leit-horizont angehören. Möglicherweise ist das kleine Nagelfluh-Vorkommen im Sonnseitewald gegenüber Melchenbühl der Ulmiznagelfluh beizuzählen. Wieder liegen die Steinbrüche von Ostermundigen und Deisswil (Hättenberg) unter dem Niveau dieses Nagelfluhhorizontes. Auffällig ist der Unterschied in der Lagerung der Schichten an beiden Orten, nämlich südlich Ostermundigen-Dorf ziemlich wagrecht, östlich deutlich schief gestellt ($8-10^{\circ}$). Eine Erklärung wird später folgen. Ebenfalls wagrechte Lagerung herrscht in den vier waldigen Runsen nördlich unter dem Weiler Dentenbergdort wechseln 2—3 Nagelfluhlager mit Mergeln. Weiter südöstlich gegen Wislenhöhe und Worb zu scheint alles in eine ziemlich horizontal gelagerte Nagelfluhmasse überzugehen. Weiter nordwestlich gegen die Aare zu muss unser Profil 3 die Grenze zwischen unterer Süßwassermolasse und Meeresmolasse schneiden. Bemerkenswert an der Engehalde ist der Fund eines *Aceratherium* anlässlich des Strassenbaus im Jahr 1850, nach Stehlin (18, p. 187) *A. lemanense* Pomel var. *Rütimeyeri* Mermier; dazu kommt der Zwerghirsch *Amphitragulus lemanensis* Pomel; beide weisen in's Oberaquitanien. Beim Bau des Felsenaustollens wie auch anlässlich eines Felsrutsches zwischen Tierspital und altem Schlachthof (Herbst 1913) liess sich an der Engehalde ein SE-Fallen von $8-10^{\circ}$ deutlich erkennen. Ebenfalls zuverlässige Messungen

lieferten die Fundamentarbeiten zum Neubau No. 10 und 12 an der Moserstrasse im Frühjahr 1925¹⁾: Streichen N 36—46° E, Fallen 11—12° SE; der relativ grosse Glaukonitgehalt der Sandsteine berechtigt uns, den Molassebuckel des Beundenfeldgebietes als marin zu betrachten; Geröllschnüre lassen sogar an die untersten Schichten denken. Die Engehalde-Fundstelle würde demnach zirka 100 m unter der Grenze Aquitanien-Burdigalien liegen.

Profil 2 demonstriert zum erstenmal die Verhältnisse am Gurten. Auch hier dominiert ein ausgesprochenes Fallen, aber nicht wie im Bantigergebiet genau nach SE, sondern zwischen E und SE, in der Richtung Gurtenkulm-Gurtendorf. Dies erkennt man schon am Steinbruch bei der Brauerei Wabern: Ueber der 20 m dicken homogenen Molasse folgen ungefähr 10 m dünngeschichtete Sandsteine; am westlichen Ende des Bruches liegen diese in 615 m, am östlichen Ende nach einer Erstreckung von 400 m bei der Station des Gurtenbähnchens in 576 m, was einem Absinken von zirka 40 m oder 5° entspricht. Am Gurten treten zwar auch geradezu widersinnige Neigungen auf, z. B. in 650 m am Weg neben der Seilbahn, wo grobe, lockere Sandsteine mit 20° gegen SW fallen und Gerölle, schlechte Muschelsteinkerne und Schwemmhölzer einschliessen, ganz in der Art des Muschelsandsteins im Seeland. Es handelt sich hier offenbar um ein lokales, schon primär schief geschichtetes miocaenes Delta. Stratigraphischer Ausgangspunkt ist aber eine mächtige Quarzit-Nagelfluh im Geisslerwald am Südhang gegen das Gurtental; sie ist dort mit harten, homogenen Sandsteinen verzahnt; dieser harte Komplex erreicht 10—12 m Dicke und zieht sich gut sichtbar von Cote 750 hinunter auf 700, was auf die horizontale Erstreckung von zirka 650 m einem Fallwinkel zwischen 4 und 5° entspricht. Die Nagelfluh ist die Fortsetzung derjenigen am Ulmizberg und enthält kaum über 10% Kalk- und Sandsteingerölle. Wir können sie viel reduzierter südlich unter Signalpunkt 862 im Thalreingraben in einer Höhe von 785 m auffinden, und die harten Sandsteine unmittelbar unter dem Gurtenkulm gehören wahrscheinlich auch noch zum Horizont der Ulmiznagelfluh; ihr linsenartiges Anschwellen und Auskeilen scheint geradezu charakteristisch zu sein. Nach eifrigem Suchen kann man unter diesem Band Steinkerne von Muscheln auffinden. Nach S und E zu dürften die Konglomerate von Falkenhaus (an der Strasse

¹⁾ Herr Dr. med. R. v. Fellenberg in Bern machte mich auf den Abschluss in freundlicher Weise aufmerksam.

