

Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen.

Mit 1 Profiltafel und 5 Textfiguren.

Von

E. Baumberger.

Einleitung und Orientierung.¹⁾

Zwischen Solothurn und Biel erheben sich aus den ausgedehnten Alluvialböden der Täler mehrere orographisch scharf abgegrenzte Molassehügel: der breite, waldreiche Bucheggberg südlich der Aare, Jensberg und Büttenberg näher am Jurarande. Über die geologischen Verhältnisse dieses Geländes habe ich im Jahr 1903 in diesen Verhandlungen eine kleine Arbeit veröffentlicht, betitelt: Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. Seither habe ich meine Untersuchungen in dem genannten Gebiete fortgesetzt, und das nunmehr vorliegende neue Beobachtungsmaterial erlaubt, die frühere Darstellung sowohl in stratigraphischer als tektonischer Beziehung wesentlich zu ergänzen.

In der nun vorliegenden Arbeit ist nur der Gebietsstreifen zwischen Aare und Jurarand berücksichtigt; das Molassegebiet des Bucheggberg zwischen Aare- und Limpachtal soll Gegenstand einer späteren Mitteilung werden. Den Kernpunkt der vorliegenden Darstellung bilden die Untersuchungen über die Molassehügel Jensberg und Büttenberg bei Biel und über die Angliederung der tertiären Ablagerungen an die jüngsten Sedimente der Juraformation in der Umgebung von Grenchen und Lengnau. Am Schluss der Arbeit folgt eine Zusammenstellung meiner Beobachtungen über die Stauquellen am Jurarande.

Seit längerer Zeit arbeitet Herr Walter Schürer in Grenchen an einer geologischen Detailaufnahme der beiden topographischen Blätter Biel und Pieterlen. Der grössere Teil des von mir untersuchten Mo-

¹⁾ Eine kurze orographische Gliederung des Gebietes und eine Kartenskizze finden sich in meiner kleinen Arbeit: Molasse im Seeland und Bucheggberg; diese Mitteilungen 1903. Topographische und geologische Karten sind im nachfolgenden Literaturverzeichnis pag. 112 aufgeführt.

lassegebietes entfällt auf Blatt Biel. Seit 1912 haben Herr Schürer und ich dieses Gebiet öfters gemeinsam besucht, und ich benutze die Gelegenheit, meinem Freunde für manche wertvolle Mitteilung über dasselbe bestens zu danken.

I. Bisherige geologische Untersuchungen in diesem Gebiete.

Meines Wissens finden sich die ältesten Mitteilungen über das zu besprechende Gebiet in den Arbeiten von *B. Studer*. In denselben wird auf den am Jensberg und den andern Hügeln des Seelandes zu Bauzwecken ausgebeuteten Muschelsandstein, sowie auf die im Liegenden desselben auftretenden bunten Mergel im Wechsel mit Knauermolasse (unser Oberligocän) hingewiesen. *Studer* hat 1853 die Molasseablagerungen in der Mittelschweiz gegliedert in eine **untere Süswassermolasse**, in die **marine Molasse** und eine **obere Süswassermolasse**, welche Gliederung sich sehr lange behauptet hat. Von den obgenannten Gesteinsarten, welche am Aufbau der Molassehügel im Seeland sich beteiligen, stellt *Studer* die bunten Mergel und die Knauermolasse zur **untern Süswassermolasse**; der Muschelsandstein am Jurarande und in den Mulden des benachbarten Juragebietes dagegen ist nach dem verdienstvollen Forscher die vorherrschende Gesteinsart der **marinen Molasse**.

Erst 1893 wird durch *E. Kissling* am Krähenberg bei Mett und am Jensberg die **obere Süswassermolasse** mit Blättern und Schnecken nachgewiesen.

Im Jahr 1903 suchte ich nachzuweisen, dass die Molassehügel zwischen Biel und Solothurn eine deutliche Auffaltung erkennen lassen ähnlich wie die Molasse längs des Alpenrandes. Im genannten Gebiet konnte die marine Schichtserie mit Sicherheit weiter gegliedert werden. Die kleine Arbeit ist der erste Versuch, die tektonischen Verhältnisse dieser Hügel durch Profile zu erläutern.

Im Jahr 1907 bespricht *B. Aeberhardt* in einer interessanten Studie über die Schüsskluse bei Bözingen auch die Molassehügel bei Mett. Seine Angaben betreffen hauptsächlich die Stratigraphie.

Weitere Beobachtungen über die Molasse bei Mett sind niedergelegt in seinem Bericht über die Exkursion in die Schüsskluse bei Anlass der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn im Jahr 1911.

Wertvolle Mitteilungen über die Molasse des Seelandes bietet uns *Gerber* in seiner Arbeit: „Jensberg und Brüttelen“ vom Jahr 1912. Wir werden Gelegenheit haben, in den nachfolgenden Ausführungen auf diese Arbeit zurückzukommen.

Über die unmittelbar am Fuss der Juraketten bei Grenchen und Lengnau recht selten zutage tretenden Molassebildungen enthält die ältere geologische Literatur nur kurze Notizen. Erst durch den Bau des Grenchenbergtunnels sind unsere Kenntnisse über die ältesten Molassebildungen dieses Gebietes in erfreulicher Weise bereichert worden. *Buxtorf* und *Stehlin* haben in jüngster Zeit hierüber Mitteilungen veröffentlicht.

Wir besitzen über das in Frage stehende Gebiet noch keine geologische Karte in grösserem Massstabe; indessen kommen auf den bestehenden Karten in kleinerem Massstabe die Fortschritte der Molasse-Stratigraphie deutlich zum Ausdruck auch in unserem räumlich beschränkten Gebiet.

Weit mehr noch als die Molassebildungen sind in den letzten Jahren die glazialen und alluvialen Ablagerungen des Seelandes Gegenstand eifriger Forschung geworden. Es sei hier auf die Arbeiten von *Aeberhardt*, *Antenen* und *Nussbaum* aufmerksam gemacht.

Literatur-Verzeichnis.

A. Texte.

Über Jensberg und Büttenberg.

1. *B. Studer*. Beiträge zu einer Monographie der Molasse. Bern 1825.
2. *B. Studer*. Geologie der Schweiz. II. Band. Bern 1853.
3. *B. Studer*. Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen. Bern 1872.
4. *Ls. Rollier*. Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois. Archives des Sciences phys. et nat. de Genève. T. 27 et 30. 1892/93.
5. *E. Kissling*. Nachweis der obern Süsswassermolasse im Seeland. Mitteilungen der naturf. Gesellschaft in Bern, 1893.
6. *E. Baumberger*. Über die Molasse im Seeland und im Bucheggberg. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel. 1903.
7. *B. Aeberhardt*. Les Gorges de la Suze. Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums in Biel. Biel 1907.
8. *Ls. Rollier*. Troisième Supplément à la description géol. de la partie jurassienne de la Feuille VII de la Carte géol. de la Suisse au 1 : 100 000. Berne 1910.
9. *Ls. Rollier*. Revision de la stratigraphie et de la tectonique de la Molasse au Nord des Alpes. Neue Denkschriften der Schweiz, naturf. Ges., Band 46. 1911. (Tabellen).
10. *B. Aeberhardt*. Rapport sur l'excursion aux gorges de la Suze. Eclogae geol. helv. Vol. XI. No. 6. 1912.
11. *E. Gerber*. Jensberg und Brüttelen, zwei Ausgangspunkte für die Molasse-Stratigraphie des bernischen Mittellandes. Eclogae geol. helv. Vol. XII. No. 4. April 1913.

Jurarand bei Lengnau und Grenchen.

12. *Ls. Rollier*. Structure et histoire géol. du Jura central. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 8. Livraison. 1 Supplément. Berne 1893.

13. *Ls. Rollier*. Deuxième Supplément à la description géol. de la partie jurassienne de la feuille VII de la Carte géol. de la Suisse au 1 : 100 000. Berne 1898.
14. *E. Baumberger und A. Buxtorf*. Geologisches Gutachten über einige den Bau eines Basistunnels Münster-Grenchen betreffende Fragen. Mit 1 Karte und 3 Profiltafeln. Büren a./Aare 1908.
15. *A. Buxtorf*. Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und Grenchenbergtunnels im Schweizerjura. Verhandlg. der naturf. Ges. in Basel. Band XXIV. Basel 1913.
16. *H. G. Stehlin*. Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. Verhandlg. der naturf. Ges. in Basel. Band XXV. Basel 1914.

Ueber glaziale und alluviale Bildungen.

17. *B. Aeberhardt*. Note sur le Quaternaire du Seeland. Archives des Sciences phys. et nat. Genève 1903.
18. *F. Antenen*. Beiträge zur Kenntnis der Alluvialbildungen am untern Ende des Bielersees. Eclogae geol. helv. Vol. VIII. 1905.
19. *F. Nussbaum*. Über die Schotter im Seeland. Mitteilg. der naturf. Ges. in Bern. Jahrgang 1907.
20. *F. Antenen*. Beiträge zur Quartärforschung im Seeland. Eclogae geol. helv. Vol. XIII. 1914.

B. Karten.

Geologische Karten.

1. *B. Studer et A. Escher de la Linth*. Carte géol. de la Suisse. 1 : 380 000. 1. édition 1853, 2^e édition 1867.
2. *B. Greppin und Isid. Bachmann*. Blatt VII der geol. Karte der Schweiz. Erste Ausgabe 1871.
3. *Ls. Rollier und E. Kissling*. Blatt VII der geol. Karte der Schweiz. Zweite revidierte Ausgabe. 1904.

Topographische Karten. Blätter No. 121 Orvin, No. 122 Pieterlen, No. 123, Grenchen, No. 124 Biel, No. 138 Lyss.

II. Stratigraphie.

1. Allgemeine Bemerkungen.

In der breiten Synklinale des schweizerischen Mittellandes haben die Molassebildungen naturgemäss ihre weiteste horizontale Verbreitung, wenn dieselben auch in bedeutenden Arealen durch alpinen Gletscherschutt unsern Augen entzogen sind. Gerade hier stellen sich stratigraphischen Untersuchungen die grössten Schwierigkeiten entgegen, weil bei der im allgemeinen flachen Lagerung auf grosse Strecken hin Sedimente mit gleichem Charakter anhalten. Günstiger für stratigraphische Studien liegen die Verhältnisse am Jurarande bei Biel. Die Molasse ist hier, wie schon früher nachgewiesen, gefaltet, und darum gelangt ein relativ grosser Teil der ausgedehnten Schicht-

folge oligocänen und miocänen Alters, die am Aufbau der Hügel sich beteiligt, auf kleinem Gebiet zur Beobachtung. Als Übergangsbereich zwischen den weit besser bekannten Molassebildungen in den Juratälern und den weiter vom Jurarand abliegenden Gebieten des Mittellandes beansprucht unsere subjurassische Hügelzone ein ganz besonderes Interesse: dort ein Gebiet mit ausgesprochen litoralen Ablagerungen, im tiefern Mittelland ein Gebiet mit weit geringerer Differenzierung der Sedimente.

Aufeinanderfolge und Zusammensetzung der einzelnen Schichtserien sind in dem stratigraphischen Profil 1, pag. 114 übersichtlich zusammengestellt. Für mehrere Schichtkomplexe können wir auf eine Detailbeschreibung der Gesteine verzichten, indem wir auf die vorzüglichen Diagnosen in den Arbeiten *Studers* verweisen. Eine eingehendere Besprechung erfordert dagegen die Schichtserie des **jüngern Miocän**.

In Rücksicht auf die früher erwähnten Arbeiten über glaziale und alluviale Bildungen dieses Gebietes sehen wir von einer systematischen Behandlung dieser Schuttbildungen ab. Bei der Besprechung der einzelnen Profile haben wir aber Gelegenheit, auf einzelne diesbezügliche ergänzende Beobachtungen hinzuweisen.

Unsere Profile greifen auch auf das benachbarte Juragewölbe über, um die Angliederung der Molasse an das Kalkgebirge zur Darstellung zu bringen. Wir beschäftigen uns daher zuerst ganz kurz mit diesen ältern Schichten, über denen sich das Molasseprofil aufbaut.

2. Über das Liegende der Molassebildungen.