Kehrsatz—Belp in 580 m) und Kelleracker¹⁾ an der Aare (4 m, in 530 m) der Ulmiznagelfluh angehören. Darunter liegen an den waldigen Hängen gegen das Köniztal zirka 200 m graue Mergel, aufgeschlossen durch die neuen Holzabfuhrwege; die plattigen Sandsteine des Spiegelsteinbruches stecken allerdings auch noch darin. Aber erst tiefer erscheinen sodann die homogenen Sandsteine der Blinzeren-Terrasse, welche bei Köniz und Wabern gebrochen wurden. Man darf es geradezu als Regel bezeichnen, dass die grossen und guten Bausandsteinbrüche, wie Wabern, Stockern, Harnischhut und Oberburg zirka 200 m unter der Ulmiznagelfluh einrangieren. Der Spiegelsteinbruch würde den Ostermundigenbrüchen entsprechen und nur 100 m unter der Ulmiznagelfluh liegen. — Weiter nordwestlich im Profilschnitt erscheint der Könizberg; dessen Sandsteinbrüche nordwestlich der Erziehungsanstalt Landorf bilden den einzigen grössern Aufschluss. Ein Dünnschliff daraus ergab keinen sicher erkennbaren Glaukonit, weshalb ich den Hügel als aquitanisch betrachte. — Die Grenze zwischen unterer Süsswassermolasse und Meeresmolasse muss wohl durch den Stadtbezirk verlaufen; denn der Hang bei der Schützenmatte wie auch der Sulgenbachstollen lieferten schwer bestimmbare Süsswasserschnecken, während zwei Haifischzähne²⁾ der Bernersammlung mit der Etikette «Dalmazi bei Bern» höchst wahrscheinlich aus dem Sandstein des Felsenkellers bei der Dalmazi-Brücke stammen. B. Studer (19, p. 347) erwähnte diese Funde schon vor 100 Jahren, fand aber selber nichts Organisches. In den letzten zehn Jahren vergrösserte man den Keller unter zwei Malen, doch lieferte das herausgebrachte Material keinen einzigen Tierrest, so dass der Ort mit einiger Vorsicht in die Meeresmolasse zu stellen ist. Immerhin erkennt man im Dünnschliff leicht einige Glaukonitkörner, was wieder für marine Entstehung spricht. Eingesprengte Gerölle — das grösste 6 cm Durchmesser — entscheiden auch nichts; denn die untere Süsswassermolasse schliesst solche auch hin und wieder ein, z. B. gegenüber der Lorrainebadanstalt. Der Umstand, dass im Gebiet der Stadthalbinsel Süsswassermolasse, beim Dalmazi in gleicher Höhe aber marine Molasse ansteht, kann uns nicht befremden; denn die Schichten im Sulgenbachstollen streichen N 43 bis 48° E und fallen 7° 48' — 9° 22' SE, was Herr Ing. Alder vom Tiefbauamt der Stadt Bern mit bemerkenswerter Genauigkeit feststellen

¹⁾ Von dieser Stelle erwähnt B. Studer (19, p. 346–347) einen Pectiniten.

²⁾ *Odontaspis cuspidata* Ag. Best. Leriche, 1919.

konnte. Die horizontale Entfernung genügt vollständig, um die linksufrigen Schichten unter die rechtsufrigen einschliessen zu lassen. — Von der Engehalbinsel bis zu der Wohlei hat die Aare die untere Süsswassermolasse an mehreren Prallstellen entblösst; auch die von N einflussenden Bäche haben Aufschlüsse geschaffen; doch konnte ich nur flache Schichtstellung wahrnehmen; ein nordwestliches Fallen, das eine Antiklinale andeuten könnte, scheint zu fehlen.