Prof. VIII der Tafel.

Im Löli westlich von Lengnau tauchen unter mächtig entwickelter Moräne einige Meter eines dickbankigen Sandsteins empor, der auf den roten und bunten Tönen der eocänen Bohnerzformation aufrucht. Längs des alten „Rotmunderweges“ (Romont) sind diese Tone mit geringer Erzführung und stellenweise reichlicher Durchmischung mit Huppersanden bis fast zur ersten Wegkehre zu beobachten, hier und da noch mit kleinen Relikten der frühern Sandsteindecke überlagert. Für dieses Gebiet ist ganz besonders charakteristisch das Auftreten von Hupper und Tönen in Löchern, Spalten, Kesseln der dünnplattigen Portlandkalke. Altbekannt ist die Huppergrube nordöstlich vom Dorfe,²⁾ die mir im Oktober 1905 stark entkalkte, in Salzsäure kaum brausende Hauteriviengesteine mit *Lima Tombecki*, d'Orb. und nicht bestimmbar Fragmenten einer kleinen *Auster* lieferte. Der Dorfsteinbruch westlich der Huppergrube bot

²⁾ 12. II. Supplement 1898.

im Oktober 1904 eine interessante Spalte mit Bolus in der Zone, wo die im Berghang recht flach liegenden Portlandplatten³⁾ ziemlich rasch mit 32—40° zur Mulde abbiegen. Diese Spalte hatte eine Breite von 2,5 m, und das Ausfüllungs-Material war durch den Steinbruchbetrieb bis auf eine Tiefe von 2 m freigelegt. Der Bolus enthielt Konkretionen von Brauneisenerz, war rotbraun, aussen bläulich und violett angewittert; am Kontakt mit dem Kalk war der Ton gebändert: gelb, braun, violett und bläulich.

In den Profilen der beigelegten Tafel sind nur die ungemein schwer zu trennenden Portland- und Kiméridgienkalke berücksichtigt. Nur in Profil I ist ein tieferer Horizont, nämlich die am Wege nach dem Grenchenstierenberg bei Signalpunkt 1038 anstehenden weissen Verenaoolithe, eingetragen.

Westlich Bözingen schieben sich zwischen Molasse und Portlandkalke die Sedimente der Unterkreide ein, und die Purbeckschichten mit ihrer Süßwasser- und Brackwasserfauna trennen die marinen Absätze des Jura- und Kreidemeeres.⁴⁾ (Man vergl. die Legende der Tafel.)

3. Die Molasse.

Der Sockel sämtlicher Hügel im Seeland ist *oligocänen* Alters; die höhern Teile derselben bestehen aus *miocänen* Sedimenten; am Fuss des Jura haben wir die ältesten Gesteine der Molasse zu erwarten.

A. Oligocän.

Textfigur 1.

a) **Stampien am Jurarand.** Schon vor vielen Jahren hat *Rollier* (4. Etude stratigraphique 1892/93) auf eine im Bernerjura auftretende Blättermolasse (Molasse alsacienne) aufmerksam gemacht, ohne aber deren stratigraphische Stellung innerhalb der sog. untern Süßwassermolasse genau festzustellen. Am südöstlichen Jurarande und in den benachbarten Juratälern finden wir diese Molasse immer nahe am Kontakt der Molassebildungen gegen die eocäne Bohnerzformation. Heute nun wissen wir, dank den palaontologischen Untersuchungen von *Stehlin*⁵⁾ und *Rollier* (8, 9), dass der Schichtenkomplex, in welchem die erwähnte Blättermolasse auftritt, dem *Stampien*

³⁾ Herrn Lehrer Brönnimann in Lengnau verdanke ich eine aus dem Dorfsteinbruch stammende flachgewundene *Pleurotomaria* nov. spec.

⁴⁾ Weiteres hierüber in Baumberger: Über Facies und Transgressionen der untern Kreide im westlichen Jura. Wissenschaftl. Beilage zum Bericht der Töcherschule Basel, 1901.

⁵⁾ Über die Grenze zw. Oligocän und Miocän in der Schweizer Molasse. Ecol. geol. helv. VII. 1903.

= *Mitteloligocän* angehört. In jüngster Zeit hat *Stehlin* neuerdings, gestützt auf die Bearbeitung von Säugetierresten aus den Sandsteinen, die beim Bau des Grenchentunnels auf der Südseite durchfahren wurden, das mitteloligocäne Alter der ältesten in dieser Gegend am Jurarande auftretenden Molasse nachgewiesen (16, pag. 180). Auf Grund schlecht erhaltener Steinkerne von Schnecken, die sehr an verdrückte Turritellen erinnern (sind Melanien) und namentlich wegen der ausserordentlich grossen Ähnlichkeit des Gesteins mit Vindobon-Molasse⁶⁾ hatte ich den blaugrauen groben Sandstein (im Tunnel 1198 m ab Südportal angefahren), in welchem später Säugetierreste entdeckt wurden, irrtümlicher Weise als Miocän aufgefasst (vgl. 15, pag. 256). Die Sandsteinbank mit den Säugetierresten enthält folgende Fossilien: ⁷⁾

Unio-Formen, haben nicht den Habitus des sonst im Stampien verbreiteten **Unio (Iridea) subflabellatus**, Rollier, sondern sind mit **Unio Vogti**, Locard identisch oder nahe verwandt. (Moll. tert. terr. et fluv. de la Suisse. Mém. soc. pal. suisse 1892. Vol. 19, Pl. XII, Fig. 12.)

Melania grossecostata. Kl., viele Steinkerne. (Sandberger, Vorwelt, Taf. 28, Fig. 14.)

Neritina aperta. Sow., mit Schale erhalten. (Sandberger, Vorwelt, Pl. XV, Fig. 15.)

Im „Löli“ westlich von Lengnau finden wir den mitteloligocänen Sandstein in Kontakt mit der eocänen Bohnerzformation. Die Sandsteine im Grathubel östlich von Lengnau, einem mit Grundmoräne überklebten Molasserundhöcker, sind im Molasseprofil schon bedeutend höher einzuordnen als die im „Löli“. Am Westende dieses Hügels ist in einem guten Aufschluss typische Knauermolasse zu beobachten, die talwärts von grünlichen Mergeln im Wechsel mit weichen Sandstein überlagert wird. Die Sandsteinzone des Grathubels taucht wieder aus dem Glazialschutt empor im Dorfe Grenchen östlich der Terrassenkante des Krähenberg zwischen Unter- und Ober-Däderiz. Noch weiter talwärts konnte im April 1913 die Molasse am Nordfuss der Breitholz-Anhöhe südwestlich von Grenchen beobachtet werden. Etwa 100 m südlich Punkt 448 an der Bahnlinie wurden nämlich bei den Fundamentierungsarbeiten für den Viadukt der Münster-Grenchen-Bahn plastische kirschrote, grünliche und violette Tonmergel angetroffen. Wahrscheinlich sind diese schon ins Aquitan zu stellen.

⁶⁾ Auch *P. Niggli* betont diese Ähnlichkeit für das Gebiet Aarwangen-Zofingen. Erläuterungen zur geol. Karte v. Zofingen 1912.

⁷⁾ Mir gütigst von *A. Buextorf* zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung und Vergleichung. Die mitteloligocäne Schichtserie = Stampien bei Lengnau und im Grenchentunnel besteht aus sehr harten glimmerreichen Sandsteinen und einer Wechsellagerung verschieden gefärbter, nicht plastischer, mehr oder weniger sandiger Mergel. Insbesondere scheinen die sandigen, in feuchtem Zustande olivengrünen Mergel über der Blättermolasse unmittelbar am Jurarande für das Mitteloligocän sehr charakteristisch zu sein. Die Sandsteine sind in frischem Zustande blaugrau und treten entweder in grossen plattenförmigen Knauern oder in Lagern von grösserer Ausdehnung, aber mit wechselnder Mächtigkeit und recht unregelmässiger Schichtung auf. Knauern und Bänke enthalten gelegentlich reichlich Blattabdrücke und stellen dann eine typische „**Blättermolasse**“ dar.

Lithologisch zeigt diese älteste Molasse unseres Gebietes die weitgehendste Übereinstimmung mit den analogen, durch *Martin*⁸⁾ und *Niggli*⁹⁾ untersuchten Bildungen im Gebiete von Aarwangen und Zofingen, ferner mit den mir aus eigenen Beobachtungen bekannten Molassegesteinen am Jurarand zwischen Oensingen und Olten. Im Dünnerthal zwischen Balstal und Welschenrohr ist die älteste Molasse ebenfalls durch die harten blaugrauen Blättersandsteine und ausserordentlich mächtig entwickelte grünliche sandige Mergel charakterisiert. Am Jurarand zwischen Grenchen und Biel kennen wir die oberen Schichten des Mitteloligocäns und den Kontakt mit dem Aquitan nicht; auf eine Breite von 1 km ist das Molasseprofil durch Alluvionen und Glazialschutt unsern Augen entzogen. (Vergl. die Prof. III—VI.)

b) Aquitan am Büttenberg und Jensberg. Beim Hofe Battenberg südlich Mett finden wir unter einer Nagelfluhbank von ca. 1,5 m Mächtigkeit, welche am Krähenberg die Basis der marinen Molasse darstellt, bunte Mergel und Knauermolasse, die ihrer Lagerung nach dem **Aquitan** = *Oberoligocän* angehören müssen.¹⁰⁾ In reicher Entwicklung finden wir dieselben Gesteine weiter ostwärts am Nordhang des Büttenberg in der Mergelgrube von Mett (Punkt 455 an der Eisenbahnlinie nördlich Bischofskänel) und in der „Greuschegrube“ süd-

⁸⁾ *Martin, R.* Die untere Süsswassermolasse der Umgebung von Aarwangen, *Eclogae geol. helv.* Vol. IX. No. I. 1906

⁹⁾ *Niggli, P.* Erläuterungen zur geolog. Karte von Zofingen. 1 : 25,000. 1912.

¹⁰⁾ *Kisling* stellt auf Blatt VII der geolog. Karte der Schweiz 1 : 100,000 am Büttenberg, Jensberg und Bucheggberg einen Teil des Oberoligocäns zur Lausanner-Molasse (Burdigalien) und scheidet an der Basis derselben einen Streifen Oligocän aus unter der Bezeichnung „Delémontien“. Wir bezeichnen als „*Delémontien*“ die charakteristische innerjurassische Facies des Aquitans, in welcher die oberoligocäne Mergelserie *typische Süsswasserkalke* in bedeutender Mächtigkeit aufweist. Das Oberoligocän ist im Seeland nicht in dieser Facies vertreten.

lich der Station Pieterlen; an beiden Orten werden die bunten Mergel als Rohmaterial für Backstein- und Ziegelfabrikation ausgebeutet. Bunte Mergel und Knauermolasse sind auch im obern Teil des tiefen Talgrabens an mehreren Stellen aufgeschlossen (Hinterwiler, Prof. IV). Am Südhang des Büttenberg treffen wir dieselben Gesteine in der „Hohlen Gasse“ in Safneren.

Am steilen Südhang des Jensberg ist der Kontakt des Oligocäns mit der marinen Molasse genau wie in Mett (vergl. 6, pag. 325 und 11, pag. 452, 453). Aufschlüsse bunter Mergel und von Knauermolasse treffen wir im Hürbisgraben und Wannengraben bei Jens, ferner in den Bachrissen im Oberholz und Kessiholz südlich Sutz. Das Wasserreservoir von Täuffelen im Oberholz liegt in bunten Mergeln; an der Basis der Staatskiesgrube bei Studen am Ostende des Jensberg sind dieselben ebenfalls nachgewiesen worden beim Abteufen eines Schachtes. Nördlich von „Tribei“ bietet der Hang an mehreren Stellen Aufschlüsse der Knauermolasse. Sandsteine und bunte Mergel beobachtet man auch an der Basis der Kiesgrube Hermrigen (nahe bei Punkt 453) am Ostende des schmalen Hügelrückens von Bühl-Walperswil.

Zusammenfassung. Die oberoligocäne Schichtserie (Aquitän) am Fuss der Molassenhügel des Seelandes ist lithologisch ähnlich zusammengesetzt wie die mitteloligocäne: *Knauermolasse* und *bunte Tonmergel* in Wechsellagerung. Die Mergel nehmen jedoch im Vergleich zu den Sandsteinen einen grössern Raum ein als im Stampien; die oberoligocänen Mergel sind tonreicher und deshalb plastischer als die der ältern Schichtserie. Recht oft zeigen dicke Lager dieser plastischen Mergel eine ausgesprochen kirschrote Farbe. Die Sandsteine sind weniger hart als die des Mitteloligocäns.

B. Die miocäne Molasse.

Textfigur 1.

In der miocänen Molasse lassen sich eine untere Schichtserie = *Burdigalien* und eine obere Schichtserie = *Vindobon* unterscheiden. Die weitere Gliederung dieser beiden Schichtserien ist lithologisch leicht durchzuführen.

a) Untere miocäne Schichtserie = Burdigalien.

(Untermiocän = I. Mediterranstufe.)

Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichtserie beträgt ca. 100 m. Nach der Lagerung lassen sich im Jensberg und Büttenberg innerhalb derselben drei verschiedene Gesteinshorizonte unterscheiden (1903 von mir nachgewiesen, 1912 durch *Gerber* bestätigt):

- α) *Unterer Muschelsandstein*. 1—5 m.
 β) *Graue Molasse* = Molasse grise de Lausanne ca. 80 m.
 γ) *Oberer Muschelsandstein*. 7—15 m.

α) **Unterer Muschelsandstein.**

Textfigur 1.

Über den aquitanen bunten Mergeln finden wir in unserem Gebiet eine Konglomeratbank, deren Mächtigkeit grossen Schwankungen unterworfen ist. Die Gerölle stimmen mit denen der oligocänen und miocänen bunten Nagelfluh der subalpinen Molasse überein. *Studer* bezeichnet das Gestein, das gelegentlich im Zement reichlich Muschel-fragmente und auch Haifischzähne aufweist, zutreffend als „*Muschel-nagelfluh*“ (vergl. **1**, pag. 187; **2**, pag. 355). Wenn die Gerölle stark zurücktreten, wie dies stellenweise bei Brüttelen und im Bucheggberg der Fall ist, so hat das Lager grosse Ähnlichkeit mit dem Muschelsandstein im Hangenden der grauen Molasse. Daher hat auch *Gerber* das in Frage stehende Gestein als „unterer Muschelsandstein“ bezeichnet. Tatsächlich lassen sich in einem grössern Untersuchungsgebiete alle Übergänge nachweisen zwischen einer wohlentwickelten „Nagelfluh“ und einem typischen „Muschelsandstein“. In der Legende für die Profile ist das Liegende der grauen Molasse nach dem Vorschlag *Gerbers* als „Unterer Muschelsandstein“ bezeichnet worden.

Am Jensberg ist der untere Muschelsandstein am steilen Südhang an zwei Stellen aufgeschlossen, über welche *Gerber* nähere Angaben macht (**11**, pag. 453). Auf die Nagelfluhbank am Nordfuss des Krähenberg bei Mett hat *Kissling* zuerst aufmerksam gemacht (**5**, pag. 16). In gleicher Ausbildung ist das Gestein anstehend beim Hof Fröhlisberg am Westende des Büttenberg durch *W. Schürer* nachgewiesen worden. Am Südhang des Büttenberg sind zwei gute Aufschlüsse bekannt: im Orpundeinschlag und im „Rebli“ bei Safneren; hier erreicht die Nagelfluh eine Mächtigkeit von ca. 5 m.

β) **Die graue Molasse = Molasse grise de Lausanne.**

Textfigur 1.

Mächtig entwickelt im Vergleich zum liegenden untern Muschelsandstein sind die Sandsteine, welche wir als „graue Molasse“ zusammenfassen. Sie entspricht der obern mergelfreien Partie der „Molasse grise de Lausanne“ der Westschweiz.¹¹⁾ Es handelt sich um

¹¹⁾ Vergl. Tabelle in *Baumberger und Menzel*: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstättersees. Abldg. der schweiz. paläont. Ges. Vol. 40. 1914.

glimmerreiche, hellgraue, wenig harte Sandsteine, gelegentlich mit Geröllschnüren oder vereinzelt kleinen Quarzitzeröllen und gelblichen Tonmergelbändern. Mächtige Lager dieses Sandsteins sind aber homogen aufgebaut, zeigen weder Mergelinschaltungen, noch deutliche Schichtung. *Bunte Mergel* habe ich in der grauen Molasse nie wahrgenommen.

Das beste Profil durch die graue Molasse ist am Bielweg in Meinisberg aufgeschlossen, wo wir in derselben auf ca. 500 m Höhe eine vorzügliche Überfallquelle beobachten. Dasselbe Gestein steht an oben im Mühlebachobel südlich der Moosmühle in Safneren (Riedrain) und bildet hier eine Felswand von beträchtlicher Höhe. Am Nordfuss des Krähenberg (Mettfeld-Bierkeller) treten die obere Lagen der grauen Molasse unter dem obere Muschelsandstein zutage. Die Schichten am Kontakt mit dem Vindobon sind in jüngster Zeit im neuen Eisenbahneinschnitt bei Madretsch freigelegt worden (Textfigur 2). Am Jensberg bilden diese Sandsteine die obere Partie des steilen Südhanges unter der Knebelburg (Prof. VI). Die bläuliche, weiche Molasse mit schlecht erhaltenen Steinkernen von *Tapes* und *Venus*, welche ich 1895 bei Anlass von Grabarbeiten für Quellaufnahmen im obere Schleifengraben ob Port beobachtete und in meiner Arbeit vom Jahr 1903 irrthümlicher Weise als diesem Horizont angehörend auffasste, stelle ich nun ins Vindobon. Zwischen Port und Aegerten können am Nordhang des Jensberg aus tektonischen Gründen keine Sedimente dieses Alters (Burdigalien) zutage treten. Dagegen bilden sie die Stirne der weit gegen Nidau vorspringenden Anhöhe zwischen Port und Ipsach; die Stollen der alten Nidauer-Wasserversorgung sind in der grauen Molasse angelegt (Prof. VI).

7) Der obere Muschelsandstein.

Der obere Muschelsandstein, mit dem sich namentlich die ältere Literatur sehr eingehend beschäftigt, ist eines der bekanntesten Gesteine unserer Molasse. In frühern Zeiten war der Muschelsandstein als Baustein sehr geschätzt; in vielen Steinbrüchen konnten die reichen organischen Einschlüsse gesammelt und die faziellen Abänderungen des Gesteins an frischem Material studiert werden. Im Gegensatz zu den weichen und lockern Gesteinen direkt unter und über dem Muschelsandstein ist letzterer sehr widerstandsfähig und tritt daher in der orographischen Gliederung des Geländes deutlich hervor.

In unserem Gebiet schwankt seine Mächtigkeit zwischen 5 und 15 m. Am Jensberg bildet er das Grätchen, das von der Knebelburg ostwärts streicht (hier ca. 5 m mächtig). In den verlassensten Stein-

brüchen westlich der Nidau-Belmund-Strasse dürfte der Muschelsandstein nach Berechnungen *Gerbers* eine Mächtigkeit von 15 m besitzen (11, pag. 455). Im Krähenberg bildet der obere Muschelsandstein einen ausgezeichneten Grat; ich schätze mit *W. Schürer* die Mächtigkeit desselben auf ca. 12 m. Die östliche Fortsetzung dieses Muschelsandsteinzuges finden wir im Wilerberg. Weiter ostwärts sind die Schichtenköpfe des Muschelsandsteins durch Glazialschutt überdeckt, sollen aber westlich von Punkt 555 im Neufeld bei Erdarbeiten beobachtet werden können. Am Südhang des Büttenberg verläuft ein zweiter Muschelsandsteinzug, der an der Bergkante ob Meinisberg gut zu verfolgen ist und von *W. Schürer* auch oben am Riedrain östlich von Safneren und im Lugischel westlich von Safneren nachgewiesen worden ist.

Den Kontakt des *Burdigalien* mit dem *Vindobon* hat der im Jahr 1913 14 ausgeführte, schon früher erwähnte Eisenbahneinschnitt bei Madretsch erschlossen (vergl. Textfigur 2). Der obere Muschelsandstein ist eine Einlagerung in der jüngsten Molasse grise de Lausanne; über dem Muschelsandstein folgen noch 9—10 m typisch ausgebildete graue Molasse; dann erst folgt ein sehr scharfer Gesteinswechsel. Die Detailgliederung des nördlichen Muschelsandsteinzuges im Büttenberg (nördlich Kernholz), ferner Beobachtungen in der Umgebung des Schiesstandes von Madretsch weisen darauf hin, dass zwei durch graue Molasse von einander getrennte Horizonte von oberem Muschelsandstein bestehen. Im Wege vom Mettfeld nach dem auf der Bergkante gelegenen Schiesstand ist über typischer grauer Molasse (Bierkeller) der Muschelsandstein aufgeschlossen. Etwa 80 m südlich vom Schiesstand steht nochmals Muschelsandstein an, jenem Lager angehörend, das wir im Eisenbahneinschnitt treffen. Für das Juragebiet hat *Rollier* auf eine derartige Wechsellagerung von Molasse grise mit Muschelsandstein schon früher hingewiesen (9, pag. 53).

b) Obere miocäne Schichtserie: Vindobonien. Textfigur 2.

(II. Mediterranstufe.)

Über die miocänen Ablagerungen, welche jünger sind als der Muschelsandstein, hat der neue Eisenbahneinschnitt bei Madretsch sehr wertvolle Aufklärung gegeben. Wir besprechen daher zuerst das durch diesen Einschnitt geschaffene Profil, das ich im Herbst 1914 mit *W. Schürer* aufgenommen und genauer untersucht habe.

In seiner Arbeit über das Quartär im Seeland vom Jahr 1914 hat Antenen (20, pag. 220) schon eine Profilskizze des Einschnittes veröffentlicht mit Erläuterungen, die wir in der vorliegenden Darstellung wesentlich zu ergänzen in der Lage sind.

a) Das Profil im Eisenbahneinschnitt von Madretsch.¹²⁾

Oberes Burdigalien.

1. Weiche graue Molasse, oben mit einigen braunen Sandmergelbänklein, sichtbar 5 m.
2. Dünnbankiger, stark klüftiger Muschel-sandstein mit Haifischzähnen und Fragmenten von Zweischalern, im obern Teil ein 0,3 m mächtiges braunes Mergelband. 6,8 m.
3. Weiche, graue Molasse mit Kalkkonkretionen und mehreren braunen Sandmergelbänklein. Haifischzahn. 9 m.

Unteres Vindobonien = Helvétien.

4. Graublauer, sandig tonige Mergel in meist recht dünnen Bänken von 5—10 cm Mächtigkeit, mit Salzsäure ziemlich stark brausend. Vereinzelt findet sich ein kleines Quarzit- oder ein Kalkgerölle. Auf den Schichtflächen bemerkt man eine Anhäufung von weissem Glimmer. Es konnten keine Fossilien aufgefunden werden. Stellenweise war das Gestein unter der hängenden Moräne stark oxydiert und gelockert. In diesem Falle sind die gelbbraun gewordenen Sandsteine und Sandmassen kaum von der weichen Molasse des Obern Tortonens zu unterscheiden. 125 m.

¹²⁾ Die Schichtserien im Einschnitt streichen im Mittel O 27° N. Die Richtung des Bahneinschnittes ist im Gebiet des Burdigalien und Helvétien ca. S 18° W. Der im Tortonien und in der Moräne liegende Teil biegt bedeutend stärker nach Westen ab. Daher kommt es, dass die Mächtigkeiten der Schichtserien, bestimmt aus der Projektion des Einschnittes auf eine zum Streichen normal verlaufende Ebene, für Helvétien und Tortonien sehr verschieden ausfallen, trotzdem beide Schichtserien ungefähr auf gleichen Strecken aufgeschlossen sind (Textfigur 2). Der Unterschied in der Mächtigkeit rührt aber auch her von den gegen die Muldenaxe hin kleiner werdenden Fallwinkeln.