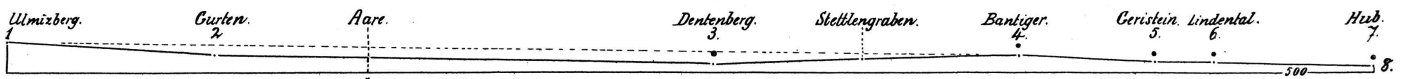
Am Fuss des Ulmizberges beobachten wir die kompakten Bau-sandsteine des untern Burdigalien in den Trockentälchen von Schlatt, Lauelenacker, Platten und Sollrüti. Darüber liegt wieder eine nahezu 200 m mächtige ausgesprochene Mergelbildung, die mit einem bis zu 8 m dicken Nagelfluhband abschliesst. Dieses entspricht im Streichen und Fallen demjenigen am Gurten. Es liegt auf den beiden bastionartigen Vorsprüngen südwestlich und nordwestlich vom höchsten Punkt (923) in 875 m Höhe und fällt sowohl auf der Nordseite wie auch auf der Südseite des Berges in regelmässiger Weise mit zirka 5° gegen das Tälchen von Gummersloch zu; nur in der Nähe der beider Quellbäche im Hintergrund des Tälchens erscheint die Neigung mit doppeltem Betrage. Die Einsattelung von Oberulmiz schneidet die Nagelfluhplatte von ihrer Fortsetzung nach S ab; im kleinen Wäldchen südlich des genannten Ortes finden wir die Nagelfluh wieder in 830 m. — Am S-Hang des Mengestorfberges vermute ich die Grenze zwischen buntmergeligem Aquitanien und dickbankig-sandigem Burdigalien; denn der Hohlweg am Waldrand westlich Gehöfte «Berg» erschliesst eine 10 m mächtige Sandsteinserie, welche reichlich mit Geröllschnüren durchsetzt ist, während auf der Nordseite im Herrenhölzli in einem Graben gelbliche Mergel zum Vorschein kommen.

Gestützt auf die bisherigen Darlegungen gelangen wir zu einem tektonischen Gesamtüberblick, wie ich ihn bereits im November 1924 skizzierte (15): Nordwestlich schliesst an die Zone der stark «geneigten» Bernermolasse ($5-10^{\circ}$) ein Streifen flacher Molasse an. Wäre es eine richtige Antiklinale, so müssten über den Scheitel hinaus deutlich nordwestlich fallende Gebietsstreifen einsetzen. Die scheinen mir zu fehlen, was später noch weiter belegt werden soll. Aehnliches gilt auch in der Richtung nach SE. Erst durch das Auftauchen der Molasseantiklinale — nach Herrn Rutsch Richtung Bütschelegg—Kurzenberg — werden nördliche und nordwestliche Fallwinkel erzeugt. Die einseitige Schiefstellung der Bernerzone erweckt vielmehr den Eindruck eines flexur-

artigen Absinkens gegen die Alpen zu. Es ist das, was Heim (17, p. 189—195) als alpine Randabsenkung der Molasse bezeichnet und in's Mitteldiluvium setzt, also viel jünger wäre als die Haupt-Molassedislokationen im jüngsten Miocaen (pontisch).

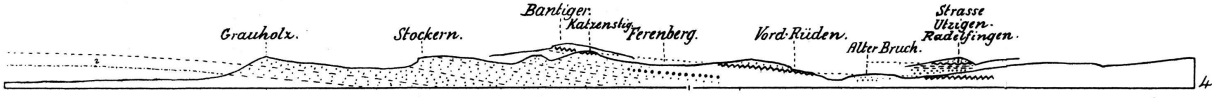
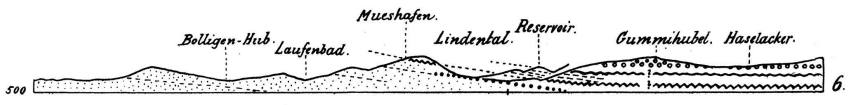
Speziell um Bern herum scheint noch eine besondere Komplikation vorhanden zu sein. Die gleiche Schicht, welche am Bantiger in 900 m Höhe liegt (unterer Muschelsandstein), findet sich im Gümligental nicht ganz in 700 m, und was am Ulmizberg in 850 m ansteht (Ulmiznagelfluh), ist am Ostermundigenberg in ungefähr 600 m zu suchen. Deutlicher wird dies im Längsprofil Ulmizberg-Thorberg, eine Richtung, welche dem Streichen im Bantigergebiet entspricht und parallel der Grenze zwischen Süßwasser- und Meeresmolasse verläuft. Verbinden wir im Längsprofil die Ulmiznagelfluh der Querprofile, so ergibt sich zwischen Ulmizberg und Bantiger eine Einsenkung von gut 100 m. Das Gebiet Bern—Gümligen liegt sozusagen in einer Depression, gegen welche die Molasseschichten von Südwest, Norden und Nordost einfallen. Das axiale Einfallen am Ulmizberg und Gurten bedingt die Aenderung der Streichrichtung; diese verläuft nicht mehr SW—NE, sondern ist um zirka 22° nach N abgelenkt. Daher fallen die Schichten bei der Brauerei Wabern ungefähr nach E, und der tiefste Punkt der Nagelfluhplatte am Ulmizberg ist auf der Ostseite, beim Gummersloch. Diese Depression erklärt auch die verschiedene Lagerung in den Steinbrüchen westlich und östlich Ostermundigen; der erste ist noch im flachen Depressionsgebiet, während der zweite in der Zone der Absenkung liegt. Vielleicht ist diese «Bernernische» nur ein Spezialfall der krummlinigen Grenze zwischen geneigter und flacher Molasse; sie wäre ein Teilphänomen der alpinen Randabsenkung im Molasseland und daher gleichen Alters.

Was die Anschlüsse an die Nachbargebiete betrifft, so ist zu erwähnen, dass im schluchtartigen Graben unterhalb Niederscherli die harten Sandsteine mit den eingestreuten Geröllen die Uebergangsschichten Burdigalien-Aquitaniens darstellen, während an der Sense südlich Thörishaus die Konglomerate der Hundsfleh und des Kohlholzes diese wichtige Grenze markieren. Von Thörishaus bis Laupen herrscht flache Molasse. Zwischen Laupen und Gümnenen kann man bei gutem Willen eine schwache Neigung nach N oder NW erblicken; aber von Gümnenen bis Oltigen ist wieder ein südöstliches Fallen von $3-5^{\circ}$. Erst nördlich Lyss markieren $30-35^{\circ}$ SE fallende bunte Mergelschichten den Beginn



* Bohrung Hunziken bis auf Tiefe 432m

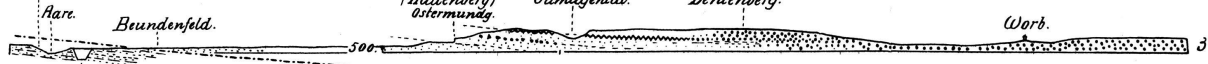
Luterbachgraben



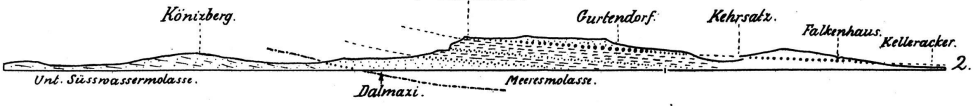
Legende:
 A. Für das Längsprofil Nr. 8:
 — Verlauf der Ulmixnagelfluh
 ••••• Höhe des untern Muschelsandsteins
 - - - - - Ursprüngliche Höhe der Ulmixnagelfluh
 B. Für die Querprofile Nr. 1-7:
 ••••• Luterbach-Nagelfluh
 ~~~~~ Oberer Muschelsandstein  
 ~~~~~ Unterer Muschelsandstein  
 ••••• Ulmix-Nagelfluh
 [] Mergel
 [] Sandstein
 [] Nagelfluh
 - - - - - Grenze zwischen unt. Süßwasser-
 molasse und Meeresmolasse.
 (Das Quartär ist weggelassen.)

Aceratherium der Engehalde. N.W.

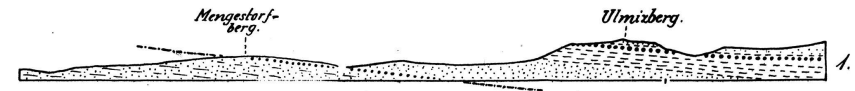
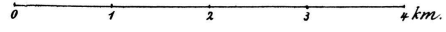
S.E.