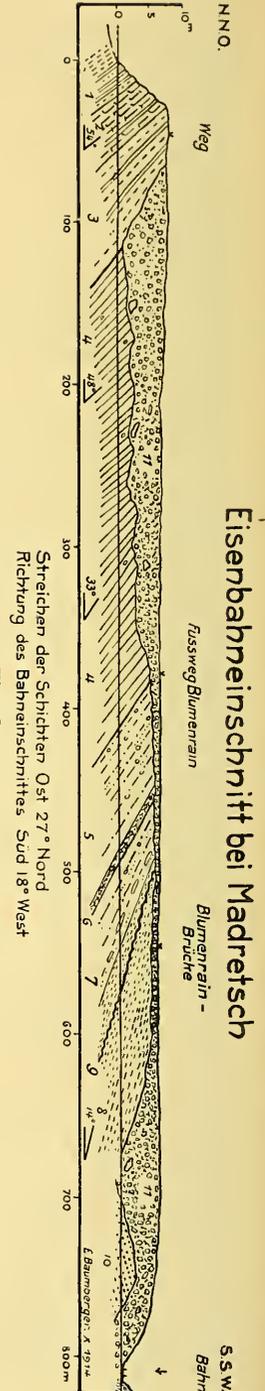


Fig. 2.

*Oberes Vindobonien = Tortonien.*¹³⁾

5. Weiche, trocken hellgraue glimmerreiche Molasse vom Habitus der „Molasse grise“ im Burdigalien, mit härteren Partien abwechselnd, gelegentlich mit Tongallen und Quarzitgeröllen. Zwei bräunliche Mergelbänder von je 40 cm Mächtigkeit. Gesamtmächtigkeit ca. 18 m.

Fossilien: *Tympanotomus lignitarum*, Eichwald. *Limnaea dilatata*, Noulet. Steinkerne. *Helices*, Bruchstücke von Steinkernen. *Planorbis Mantelli*, Dunk. *Ostrea* spec., konnte bis jetzt nicht bestimmt werden. *Haifischzahn*.

6. Bank von sehr hartem, braunem Kalksandstein, stellenweise in eine Konglomeratbank übergehend. Gerölle von Erbsen- bis Faustgrösse: exotische Granite, Gneisse, Quarzite, Alpenkalk, ganz selten Niesensandstein. In dieser Konglomeratbank auf den Kontaktflächen von Geröllen und Zement sehr schöne Dendriten. Mächtigkeit 1 m.

Fossilien: *Tympanotomus lignitarum*, Eichwald. *Buccinum* cf. *mutabile*, L. (Steinkerne). *Neritina* cf. *crenulata*, Klein (Steinkerne). *Vivipara Curtissalaricensis*, Mayer (Steinkern). *Valvata* cf. *piscinalis*, Müll. (Steinkern). *Maetra subtruncata*, Da Costa, var. *triangula*, Ren. (Steinkerne). *Maetra (Spisula) nucleiformis*, Mayer (Steinkerne). *Helices* (Steinkerne). *Planorbis Mantelli*, Dunk. *Ostrea* spec. (2 Arten). *Zygobatis* (Bruchstück). *Haifischzähne*.

7. Molasse wie Nr. 5, aber mit dünnen, grünlichgrauen Tonmergelbändchen, kreidigen Konkretionen und gelegentlich auftretenden Geröllschnüren. Im obern Teil dieses Molassehorizontes treten grosse, harte, glimmerreiche Knauer im weichen Sandstein auf (bis $\frac{1}{2}$ m im Durchmesser). Zirka 21 m.

Fossilien: *Austern*. *Haifischzahn*.

8. Glimmerreiche, braun anwitternde, stark mergelige, weiche, in feuchtem Zustande schmutzig grüngraue Molasse, welche kohlige und rostgelbe Mergelbändchen aufweist. Dieser Abschnitt des Profils entspricht den Aufschlüssen am Rebhubel bei Aegerten (vergl. 11, pag. 457). Mächtigkeit ca. 25 m.

Über dem eisenschüssigen Bändchen Nr. 9 folgende **Fossilien:** *Helix* (Form vom Vêlé-Hügel bei Court im Bernerjura; vergl. die Übersicht über die Gesamt-Fauna). *Limnaea* spec. *Planorben* (nicht bestimmbar).

¹³⁾ Für die Aufstellung der Fossilisten haben mir *Dr. Antenen* in Biel und *W. Schärer* in Grenchen ihre Aufsammlungen auch zur Verfügung gestellt, wofür ich beiden Herren herzlich danke.

9. Eisenschüssiges Bändchen mit Süsswasserschnecken.

Fossilien: *Limnaea dilatata*, Noulet. *Planorbis* (nicht bestimmbar). *Helix* spec. nov. Form vom Vêlé-Hügel bei Court (Bernerrura). Vergl. Übersicht über die Gesamt-Fauna.

Jüngere Bildungen.

10. Schief geschichtete, gut gewaschene Schotter unter mächtiger Moräne.
11. Typische lehmig kiesige Grundmoräne, hie und da mit grossen Blöcken (kristalline Gesteine und Alpenkalke), die Kalke wunderbar poliert und geschrämmt.

β) **Helvétien.** Textfigur 2.

In dem soeben besprochenen Profil sind über dem Muschelsandstein zwei lithologisch scharf getrennte Schichtkomplexe unterschieden worden: unten eine ausgesprochen sandige *Tonmergelfazies*, oben eine weiche glimmerreiche Molasse mit einem konglomeratischen groben Kalksandsteinlager.

Der untere Schichtkomplex, als **Helvétien** bezeichnet, entspricht nach seiner Lagerung den fossilreichen Belpbergsschichten der Hügel bei Bern. Die blauen Tonmergel des Helvétien waren bisher im Gebiet von Büttenberg und Brüggwald nicht bekannt. Am Jensberg wurden sie durch eine im Jahr 1909 durchgeführte Korrektur eines Waldweges auf längere Strecke angeschürft und von *E. Gerber* zuerst beobachtet, aber dem Muschelsandstein zugerechnet (Jensberg und Brüttelen, pag. 456): Ich habe die blauen Tonmergel schon 1895 oben im Schleifengraben bei Anlass von Quellfassungen gesehen, aber deren stratigraphische Stellung damals nicht erkannt. In meiner Arbeit vom Jahr 1903 (3, pag. 320) habe ich sodann darauf aufmerksam gemacht, dass der ganze Schichtenkomplex zwischen Muschelsandstein und der von *Kissling* nachgewiesenen oberen Süsswassermolasse nirgends der Beobachtung zugänglich sei und dass derselbe möglicherweise marine Schichten umfasse.¹⁴⁾ Später habe ich die obere Süsswassermolasse am Jensberg und im Brüggwald als „*Tortonien*“ aufgefasst. Der unbekannte Schichtkomplex zwischen Muschelsandstein und Süsswassermolasse musste somit das *untere Vindobon* = *Helvétien* repräsentieren. Im Jahr 1912 habe ich nun durch *E. Gerber* in gemeinsamer Begehung des Jensberges die Aufschlüsse der von ihm 1909 beobachteten blauen Mergel kennen gelernt; das so oft gesuchte „*Helvétien*“ war gefunden. *E. Gerber* hat der von mir vorgeschlagenen

¹⁴⁾ Man vergleiche die nicht ganz zutreffende Bemerkung *Gerbers* in 11, pag. 455, unten.

Abgrenzung und Altersbestimmung der miocänen Schichtkomplexe zugestimmt und diese Gliederung dann seiner wertvollen Arbeit über den Jensberg zugrunde gelegt (vergl. Tabelle in 11, pag. 462). Die seitherigen Untersuchungen haben diese Auffassung über die Molassestratigraphie dieses Gebietes nur bestätigt und gefestigt.

Fossilführung. Im Gegensatz zu den gleichaltrigen Ablagerungen tiefer im Mittelland und am Alpenrand (Belpberg bei Bern, Krummfluh-Kantonsspital bei Luzern, Stierenweid bei Blatten im Entlebuch, Hügel von St. Gallen) sind die Tonmergel im Seeland sehr fossilarm. Der Eisenbahneinschnitt von Madretsch hat trotz vieler Bemühungen keine Fossilien geliefert; am Jensberg fand *E. Gerber* in einem grünlichen Sandstein innerhalb der Mergel einen Haifischzahn (vergl. 11, pag. 456).

Horizontale Verbreitung des Helvétien. Wo der obere Muschel-sandstein in der orographischen Gliederung des Geländes hervortritt, orientiert er vorzüglich über den Verlauf der Tonmergelzone des Helvétien. In den seltenen und wenig tiefen Aufschlüssen ist infolge der Verwitterung die charakteristische blaugraue Farbe des Gesteins verschwunden; Härte, Glimmerführung und Farbe der angewitterten Molasse erinnern sehr an die Gesteine im Tortonien; während aber in dieser jüngsten Molasse des Gebietes die Schichtung sehr zurücktritt oder nur durch Mergelbänder und Geröllschnüre angedeutet ist, bietet die Zone des Helvétien Gesteine, die durch ihr dünnbankiges Auftreten charakterisiert sind. Am Jensberg stelle ich die ganze Nordflanke zwischen Schleifengraben und Pfahl zum Helvétien. Es besitzt hier eine bedeutend grössere Mächtigkeit als *Gerber* aus seinen Profilkonstruktionen berechnet hat.

Im Gebiet des Krähenberg und Büttenberg treten die Sedimente des Helvétien meines Wissens nirgends zutage als im neuen Eisenbahneinschnitt. Unter Glazialschutt verborgen bilden sie die Combe zwischen Vorderried und Mettmoos. Südlich des Brüggwaldes, wo diese Zone aus tektonischen Gründen wieder auftreten müsste, sind wegen der starken Moränenbedeckung Aufschlüsse im Helvétien nicht zu erwarten, und im Büttenberg dürften Überreste dieser Bildungen höchstens im westlichen Teil, in der Zone Kernholz, Neuried-im-Bann, unter glazialem Schutt zu finden sein.

7) Tortonien.

Zusammensetzung und horizontale Verbreitung. Wie schon früher erwähnt, ist diese Schichtserie durch *Ischer* und *Kissling* im Brüggwald (zwischen den Ortschaften Mett und Brügg) und am Jensberg nachgewiesen worden (5). *Gerber* hat sodann 1913 in vorzüglicher

Weise einen neuen Aufschluss am Rebhubel bei Aegerten (Sandgrube Riesen) beschrieben (11). Die hier ausgebeuteten Sande entsprechen im Profil des Eisenbahneinschnittes bei Madretsch den unter Ziffer 8 beschriebenen. Für die Detailgliederung des Tortonprofils im genannten Eisenbahneinschnitt, das den besten Einblick in die Zusammensetzung der jüngsten Molassebildungen in unserem Gebiet gestattet, verweisen wir auf die pag. 123 gegebene Darstellung.

Die Erhaltung dieser jungmiocänen Bildungen am Nordfuss des Jensberges und im Gebiet des Brüggwaldes ist auf tektonische Ursachen zurückzuführen (vergl. Abschnitt Tektonik, pag. 132). Im Büttenberg sind die Sedimente dieses Alters abgetragen.

Überblick über die fossile Tierwelt. *Kissling* sammelte im Brüggwald in einem Aufschluss am Fahrweg Mett-Brügg (5, pag. 17):

Paludina (Vivipara) Curtisalaricensis, Mayer.

Melanopsis impressa, Kr.

Planorbis cornu var. *Mantelli*, Dunk.

Lymnaea, Neritina, Helices, in Steinkernen.

Vom Jensberg (5, pag. 19) nennt derselbe Autor (Bestimmungen von Prof. Sandberger):

Helix inflexa, Martens (dürfte wohl eine der von Rollier in Suppl. III, Taf. 4 abgebildeten Formen sein).

Helix osculum var. *giengensis*, Kr.

Planorbis Mantelli, Dunker.

Planorbis solidus, Thomae.

Unio spec.

Im Herbst 1912 haben *E. Gerber* und ich in der Sandgrube am Rebhubel bei Aegerten eine kleine Fauna zusammengebracht, deren Bestimmung ich der Güte des Herrn *G. Dollfus* in Paris verdanke. Es handelt sich um folgende Formen:

Die von Gerber 11, pag. 457 erwähnte Sandsteinplatte lieferte *Potamides Baumbergeri*, G. Dollfus, neue Form. Hr. Dollfus wird die Diagnose publizieren.