* Alter Aarelauf *



Geologische Profile durch die Molasse der Umgebung von Bern.
 Von Dr. Ed. Gerber.
 1925.



der subjurassischen Faltenzüge. — Die Parallelisierung unserer Muschelsandsteinhorizonte mit den seeländischen (8) ist noch nicht spruchreif und erfordert weitere Detailarbeit. Der Ansicht, dass dort unser oberes Burdigalien über Aquitanien transgrediert, steht *Brachyodus onoïdeus* von Brüttelen entgegen; dieser Säuger ist nach Stehlin entschieden in's untere Burdigalien zu stellen (briefl. Mitt.). — In nordöstlicher Richtung von Bern ist die Grenze Aquitanien-Burdigalien verdeckt; erst in Burgdorf können wir sie mit einiger Sicherheit wieder festlegen. Die nördlich dieser Stadt gelegene Felsenegg zeigt bunte aquitane Mergel, während vom Leuen, dem mittelalterlichen Saumweg, welcher beim Sommerhaus nördlich von den Gisnauflihen abzweigt, ein Dutzend Haifischzähne¹⁾ in unserer Sammlung liegt. Von der Gysnaufliuh führt Stehlin (18, p. 187) *Rhinoceros* sp. indet. div. (?) majores an, aus dem Oberaquitanien, teilte mir aber im Mai 1924 folgendes mit: «1914 war ich über die stratigraphischen Verhältnisse der Gysnaufliuh mangelhaft orientiert. Heute zweifle ich nicht daran, dass dieser *Rhinoceros*-Zahn aus der marinen burdigalischen Molasse stammt wie der schöne *Hemicyon*²⁾-Kiefer der Bernersammlung». Letzterer führt auf der Etikette die Bezeichnung «Stadtgrube», was nach Ansicht der Herren Dr. Fankhauser und Dürr in Burgdorf die Schottergrube auf der Finkhöhe ist, daher man bezüglich dieses Kiefers an Verschleppung denken muss. Gegen das Siechenhaus zu bemerken wir am Fuss der Gysnaufliuh die basalen Konglomerate in einer Dicke von 2—3 m. Zwischen dieser Stelle und der Felsenegg liegt vielleicht brackische Molasse; ich fand hinter den Häusern des Burgdorfschachens ein schlechtes *Cinnamomum*-Blatt und Bruchstücke von einem *Phragmites*-Rhizom, während aus dem Burgdorf-Tunnel Herr Dr. Trechsel im Jahr 1857 der Bernersammlung eine bläuliche Platte mit grossen Blättern³⁾ schenkte. — Oberhalb Burgdorf wird eine künftige Forschung entscheiden, ob die 20 m mächtige Nagelfluh über der Bleiweissfabrik Lochbach der Ulmiznagelfluh und die 600 m weiter flussaufwärts anstehenden Tapes-Cardien-Lager zum untern Muschelsandstein gehören. — An den rechtsseitigen Abhängen des Luterbachgrabens gehören die bis 10 m mächtigen Nagelfluhriffe von Hundsrüti und Breitenwald auf Quote 730 sehr wahrscheinlich dem obern Muschel-

1) *Odontaspis acutissima* L. Agassiz. Best. Leriche.

2) *Hemicyon goeriachensis* Toulou.

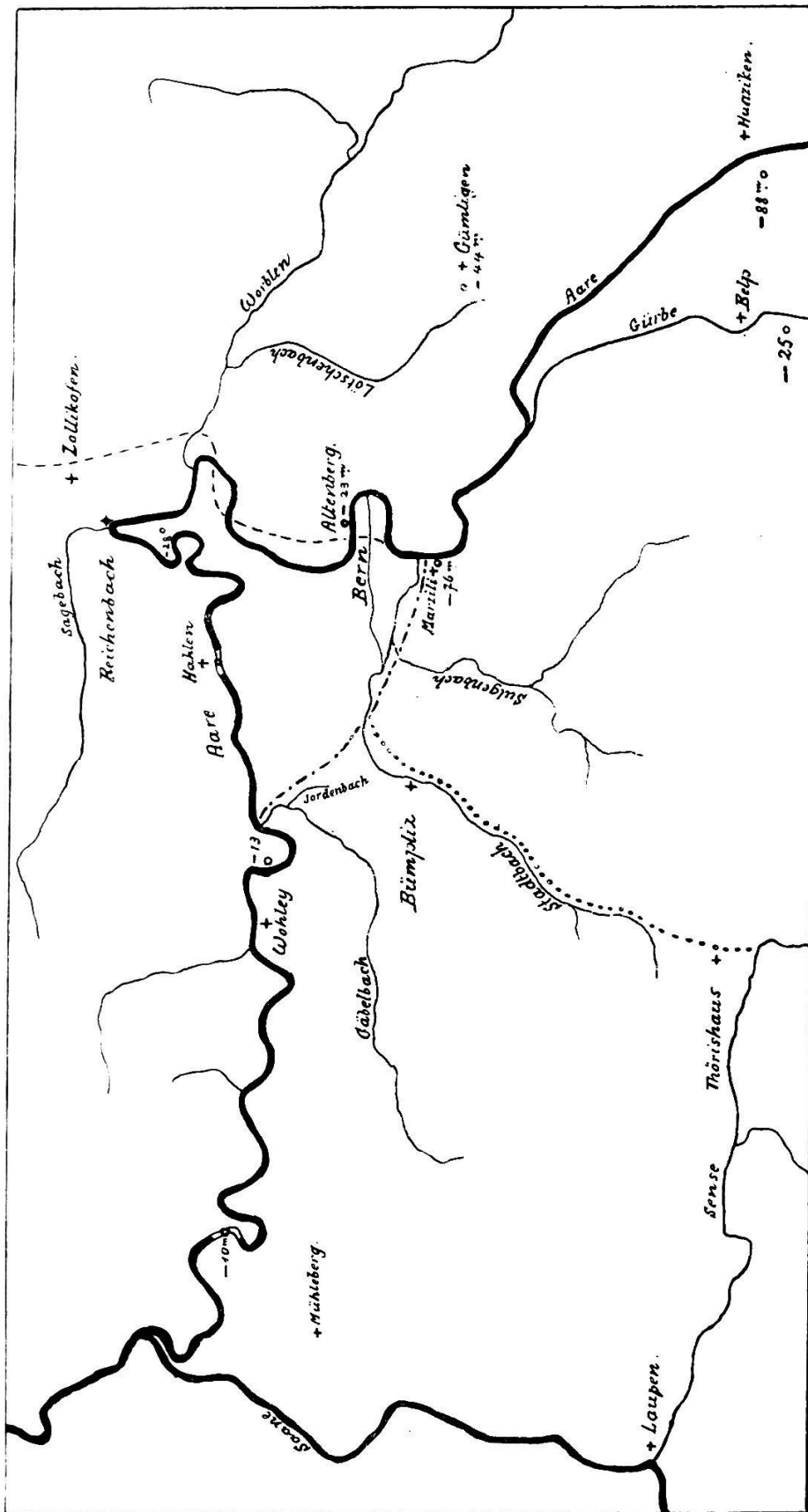
3) Die Bestimmung *Celastrus scandentifolius* Web. sollte überprüft werden.