Trochus patulus, Brocch. (sehr wahrscheinlich diese Art).

Corbula carinata, Duj.

Maetra subtruncata, Da Costa, var. *triangula*, Renier.

Tellina spec.

Venus spec.

Im sicher anstehenden weichen Sandstein wurden gesammelt:

Cylichnina (Bulla) Brocchi, Mich.

Lymnaea dilatata, Noulet.

Das anstehende Gestein der Sandgrube ist stellenweise von aufgearbeiteter Molasse, lokal mit Grundmoräne durchsetzt, überdeckt.

In diesen weichen aufgearbeiteten Molassesanden finden sich Blöcke von sehr hartem Sandstein (vergl. *Gerber* 11, pag. 457, Skizze der Sandgrube), die nesterweise reichlich *Planorbis Mantelli*, Dunker und Steinkerne von *Helices* einschliessen.

Beim Bau der Eisenbahn Biel-Bern wurde der oben erwähnte Rebhubel bei Aegerten auf der Ostseite angeschnitten. *Gilliéron* sammelte hier *Helices* und *Planorben*, welche in der Tertiärsammlung des Basler Museums aufbewahrt werden. In seinem Tagebuch vom Jahr 1863 werden von dieser Stelle auch *Lamna-Zähne* erwähnt. Die unvollständig erhaltenen *Planorben* dürften wohl *Pl. Mantelli* angehören. Die *Helices* sind von *Gilliéron* als *H. sylvana*, Klein bestimmt worden, mit welcher Art sie grosse Ähnlichkeit besitzen. Die nicht deformierten Exemplare sind aber weniger flach als *Helix sylvana*, Klein; es handelt sich meines Erachtens um eine Form des Vélé-Hügels bei Court, auf welche *Rollier* aufmerksam gemacht hat. (III. Supplement 1910. Pl. 4, Fig. 31—34.) Nach *Rollier* hat *Maillard* diese Form mit Unrecht zu *Helix subvermiculata*, Sandbg. = *Helix sylvana*, Klein, s. l. gestellt (vergl. die diesbezüglichen Mitteilungen 8, pag. 136).

Vom Molasserundhöcker Punkt 448 der Pfeldmatt westlich Bürglen, der ebenfalls dem Tortonien angehört, besitzt *W. Schürer* einen Zahn von *Mastodon angustidens*, Cuv.¹⁵⁾ und *Austern*.

Vor Jahren fand ich in einem grauen groben Sandstein im Längholz, ca. 150 m nördlich Punkt 467 (Bodenacker) am Fahrweg von Brügg nach Mett *Paludina (Vivipara) Curtisalaricensis*, Mayer. Im Jahr 1906 ist diese Art von Dr. R. Martin an gleicher Stelle wieder aufgefunden worden. Der graue grobe Sandstein stimmt vollständig mit dem Material des Sandsteinblockes mit *Potamides Baumbergeri* in der Sandsteingrube am Rebhubel bei Aegerten überein. Beiderorts enthält das Gestein kleinere Gerölle, meist Quarzite.

Im Eisenbahneinschnitt von Madretsch haben alle in der Profil-darstellung (Textfigur 2) unterschiedenen Niveaux des Tortonien Fossilien geliefert. Wir verweisen auf die in der Erläuterung des Profils mitgeteilten Fossillisten.

Die übersichtliche Zusammenstellung der sicher bestimmbareren Arten sämtlicher Fundpunkte ergibt folgende Formen:

Planorbis Mantelli, Dunker. *Maillard*, Mollusques tertiaires. Mém. soc. pal. suisse. Vol. XIX, 1892. Pl. VIII. Fig. 9—11. Im Süsswasser.

¹⁵⁾ Von Dr. G. H. Stehlin bestimmt. Siehe 16, pag. 193.

- Limnaea dilatata*, Noulet. Maillard, Mollusques tertiaires. Mém. soc. pal. suisse. Vol. XVIII, 1891. Pl. VII. Fig. 8—13. **Im Süsswasser.**
- Helix nov. spec.* Rollier, Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément 1910. Pl. IV. Fig. 31—34. **Land-schnecken.**
- Vivipara Curtissalaricensis*, Mayer. Rollier, Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément. 1910. Pl. IV. Fig. 1—12 und Fig. 38, 39. **Im Süsswasser, seltener in Brackwasser.**
- Tympanotomus lignitarum*, Eichwald. Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 42, Fig. 4, 5, hier als *Cerithium Duboisi*, Hörnes beschrieben. Ferner G. Dollfus et Ph. Dautzenberg: Sur quelques coquilles fossiles nouvelles ou mal connues des Faluns de la Touraine. Journal de Conchyliologie, No. 3, Paris 1899. Pl. IX. Fig. 3, 4. Ferner Rollier: Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. 25. Livr. nouv. série. III. Supplément. Pl. IV. Fig. 40, 41. Steinkerne und gute Abdrücke der Schale, welch letztere gute Gypsausgüsse herzustellen gestatten. **Im Brackwasser.**
- Potamides Baumbergeri*, G. Dollfus. Noch nicht publiziert. **Im Brackwasser.**
- Melanopsis impressa*, Krauss. (Kissling 5, pag. 17). Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 49, Fig. 10. Ferner Sandberger, Vorwelt. 1870—75. Taf. 31, Fig. 8. **Süswasser, seltener Brackwasser.**
- Cylichnina Brocchi*, Mich. Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 50, Fig. 6. **Marin.**
- Corbula carinata*, Dujardin. Dollfus et Dautzenberg, Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mém. Soc. géol. France. Paléontologie. T. X. 1902. Mém. 27. Pl. III. Fig. 1—14. **Marine und brackische Formen.**
- Maetra subtruncata*, Da Costa, var. triangula, Renier. Dollfus et Dautzenberg, Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. T. XI. 1904. Mém. 27. Pl. VII. Fig. 1—10. **Marin.**
- Von hoher Bedeutung ist das Vorkommen von *Austern* und *Haisfischzähnen*. Einzelne Austernschalen sind etwas abgeschliffen. **Marine Formen.**
- Viele Tierreste liegen nur in Steinkernen vor. Die Bestimmung ist daher meist unsicher. Ich nenne:
- Neritina* cf. *crenulata*, Kl. Sandberger, Vorwelt, 1870—75. Taf. 28, Fig. 13. **Im Süsswasser und Brackwasser.**

Valvata cf. *piscinalis*, Müller. Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856.

Taf. 47, Fig. 26. **Im Süßwasser.**

Buccinum cf. *mutabile*, L. Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856.

Taf. 13, Fig. 1—4. **Marin.**

Tellina spec. (teste Dollfus). **Marin.**

Venus spec. (teste Dollfus). **Marin.**

Trochus patulus, Brocch. (Sehr wahrscheinlich diese Art, teste Dollfus.) Hörnes, Tertiärbecken von Wien. 1856. Taf. 45, Fig. 14.

Marin.

Aus den oben mitgeteilten Fossilisten und aus der Verteilung der tierischen Überreste im Profil des Eisenbahneinschnittes von Madretsch ergibt sich mit aller Deutlichkeit, dass die jüngsten Miocänsedimente unseres Gebietes, welche man bis in jüngste Zeit als „*Obere Süßwassermolasse*“ zu bezeichnen pflegte, **Meeres- und Brackwasserbildungen** sind. Süßwasserschnecken und Landschnecken, ebenso die aufgefundenen Blätter von Landpflanzen (vergl. die diesbezüglichen Mitteilungen von *Kissling*, 5, pag. 16, 17) sind eingeschwemmt. Die Brackwasserformen weisen auf die Nähe von Flussmündungen hin. *Rollier* hat, gestützt auf seine Untersuchungen im Juragebiet, schon 1910 diese Auffassung vertreten (8, pag. 138). Unsere ins Tortonien gestellten Molassebildungen im Seeland dürfen nicht als „*Oeningien*“ bezeichnet werden, da diese Süßwasserbildungen noch jünger sind, wie das Profil vom Rainson bei Courtelary (Bernerjura) deutlich zeigt. Ob diese Oeningener-Süßwasserkalke eine **limische Facies** des obersten Tortonien darstellen oder ob dieselben bei uns die **sarmatische Stufe** vertreten, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Soweit bekannt, stimmt die Säugetierfauna der sarmatischen Stufe vollständig mit derjenigen des Vindobonien überein.

Über das Alter der marinen Arten am Rebhubel bei Aegerten (vide pag. 126) schreibt mir Herr Dollfus: „Faunule marine helvétique ou un peu plus haut.“ Unsere Fossilisten enthalten die Formen, welche *Rollier* in den südlichen Juratälern, so am Rainson bei Courtelary und im Gebiet von Court-Sorvilier (Val de Tavannes) in den Schichten zwischen Muschelsandstein und Oeningerkalken nachgewiesen hat. Bei Court scheint das untere Vindobonien zu fehlen und das Tortonien direkt auf dem Muschelsandstein zu liegen. Am Rainson dagegen dürften die von *Rollier* als „*Plaquettes de Molasse*“ bezeichneten Schichten (4, Coupe du Rainson, 1892) der Tonmergelfazies im Seeland entsprechen.

Die Tonmergelfazies im Seeland, welche über dem Muschelsandstein einsetzt, wird trotz der spärlichen Tierreste, die sie bis jetzt

geliefert hat (Haifischzahn, schlecht erhaltene Steinkerne von marinen Acephalen im Schleifengraben—man vergl. strat. Abschnitt, pag. 120) als eine **marine Ablagerung** angesehen werden müssen.

III. Tektonik des Gebietes.¹⁶⁾

1. Der Jurarand bei Grenchen und Lengnau.

Sämtliche Querprofile der beigelegten Tafel greifen auf das den Südostrand des Juragebirges bildende Gewölbe über. Die Profile I, II, VIII und IX beziehen sich nur auf den Jurarand. Diese sollen zuerst besprochen werden.

Umgebung von Grenchen. Profil I. Die Steinbrüche „In den Dählen“¹⁷⁾ und „Neuenzelg“ bei Grenchen sind die östlichsten Punkte des Bözingerberges, wo die charakteristischen dünnplattigen Portlandkalksteine zutage treten. Bei Grenchen taucht das Gewölbe unter eine mächtige Decke von Tertiär- und Glazialbildungen. In nächster Umgebung der Ortschaft, wo der Gletscherschutt auf schwach ansteigender Molasseunterlage eine gewaltige Ausdehnung gewinnt, sind typische **Moränenterrassen** entwickelt: *Unter-Däderiz*, *Ober-Däderiz* und *Schmelze*. Die zwischen Ufermoräne und Hang abfließenden Schmelzwasser des Gletschers haben Grundmoräne aufgearbeitet und verschwemmt und so die wenig geneigten Schotterflächen geschaffen. Auf der höchsten Terrasse bei der „Schönegg“ und „Auf der Schmelze“ bestehen die Schotter fast nur aus jurassischen Malmkalken. Vielerorts, namentlich im Gebiet der ehemaligen Dorfbachquellen, treffen wir starke Kalktufflager, die aus dem mächtig angehäuften Gehängeschutt am Fusse der Kalkwand des Vorberges stammen.¹⁸⁾ (Man vergleiche Antenen **20**, pag. 193, 213.)

Über die Molasse in der nächsten Umgebung von Grenchen wurde im stratigraphischen Teil berichtet. (Über die vom Tunnel durchfahrene Molasse vergl. *Buxtorf 15*, pag. 255 und Profiltafel IV.)

Umgebung von Lengnau. Profile II, VIII, IX. Nördlich Lengnau bildet der Bözingerberg eine ausgedehnte, 12—15° nach Süden geneigte Malmplatte. In der Höhe des Dorfsteinbruches bei Lengnau

¹⁶⁾ In allen Angaben über Streichrichtung ist eine Deklination von 12° in Rechnung gebracht.

¹⁷⁾ „In den Dählen“ fallen die Portlandplättchen 11—15° S und streichen Ost 40° N. Im Steinbruch Neuenzelg fallen die plattigen Kalksteine nur noch 10° S.