sandstein an; unmittelbar darunter fand ich Austern, Pecten und Pholaden. — Die Verknüpfung mit dem Belpberg geschieht vielleicht vermittelt der Luterbachnagelfluh, welche identisch sein dürfte mit der von Herrn Rutsch dort nachgewiesenen Kalknagelfluh. Diesen Horizont hätten wir uns über dem Ulmizberg zwischen 1100 und 1200 m zu denken. Wenn sich südwärts von dieser Höhe aus die anfängliche Neigung von 5 und mehr Grad in der Art vermindert, wie etwa das Fallen der Ulmiznagelfluh vom Gurten aus gegen Falkenhaus und Kelleracker bei Märchligen, so gelangen wir ungezwungen zur Hohburg ob Belp. Eine Antiklinale nördlich der Belpberg-Synklinale, wie sie Baltzer (3, p. 30) vermutet, wäre so unnötig. — Im Bütschelgraben, dem rechten Zufluss des Schwarzwassers, ist es wohl die Ulmiznagelfluh, welche südlich Borisried auf Quote 660 mit 5 m Dicke einen Wasserfall erzeugt. Die ansehnliche Schicht reduziert sich dort auf der rechten Seite zu Null, auf der linken zu einer dünnen Geröllschnur. Weiter bachaufwärts finden wir etwas unterhalb der Einmündung des Mattenbaches in 700 m ein dünnes Nagelfluhband in Begleitung von Pecten, Austern und andern Zweischalern; es ist wahrscheinlich das Äquivalent des untern Muschel-sandsteins; die Stelle war auch schon Studer bekannt (19, p. 357—359). — Und mustern wir endlich von Thörishaus weg flussaufwärts wandernd die Senseflühe, so notieren wir westlich Schwarzenburg unter Helfenstein am Weg zur Sodbachmühle in 700 m ein 10 m dickes Konglomerat. Die Lage passt nicht übel für das Niveau der Ulmiznagelfluh. Im Sensegebiet dominiert in einförmiger Weise das Süd- oder Südostfallen der Molasseschichten; erst südlich Guggersbachbrücke, bei Fallvorsassli, erscheint eine deutliche Antiklinale (Studer, 19, Taf. 1, F. 1; Gerber, 16, p. 44, F. 5). Diese ist vielleicht mit der an der Bütschelegg in Verbindung zu bringen; wenigstens würde die antiklinale Schichtstellung am Schwarzwasser westlich Brügglen gut hineinpassen (Gerber, 12, p. 218).

Ueberblickt man die ausserhalb der Molasseantiklinale gelegene schiefgestellte Molasse, so gelangt man zu dem Eindruck, dass diese beiden tektonischen Einheiten jede für sich eine gewisse Unabhängigkeit aufweisen, dass sie ganz gut verschiedenen Dislokationsperioden angehören könnten. Die Antiklinale ist pontisch. Die Zeitbestimmung für die «schiefe» Molasse aber erfordert noch die Berücksichtigung wichtiger diluvialer Erscheinungen. Schon mehrmals wies ich auf die mächtigen eiszeitlichen Schuttmassen hin, welche man unter der tiefsten Stelle des Aare-

tales erbohrte (11, 13). So liegen in der Gegend von Münsingen und Hunziken bis 80 m dicke Tonlager in der Tiefe, und noch erreichte der Bohrer die Felsunterlage nicht!

Aehnlich ist das Resultat einer 76 m tiefen Bohrung auf dem Areal der Strickerei Ryff im Marzili bei Bern. Auch hier ein ertrunkenes Flusstal von mehr als 64 m Tiefe, ausgefüllt mit Kies und namentlich viel Sand; vielleicht handelt es sich um eingeschwemmtes Material eines alten Sulgenbaches. Auf die tiefe, jetzt mit Schutt erfüllte Rinne deuten auch die Fundamentarbeiten für den rechtsseitigen Turmpfeiler der Kornhausbrücke; noch 23 m unter dem heutigen Aareniveau (477 m) erschien dort fester Blocklehm. An dieses Tatsachenmaterial reiht sich der ehemals um 60 m höher gestaute Thunersee (2, 20, 9, 4). Alles dies verlangt eine Erklärung. Und was liegt näher, als die Annahme eines ertrunkenen Flusstales, hervorgerufen durch die erwähnte alpine Randabsenkung der Molasse, ein Vorgang, der in die ältere Risseiszeit zu verlegen ist. Der das Aaretal ausfüllende Gletscher erfüllte auch diese versunkene Flussfurche; das Gletscherende lag nach Beck (4, p. 161) vermutlich längere Zeit nördlich Bern. Die der Eiszunge entströmenden Gletscherbäche hatten wenig Stosskraft und liessen Moräne und Schotter bald liegen. So entstand um die Gletscherzunge herum ein mächtiger Schuttwall, der später, als gegen Schluss dieser Glazialzeit die Eiszunge abschmolz, die Wasser zu einem See aufstaute, dessen Spiegel 60 m höher lag als der gegenwärtige Thunersee. Die ihn speisenden trüben Schmelzwässer bauten in der Nähe der Mündungen sandig-kiesige Deltas hinaus, während die Gletschertrübe weiter nordwärts als mächtige Seeletten sich absetzte. Der Abfluss dieses Sees fand, was leicht zu begreifen ist, die ehemalige, jetzt mit Schutt zugedeckte Aarerinne nicht mehr. Gleichsam suchend und tastend bahnte er sich einen neuen Weg in der Richtung der heutigen so wunderbaren Aareschlingen nördlich Bern, also gerade im Gebiet der geschilderten Molassedepression. Welches war aber vom Marzili weg der alte Weg? Darüber lassen sich nur mehr oder weniger begründete Vermutungen aufstellen. Prof. Arbenz (1) ist der Ansicht, die tiefe, mit Schutt erfüllte Rinne führe unter dem grossen Bremgartenwald nach der Wohlei, oder umgekehrt bezeichne diese Strecke einen alten Aarezfluss. Ich denke mehr an einen nordwärts gerichteten Lauf gegen Zollikofen (siehe Kartenskizze). Weitere Ausführungen der diluvialen Talgeschichte sollen unter dem Titel — der Boden von Bern — im statistischen Jahrbuch der Stadt Bern erscheinen.