¹⁸⁾ An der Grenchenbergstrasse beobachtet man bis 690 m Meereshöhe nur Grundmoräne, höher folgt Gehängeschutt. Der erste Aufschluss von Portlandkalk an der Strasse auf 770 m Meereshöhe. Im Brunnlsteinbruch nordwestlich der Dorfbachquellen fallen die Kalksteine 68° S und streichen Ost 22° N.

biegt sie stark nach Süden ab (25—32° im Steinbruch, 40° über der Kirche), um unter die Bohnerztone und die Molassebildungen zu tauchen. In ähnlicher Weise ist im „Firsiwald“ zwischen Romont und Allerheiligen ein Abbiegen der Platte zur Mulde des „Ittenberg“ zu beobachten. Wo die ursprüngliche Oberfläche der Malmplatte noch erhalten ist, wie an der Berghalde unmittelbar über dem Dorf Lengnau, da ist sie zerfressen, mit Kesseln und Rinnen versehen, in welchen wir heute die vielfach umgelagerten Tone und Huppersande der Bohnerzformation vorfinden. Hier ist noch ein Stück der alttertiären Karstlandschaft erhalten geblieben.

Die Bohnerztone und die ältesten Sedimente des Stampien sind in nächster Nähe der Profillinie (Prof. II) nirgends aufgeschlossen. Im Löli westlich von Lengnau dagegen tauchen stampische Sandsteine mit ca. 70° Südfallen unter die Grundmoräne (Prof. VIII). Die Knauermolasse und die Mergel am Westende des Grienberg (Prof. II), welche ein höheres Niveau der stampischen Molasse darstellen, fallen 40—50° SO und streichen Ost 52—57° N.

Das Profil IX schneidet den Hang bei der Kirche und zeigt eine starke Kalktuffablagerung über Moräne. Die Quellen, welche Kalktuff absetzen, treten direkt aus dem stark klüftigen Portlandkalk (Fallen 40° SO) hervor.

2. Profile durch den Büttenberg. Prof. III und IV.

a) Allgemeine Bemerkungen.

Früher fasste ich die breite Schotterebene zwischen Büenberg und Büttenberg als flache Mulde auf (vergl. 6, Profile). Büttenberg und Krähenberg wurden als der aus der Alluvialebene emportauchende Nordwestrand dieser Mulde gedeutet. Für diese Auffassung sprachen die damals vorliegenden Beobachtungen über den Gebirgsbau am Büenberg einerseits, am Ostende des Büttenberg bei Meinisberg andererseits. (Man vergl. Prof. III dieser Arbeit mit Prof. I meiner Arbeit vom Jahr 1903.) Die seitherigen Untersuchungen im Gebiet zwischen Safneren und Orpund, wo der Büttenberg seine grösste Breite erreicht, haben aber gezeigt, dass die Beobachtungen am Ostende des Hügelzuges bei Meinisberg nicht ohne weiteres auf das ganze Gebiet des Büttenberg übertragen werden dürfen. Am Südhang des Büttenberg in der Umgebung von Orpund und Safneren hat mich *W. Schürer* in verdankenswerter Weise auf mir bisher nicht bekannte Aufschlüsse aufmerksam gemacht, deren Schichten entschieden bergwärts einfallen. **Die Molassehügel stellen daher eine flache Mulde dar.**

Vom Westende des Büttenberg nördlich Orpund senkt sich die Muldenaxe rasch nach Südwesten, so dass der obere Muschelsandstein,

der im östlichen Büttenberg den flachen Rücken des Berges bildet, bei Madretsch tief unter die Schotter der tiefsten Talsohle hinabreicht (vergl. Längsprofil Nr. VII). Das ist auch der Grund, warum im Gebiet des Bruggwaldes die jüngern miocänen Molassebildungen über dem Muschelsandstein trotz ihrer geringen Härte erhalten blieben.

Von den im stratigraphischen Teil dieser Arbeit erwähnten zwei Muschelsandsteinzügen im Büttenberg gehört der an der südlichen Bergkante verlaufende dem südlichen, der im Wilerberg auftauchende dagegen dem nördlichen Muldenflügel an. Dieser nördliche Muldenflügel ist ein Überrest des Molassemantels, der ehemals das Gewölbe des Bözingerberges und die nachfolgenden Gewölbe eindeckte. Der südliche Muldenflügel dagegen setzt ein Molassegewölbe voraus, das einmal zwischen Bürenberg und Büttenberg bestanden. Es ist der gewaltigen Erosion zum Opfer gefallen, welche am Südfuss des Jura-zuges die breite Niederung geschaffen, in welche einst die gewaltigen Eismassen des Rhonegletschers sich ergossen. Der Büttenberg taucht an seinem heutigen Ostende nicht unter die Alluvionen, wie dies bei Madretsch der Fall ist; seine östliche Fortsetzung ist ebenfalls durch Erosion verschwunden, und zwischen Aare und dem Jurafuss bei Grenchen haben wir unter Alluvionen von unbekannter Mächtigkeit verborgen die östliche Fortsetzung von Mulde und Sattel in oligocäner Molasse zu erwarten.

Für die Feststellung des Verlaufs der Molasseantiklinale beansprucht der *Scheurenhubel* (Punkt 445) südwestlich Gottstatt ein ganz besonderes Interesse.¹⁹⁾ Es handelt sich um eine schwach nach Südwesten geneigte Muschelsandsteinplatte, unvermittelt aus der weiten Alluvialebene empor tauchend. *W. Schürer* und ich halten das Gestein dieses interessanten Erosionsreliktes für obern Muschelsandstein. Der Zusammenhang des bergwärts einfallenden Muschelsandsteins am Büttenberg mit der Muschelsandsteinscholle des Scheurenhubels ergibt sich ohne Zwang, wenn letztere dem Südschenkel der oben besprochenen abgetragenen Molasseantiklinale angehört. Wir wollen sie als „Molasseantiklinale von Orpund“ bezeichnen. So haben wir hier Anhaltspunkte gewonnen, um die Breitenausdehnung dieses Gewölbes annähernd bestimmen zu können.

Nach dieser Orientierung über den Gebirgsbau im Gebiet von Büttenberg und Krähenberg können wir auf die einzelnen Profile näher eintreten.

¹⁹⁾ Vergl. Blatt VII, Ausgabe 1904, der geolog. Karte der Schweiz 1:100,000.

b) Die einzelnen Profile.

Profil III. Pieterlen-Meinisberg. Östlich der Kirche von Pieterlen bemerken wir, wie in Grenchen, eine ausgesprochene Terrassierung des Gletscherschuttes. Die Kirchenterrasse (Beunden) trägt eine Kalktuffdecke, aus dem reichlich am Fuss der Kalkwände aufgehäuften Gehängeschutt stammend. (Näheres hierüber im Abschnitt über die Stauquellen am Jurarande.)

In der „Greuschegrube“ am Nordfuss des Büttenberg fällt der Komplex der mächtigen bunten Mergel mit 17—20° Süd, die auf 500 m Meereshöhe anstehende Knauermolasse 15° Süd. Das Tälchen, durch welches der Fussweg über den Oberberg nach Meinisberg führt, ist mit Grundmoräne ausgelegt und bietet viele Blöcke aus Montblanc-Granit. Der Rücken des Berges (Neufeld) trägt eine Schotterdecke²⁰⁾ — gelegentlich mit Grundmoräne überdeckt —, die stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit erreicht (in der Blemundgrube 8—10 m aufgeschlossen).

Der obere Muschelsandstein ist an der Bergkante ob Meinisberg in den Reben leicht zu verfolgen. Die Bergkante ist hier nicht weit von der Muldenaxe entfernt; die Seitenerosion hat nämlich in der Gegend von Meinisberg dem Hügelzug besonders stark zugesetzt.

Profil IV. Vorberg-Wilerberg-Gottstatt. Am Fuss des Vorberg sind die Bohnerztone und ältesten Molassebildungen unter Alluvionen und Gletscherschutt verborgen. Die Darstellung des Tertiärs ist nach den Beobachtungen in der Umgebung von Lengnau erfolgt. Bis zum obern Talgraben im Hinterwiler, welcher Oligocän und Miocän trennt, sind mir in der Nähe der Profillinie keine Aufschlüsse bekannt. Es mussten daher für diesen Teil des Profils die Beobachtungen über das Ober-Oligocän am ganzen Nordhang des Büttenberg und Krähenberg kombiniert werden (Battenberg bei Mett, Mergelgrube Mett nördlich Bischofskänel, Greuschegrube südwestlich der Station Pieterlen, Aufschluss am Weg nördlich Bartholomäushof in ca. 570 m Meereshöhe, oberer Talgraben an mehreren Stellen). Am Wilerberg fällt westlich der Profillinie der obere Muschelsandstein 21—35° S. In den bunten Mergeln der „Hohlen Gasse“ bei Safneren messe ich Fallwinkel von 45° N; der untere stark konglomeratische Muschelsandstein im „Rebli“ ebendasselbst fällt mit 50° in den Berg ein. In der Profillinie liegt ferner der Aufschluss des unteren Muschelsandsteins im Orpundeinschlag, mit starker Geröllführung, ebenfalls stark bergwärts einfallend. In dieses Profil sind einbezogen die Moräne von Munthal-Gottstatt und der früher besprochene „Scheurenhubel“.

²⁰⁾ Man vergleiche hierüber die Arbeiten von *Aeberhardt, Nussbaum und Antenen*.

3. Profile durch Krähenberg-Brüggwald-Jensberg. Prof. V und VI.

Durch zwei flache glaziale Furchen ist das Molasseland zwischen Mett und Brügg in drei Hügel zerlegt worden: Krähenberg, Längholz, Brüggwald. Im Profil V ist die Schuttdecke der genannten Furchen absichtlich nicht berücksichtigt worden. Zwischen Brüggwald und Jensberg bedecken Moränen und Alluvionen auf weite Strecken den gewachsenen Fels. Im Jensberg fallen die verschiedenen Schichtkomplexe der Molasse nach Norden, die jüngste Molasse am schwächsten, die Sandsteinbänke der oligocänen Molasse am stärksten. Der Muldenflügel im Eisenbahneinschnitt bei Madretsch ist genau so gebaut wie der Muldenflügel am Ostende des Jensberg. Die genannten Muldenflügel gehören aber zwei verschiedenen Mulden an; beide werden getrennt durch eine Antiklinale, deren Überreste unter den Alluvionen und Moränen nördlich Bürglen zu suchen sind. Es ist die „Antiklinale von Orpund“. Die tektonischen Verhältnisse am Büttenberg rechtfertigen eine solche Verbindung von Brüggwald und Jensberg vollständig (Prof. V).

Aber auch für die tektonische Deutung der Anhöhe von Belmund (Prof. VI) scheinen mir die Beobachtungen über den Gebirgsbau des Büttenberg von hohem Wert zu sein. *Gerber* hat in seiner Arbeit über den Jensberg eine Lösung dieses Problems versucht, welcher ich aber aus verschiedenen Gründen nicht beistimmen kann. Er geht von der Annahme aus, der Jensberg und die bis an die Strasse Nidau-Ipsach vorspringende Anhöhe von Belmund stellen ein einheitlich streichendes und einheitlich fallendes Schichtpaket dar. Meines Erachtens ist aber in dieser Anhöhe von Belmund die südlich vom Büttenberg verlaufende Antiklinale von Orpund versteckt. Diese Auffassung wird auch gestützt durch die tektonischen Verhältnisse des umliegenden Gebietes. In den langen Stollen der alten Wasserversorgung von Nidau (vergl. die Eintragung in Prof. VI) fällt die graue Molasse des Burdigalien 12° nach NW. Der obere Muschelsandstein in der Belmundgrube, ca. 200 m südwestlich vom Friedhof an der Nidau-Belmundstrasse, gehört dem Südschenkel des flachen Gewölbes an und ist durch die Mulde nördlich Belmund mit dem Muschelsandstein der Knebelburg, dem höchsten Punkte des Jensberg, in Verbindung zu bringen. Im untern Bruch von Belmund fällt der dickbankige Muschelsandstein an der Basis des Aufschlusses entschieden schwach bergwärts ein.