Boden von Bern. Kartenskizze der Abflussverhältnisse in der Gegenwart u. Vergangenheit.

----- Vermutete alte Aarläufe. Vermutete alte Senseläufe. o Tiefe Bohrungen u. Sondierungen.

Ed. Suter.

0 1 2 3 4 5 km.

Vergegenwärtigen wir uns zum Schlusse Form und Ausdehnung der «schiefen Molasse» einerseits, ein ertrunkenes diluviales Fluss-tal andererseits, so gelangen wir zum Ergebnis, dass die eingangs aufgestellte Frage mit grosser Wahrscheinlichkeit zu be-jahren ist.

Literatur-Verzeichnis.

1. Arbenz. Ueber Bohrungen an der Aare unterhalb von Bern. Mitt. d. Nat. Ges. Bern aus dem Jahr 1919. Sitz.-Bericht p. XXI.
2. Bachmann. Die Kander im Berner Oberland. Bern 1870.
3. Baltzer. Der diluviale Aaregletscher. Beitr. geolog. Karte d. Schweiz, 30. Liefg., 1896.
4. Beck. Grundzüge der Talbildung im Berner Oberland. Eclogae geol. Helv., vol. XVI, 1921.
5. Depéret. Sur la classification et le parallélisme du système miocène. Bull. Soc. géol. France, 1893.
6. Dietrich und Kautsky. Die Altersbeziehungen der schwäb. u. schweiz. oberen Meeresmolasse und des Tertiärs am Südrand der Schwäbischen Alb. Centralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1920, p. 243—253.
8. Gerber. Jensberg und Brüttelen. Eclogae geol. Helv., vol. XII, 1913.
9. — Ueber ältere Aaretalschotter zwischen Spiez und Bern. Mitt. Nat. Ges. Bern aus dem Jahr 1914.
10. — Resultate einiger Bohrungen in Bern und Gümligen aus dem Jahr 1919. Mitt. Nat. Ges. Bern. Sitzg. vom 10. Mai 1919.
11. — Neuere geol. Untersuchungsergebnisse aus der Umgebung von Bern. Mitt. Nat. Ges. Bern. Sitzg. vom 23. Okt. 1920.
12. — Ueber die subalpine Molasse zwischen Aare und Sense. Verh. Schweiz. Nat. Ges. Bern 1922. II. Teil, p. 218—219.
13. — Einige Querprofile durch das Aaretal mit Berücksichtigung der letzten Bohrungen und Tunnelbauten. Mitt. Nat. Ges. Bern. Sitzung vom 5. Mai 1922.
14. — Ueber die Zweiteilung der Meeresmolasse in der Umgebung von Bern. Eclogae geol. Helv., vol. XVIII. 1923.
15. — Ueber die Schiefstellung der Molasse in der nähern und weitem Umgebung von Bern. Mitt. Nat. Ges. Bern aus dem Jahr 1924. Sitzung vom 15. Nov. 1924.

16. Gerber. Geologie des Gurnigels und der angrenzenden subalpinen Molasse. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Neue Folge, L. Lieferung., II. Abt., 1925.
17. Heim, Alb. Geologie der Schweiz, Bd. I. (Molasseland). 1919.
18. Stehlin. Uebersicht über die Säugetiere der schweiz. Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. Verh. Nat. Ges. Basel. Bd. XXV. 1914.
19. Studer, Bernh. Monographie der Molasse. 1825.
20. Zollinger. Zwei Flussverschiebungen im Berner Oberland. Zürcher Diss. Basel 1892.