Gegen die Annahme eines einheitlich fallenden und streichenden Schichtpakets sprechen auch die an Ort und Stelle gemessenen Streichrichtungen und Fallwinkel im eigentlichen Jensbergzug. *Gerber* hat

für das von ihm angenommene Schichtpaket ein mittleres Streichen von 0° S und ein mittleres Fallen von 12° N berechnet (11, pag. 459, 462). Nun sind aber die im Jensberggebiet beobachteten Fallwinkel viel zu gross, um den mittlern Wert von 12° N zu ergeben. Auf dem Nordhang des Jensberg zwischen Aegerten und Port sind selbst in der jüngern Molasse die Fallwinkel grösser als der von *Gerber* berechnete. Im Hürbisgraben (vergl. Prof. VI) bei Jens streichen Sandsteinbänke des Oligocäns Ost $17-27^{\circ}$ N und fallen $30-40^{\circ}$ N. Meine Messungen der Streichrichtung und selbst die von *Gerber* gemachten Angaben sprechen aber auch gegen die berechnete Streichrichtung Ost 9° S. Die meisten Messungen ergeben ein Streichen zwischen O und ONO. Übereinstimmende Messungen darf man in solchen Gebieten, wo so reichlich weiche, auf den Gebirgsdruck stark reagierende Gesteine auftreten, nie erwarten.

Nach den vorausgehenden Mitteilungen über die nunmehrige tektonische Deutung des Jensberggebietes muss auch das in meiner Arbeit von 1903 gegebene Profil korrigiert werden.

Über das Gebiet der beiden Profile V und VI der beigelegten Profiltafel sind noch folgende Beobachtungen nachzutragen:

Der Kontakt zwischen Kreide und Molasse ist in diesem Gebiet nirgends aufgeschlossen. Die bei Wingreis, etwa 5 km westlich der Profillinie VI nachgewiesene Blättermolasse²¹⁾ scheint die Hauteriviensedimente einzudecken. Bis in die Nähe des Goldberg bei Vingelz sind Berriasien und Valangien, am Jurahang östlich Biel ist das Berriasien sicher nachgewiesen. Vermutlich ist aber auch die Hauterivienstufe vorhanden.

Die ganze Anhöhe von Belmund ist stark mit glazialen Ablagerungen eingedeckt. Das Reservoir der neuen Wasserversorgung für Nidau an der Belmundstrasse liegt in Grundmoräne; die Anhöhe „Birli“ Punkt 507 besteht ebenfalls aus glazialen Schutt. Eine mächtige Decke von Lehm Kies breitet sich über die Molasse aus im Gebiet zwischen Oberholz und Strasse Belmund-St. Niklaus. Im Jahr 1895 hat man nordwestlich vom Hof (525 m ü. M.) bei St. Niklaus längs des nördlichen Waldrandes mehrere Sondierschächte bis auf 5,4 m in lehmigem Kies abgeteuft, um Quellwasser zu suchen. Die Bäche des „Hürbisgraben“ und des „Wannengraben“ bei Jens und ferner die Bächrinnen im Kisslingholz ob Sutz haben am Rande dieser Quartärdecke ihre Quellen.

Auch das Ostende des Jensberg im Gebiet der „Bergäcker“ ist mit glazialen Bildungen überschüttet. Beim Bau des Wasserreservoirs

²¹⁾ *Baumberger, E.* Über die geolog. Verhältnisse am linken Ufer des Bielersees. Mitteilungen der naturf. Ges. in Bern aus dem Jahre 1894. Bern 1895. pag. 156.

von Studen (ungefähr bei „1“ in Studenwald) waren ca. 1 m Grundmoräne und darunter 3,5 m zum Teil verkittete Schotter zu beobachten. Auch am Südhang des Jensberg in der Umgebung von Jens trifft man Grundmoräne, so westlich und östlich vom Hürbisgraben (in den Reben längs des Grabens und am Wege oberhalb der Höhreben).

In Profil V ist noch ein kleiner Teil der an den Jensberg anstossenden Schotterebene von Worben dargestellt. Im Jahr 1908 ist in dieser Ebene, ca. 500 m vom Jensberg entfernt, bei den sog. Stockbrünli ein Rohr 20 m tief in Sand und feinen Kies getrieben worden, um eine Grundwasserversorgung einzurichten. In normalen Jahren steht hier das Grundwasser 3 m unter der Bodenoberfläche. Die Stockbrünliquellen sind meines Erachtens starke Grundwasserauftriebe. Die Mächtigkeit der Kiesmassen ist unbekannt.

4. Längsprofile. Prof. VII und Textfigur 3.

Das Längsprofil VII bringt das Absinken der Muldenaxe im Gebiet des Brüggwaldes zur Darstellung. (Vergl. Tektonik, Abschnitt III.) Leider musste das Profil abgebrochen werden mit dem Untertauchen der Molasse unter die Alluvialebene, da in der Streichrichtung der Muldenaxe die Mächtigkeit der die Molasse eindeckenden Schuttmassen unbekannt ist. Dagegen sind, vermutlich schon im Nordflügel der Molassemulde gelegen, zwischen Schloss Nidau und Madretsch seinerzeit verschiedene Bohrungen ausgeführt worden, welche über die Molasseunterlage einige Auskunft geben. (Vergl. Textfigur 3.) Im Jahr 1895 durchbohrte man in der Nähe des Schlosses Nidau (6, pag. 325)

Humus, Torf, grauer Lehm	3 m,
Schotter	3 m,
Blauer Lehm	2 m,
Grundmoräne, sandig, lehmig	23 m.

Dann folgte in 30 m Tiefe die graue Molasse des Burdigalien. Beim Schlachthaus an der Nidau-Madretschstrasse reichen zwei Brunnenschächte bei einer Tiefe von 6,6 und 7,5 m bis in den blauen Lehm unter der Torf- und Kiesschicht. Bei der untern Fabrik an derselben Strasse hatte eine Bohrung zur Beschaffung von Trinkwasser bei 44,4 m einen überaus günstigen Erfolg. Es wurden durchfahren:

Torf und Kies	3,8 m,
Harte und weiche Molassegesteine	40,5 m,
Kiesbank in der Molasse	0,1 m.

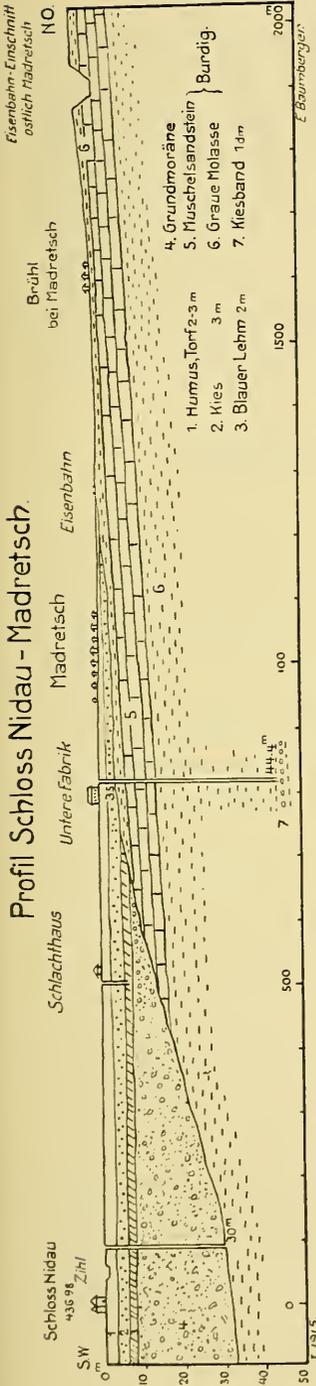


Fig. 3.

Das wenig mächtige Kieslager der grauen Molasse liefert das Trinkwasser. Auf der Strecke Madretsch-Nidau ist somit das Tal nicht in oligocäne, sondern in altmiocäne Molasse eingesenkt.

Die besprochenen Bohrungen haben uns auch mit den mächtigen Schuttmassen bekannt gemacht, welche die tiefe Furche zwischen Jensberg und dem ersten Juragewölbe bei Biel ausfüllen. Ähnlich wie beim Schloss Nidau ist die alluviale Decke in den Randgebieten der Mulde zusammengesetzt. Im Oktober 1908 beobachtete ich bei einem Neubau an der Kontrollstrasse in Biel folgendes Profil:

Künstliche Auffüllung (Schutt)	1,20 m,
Humus	0,25 m,
Torf	1,25 m,
Blaugrauer Lehm	0,50 m,
Kies, sichtbar	1,00 m.

Das Torflager und die liegende Lehmschicht haben W. Schürer und ich im Herbst 1914 bei Anlass von Fundamentierungsarbeiten für einen Neubau südlich Nidau an der Strassenkreuzung beim „Längmattgut“ konstatiert. Der blaugraue Lehm lieferte die Schalen folgender Mollusken, deren Bestimmung wir der Freundlichkeit des Herrn Dr. G. Bollinger in Basel verdanken:

- Limnaea limosa* L. var. *auricularia* L. und var. *peregra* Müll.
- Bythinia tentaculata* L.
- Planorbis (Tropidiscus) carinatus* Müll.
- Valvata alpestris* Bl.,²²⁾ findet sich im Mittelland nicht mehr.
- Sphaerium corneum* L.
- Pisidium pallidum* Gass.

²²⁾ Häufig fossil in der Schweiz. Seekreide, z. B. auch in derjenigen des Burgäschemoors bei Herzogenbuchsee. Vergl. *Baumberger, E.*: Kurze Darstellung der geolog. Geschichte des Ge-

5. Zusammenfassung der tektonischen Resultate.

Die Molassenhügel am Jurarand zwischen Biel und Grenchen bilden eine flache Synklinale, deren Axe im Brüggwald rasch zur Tiefe sinkt. Die erste Molasseantiklinale südlich der genannten Hügel ist vollständig abgetragen und nur noch im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, in der Anhöhe von Belmund, erhalten geblieben. Der Jensberg stellt in unserem Gebiet den Nordschenkel der zweiten Molasseantiklinale dar.

Die tektonischen Beziehungen des Jensberg und Büttenberg zum Molassegebiet südlich der Aare gedenke ich später im Zusammenhang mit dem Gebirgsbau des Bucheggberg zu besprechen.

IV. Über die Stauquellen am Jurarande.

1. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Tertiär.

Am Jurarande zwischen Biel und Grenchen sehen wir an vielen Stellen aus dem mächtig angehäuften Gehängeschutt starke Quellen zutage treten. Es handelt sich meines Erachtens um Stauquellen.²³⁾ Der stark klüftige, mit Wald bedeckte Malmkalk leitet das Regen- und Schneewasser zur Tiefe. Die über dem Kalk liegenden Bohnerzton und Molassemergel sind wasserundurchlässig. Darum kann das Wasser nicht aus dem Kalkgebirge in die Molasse austreten. Diese ist daher trocken, während die klüftigen Kalke unter dem Bohnerzton Wasser führen. An den Stellen geringster Höhe des wasserdurchlässigen Mantels tritt das aufgestaute Wasser in den fast überall vorhandenen Gehängeschutt aus und fließt auf den Schichtköpfen der Molasse ab, um höher oder tiefer am Hang aus dem diese Schichtköpfe bedeckenden Gehängeschutt als Quelle zutage zu treten. Am untern Rande der Gehängeschuttmassen beginnt die Ausscheidung von Kalktuff, der vielerorts zu mächtigen Lagern sich angehäuft hat. (Vergl. Prof. I, III, IX, X.) Mancherorts ist der Gehängeschutt sogar stellenweise durch Kalktuff zu einer Breccie verkittet worden.

Die Stauquellen sind aber nicht auf den Jurarand beschränkt; sie sind über den ganzen Faltenjura verbreitet.

In unserem Gebiet liegt nun über den Schichtköpfen der Molasse noch eine mächtige Grundmoränendecke, welche da, wo sie an den Jurakalk angepresst ist, ebenso sicher wie der Bohnerzton oder Mo-

ländes zwischen Emme und Önz, Einleitung zur Arbeit v. E. Probst: Die Moorflora der Umgebung des Burgäschisees. Mittg. der naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1910. Bern 1911. Fossilien der Seekreide pag. 207.

²³⁾ Vergl. 14, pag. 6 und Beilage III.

lassemergel, das aus dem Kalk andringende Wasser zurückhält. (Vergl. Prof. X der Tafel.)

Im Jahr 1899 konnte ich ob der Kirche von Pieterlen (6, pag. 321) anlässlich einer Quellenexpertise den Kontakt von mächtiger lehmiger Grundmoräne mit dem klüftigen Jurakalk direkt beobachten. Ein Stollen wurde durch Gehängeschutt und Gletscherlehm bis in den Portlandkalk vorgetrieben (Prof. X der Tafel). Infolge dieser Arbeiten versiegten die östlich der Kirche aus dem Gehängeschutt austretenden Quellen. Das hier bisher über den Rand des Lehm mantels in den Gehängeschutt eindringende Wasser wurde auf bedeutende Entfernung hin dem etwas tiefer liegenden Stollen zugeführt.

In ähnlicher Weise sind durch den Bau des Grenchen-Münster-Tunnels die Stauquellen nordwestlich der „Lochsäge“ ob Grenchen (den sog. Dorfbachquellen) abgeleitet worden. Diese traten auf 640 m Meereshöhe aus dem Gehängeschutt aus und lieferten bei Niederwasserstand 30, bei Mittelwasserstand 50 Sekundenliter.

Auch der Jurarand bei Lengnau besitzt solche Stauquellen: bei der Öle im östlichen Teil des Dorfes, sodann ob der Kirche (vergl. Prof. IX der Tafel).

2. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Kreide.

Westlich Biel sind über den Jurasedimenten noch die Kreidebildungen entwickelt. Am Bielersee treten an zwei Stellen, wo der Kreidemantel mit dem Purbeck bis an den Fuss des Berges abgetragen ist, an der Grenze von Jura und Kreide ebenfalls starke Stauquellen auf. Die undurchlässige, das Wasser aufstauende Gesteinschicht wird hier gebildet durch die 8—10 m mächtigen Purbeckmergel. Typische Stauquellen sind in Neuveville und bei der Brunnmühle zwischen Bipschal und Twann zu beobachten. Die Brunnmühlquellen²⁴⁾ sollen hier näher besprochen werden.

Über den Bau der Seekette, an deren Südfuss die Quellen auftreten, orientiert das nebenstehende Profil Textfigur 4, das im Gebiet der Twannbachschlucht aufgenommen wurde. In der Schlucht selbst und an der Dessenbergstrasse (Twann-Lamboing) sind Stauchungen und Verschiebungen von kleinerem Ausmass zu beobachten, welche Störungen in unserem Profil nicht zur Darstellung gebracht werden können. Der Südschenkel des Gewölbes bietet auf einer ausserordentlich grossen Fläche die klüftigen Malmkalke, in welchen Regen-

²⁴⁾ Nach *Rollier* haben die Purbeckmergel für die Entstehung der Brunnmühlquellen keine Bedeutung. (12. I. Supplement, pag. 113.)

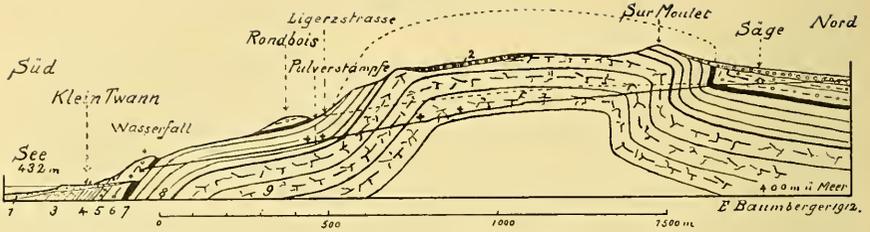


Fig. 4. Profil durch die Seekette längs der Twannbachschlucht.

1. Alluvionen des Twannbachs.
 2. Grundmoränendecke.
 3. Hauterivienkalke
 4. Hauterivienmergel
 5. Valangien
 6. Berriasien
 7. Purbeckmergel
 8. Portlandien
 9. Kimméridgien
- } untere Kreide.
- } oberer Malm der Juraformation.
- + Grosse erratische Blöcke in der Schlucht, von S nach N: Arollagneiss, Quarzit, Montblancgranite.

und Schneewasser zur Tiefe sickern. Fast 300 m westlich vom Ausgang der Twannbachschlucht bei Klein Twann finden sich unter einer steilen Felswand mit Buchswäldchen die Brunnmühlegebäude. Das mächtig emporsteigende Quellwasser bildet hinter der ehemaligen Mühle einen Weiher und fliesst aus demselben in starkem Bache dem

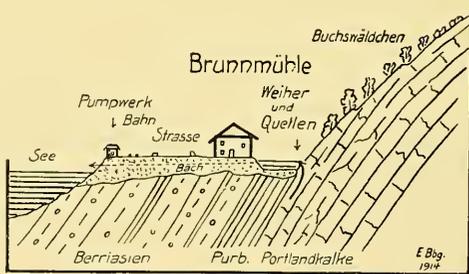


Fig. 5.

nahen See zu. Einen Teil dieses Quellwassers wollte man ursprünglich für die seit 1885 bestehende Wasserversorgung Twann-Ligerz verwenden. Da stiess man beim Ausheben des Grabens für die Röhrenleitung nach Ligerz, längs der Strasse westlich der Brunnmühle, in einer Tiefe von 120 cm im Schutt auf starke Quellen, deren Wasser nun zum kleinen Teil für die Trinkwasserversorgung gefasst wurde. Grosse Wassermengen ergiessen sich immer noch unterirdisch in den

See und verursachen das der Seemauer entlang jederzeit leicht hörbare Rauschen. Man hat früher wiederholt versucht, durch lange in den Berghang getriebene Stollen das Wasser im Berg selbst zu fassen, zuletzt im Jahr 1875 etwas westlich des Brunnmühle-Weiher. Wasseradern wurden in den Stollen nicht angeschnitten, welches Ergebnis unseren Vorstellungen über die Entstehung der Stauquellen vollständig entspricht.

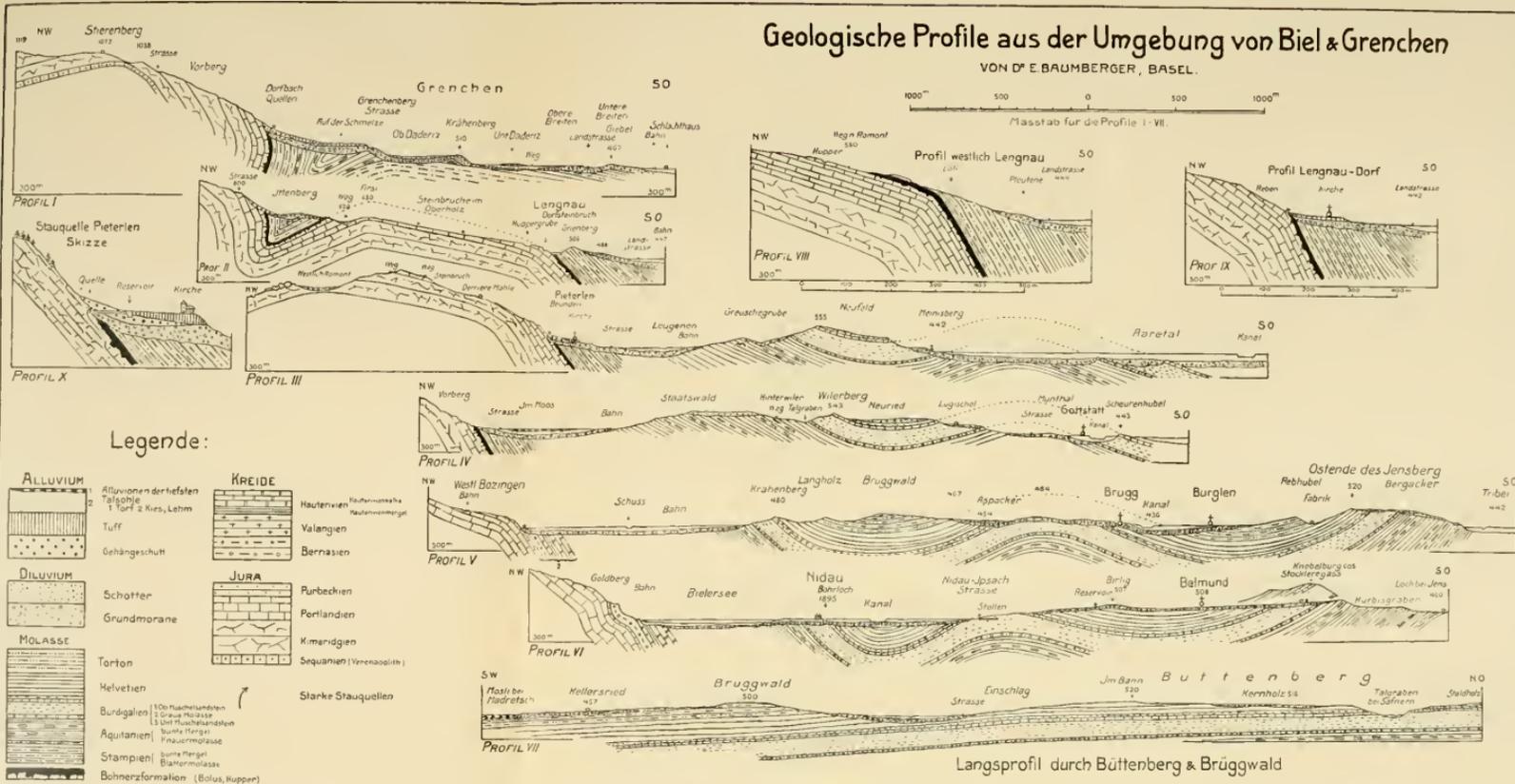
Manuskript eingegangen 10. Mai 1915.

Inhalts-Übersicht.

	Seite
Einleitung und Orientierung	109
I. Bisherige geologische Untersuchungen in diesem Gebiete	110
Literatur-Verzeichnis	111
II. Stratigraphie des Gebietes	112
1. Allgemeine Bemerkungen	112
2. Über das Liegende der Molassebildungen (Eocän, untere Kreide, oberer Malm)	113
3. Die Molassebildungen	115
A. Oligocäne Molasse	115
<i>a) Stampien</i> am Jurarand bei Grenchen und Lengnau	115
Zusammenfassung und Vergleichung	117
<i>b) Aquitan</i> am Büttenberg und Jensberg	117
Zusammenfassung und Vergleichung	118
B. Miocäne Molasse	118
<i>a) Burdigalien</i>	<i>118</i>
<i>α) Unterer Muschelsandstein</i>	<i>119</i>
<i>β) Graue Molasse</i>	<i>119</i>
<i>γ) Oberer Muschelsandstein</i>	<i>120</i>
<i>b) Vindobonien</i>	<i>121</i>
<i>α) Das Profil im Eisenbahneinschnitt bei Madretsch</i>	<i>122</i>
<i>β) Helvétien</i>	<i>124</i>
<i>γ) Tortonien</i>	<i>125</i>
Zusammensetzung und horizontale Verbreitung	125
Überblick über die fossile Tierwelt	126
III. Tektonik des Gebietes	130
1. Profile durch den Jurarand bei Grenchen und Lengnau. Profile I, II, VIII, IX	130
2. Profile durch den Büttenberg. Profile III und IV	131
<i>a) Allgemeine Bemerkungen</i>	<i>131</i>
<i>b) Die einzelnen Profile</i>	<i>133</i>
Profil III. Pieterlen—Meinisberg	133
Profil IV. Vorberg—Wilerberg—Gottstatt	133
3. Profile durch Krähenberg—Brüggwald—Jensberg. Profile V und VI .	134
4. Längsprofile	136
5. Zusammenfassung der tektonischen Resultate	138
IV. Über die Stauquellen am Jurarande	138
1. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Tertiär	138
2. Stauquellen auf der Grenze von Jura und Kreide	139

Geologische Profile aus der Umgebung von Biel & Grenchen

VON D^r E. BAUMBERGER, BASEL.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [26_1915](#)

Autor(en)/Author(s): Baumberger E.

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen 109-142](#)