

Die Transgression des Vindobonien in den Tertiärmulden von Moutier und Balsthal

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **17 (1922-1923)**

Heft 5

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-158103>

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.

**Die Transgression des Vindobonien in den
Tertiärmulden von Moutier und Balsthal.**

VON E. BAUMBERGER (Basel).

Mit einer Textfigur.

Bekanntlich greift die vindobone Molasse im Juragebiet weit über die N-Grenze des Burdigalien hinaus. Die „vindobone Transgression“ ist namentlich von ROLLIER an vielen Orten nachgewiesen worden¹⁾. Die Sedimente der Vindobonzeit liegen nördlich der Burdigaliengrenze zunächst auf Oligocän (Berne und Solothurner Jura; innere Transgressionszone); weiter im N und NE auf Malm und Dogger (Basler, Aargauer und Schaffhauser Jura; äussere Transgressionszone). Ich hatte Gelegenheit, einige Untersuchungen anzustellen über die Transgression in der ersten Zone, speziell im östlichen Teil der Tertiärmulde von Moutier und im mittleren Teil der Tertiärmulde von Balsthal. Beiderorts konnte ich feststellen, dass die vindobone Molasse über Oberoligocän (Aquitane) transgrediert, das in der Facies des Delémontien entwickelt ist²⁾.

In den folgenden Zeilen sollen die beobachteten Verhältnisse dargelegt und speziell zwei Profile, welche für die Altersbestimmung der Transgression entscheidend sind, besprochen werden. Das eine der beiden Profile befindet sich nördlich vom Bahnhof Crémines (Münstertal) auf der Weide La Greinat³⁾, das andere nördlich von Aedermannsdorf (Vorderes Dünnerntal) zwischen Grossrüti und Kohlrüti. An diese Darlegungen knüpfen sich zum Schluss einige allgemeine Be-

¹⁾ Lit. 5, p. 477—483; Lit. 6, p. 132; Lit. 7, p. 105 und Lit. 8, p. 85—86 und Taf. 1.

²⁾ Die bei diesen Untersuchungen zusammengebrachten Belegstücke habe ich dem Basler Naturhistorischen Museum übergeben.

³⁾ Auf Blatt 107, Moutier, des Sigfriedatlases fehlt der Name La Greinat; das Profil befindet sich etwa 375 m nordöstlich vom Bahnhof Crémines zwischen Cote 655 und 685.

obachtungen über das die Unterlage der Transgression bildende Delémontien.

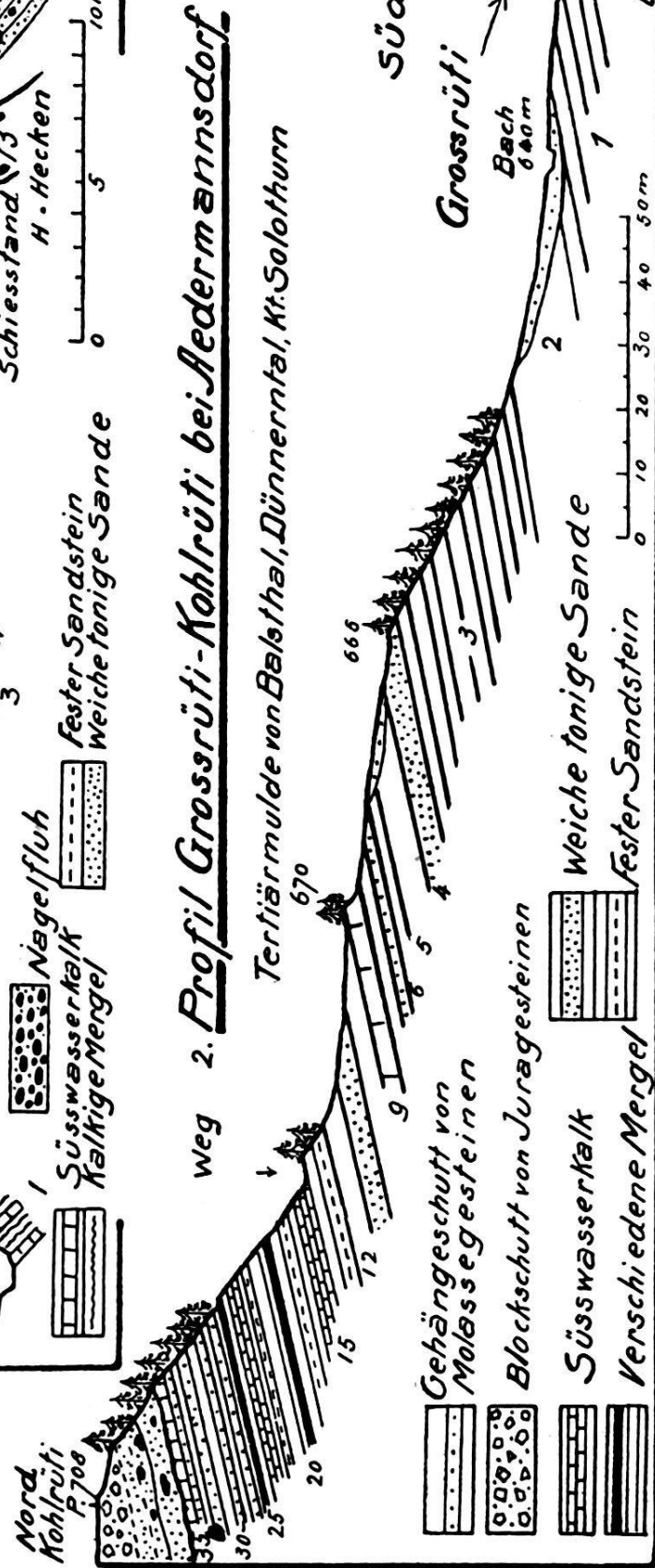
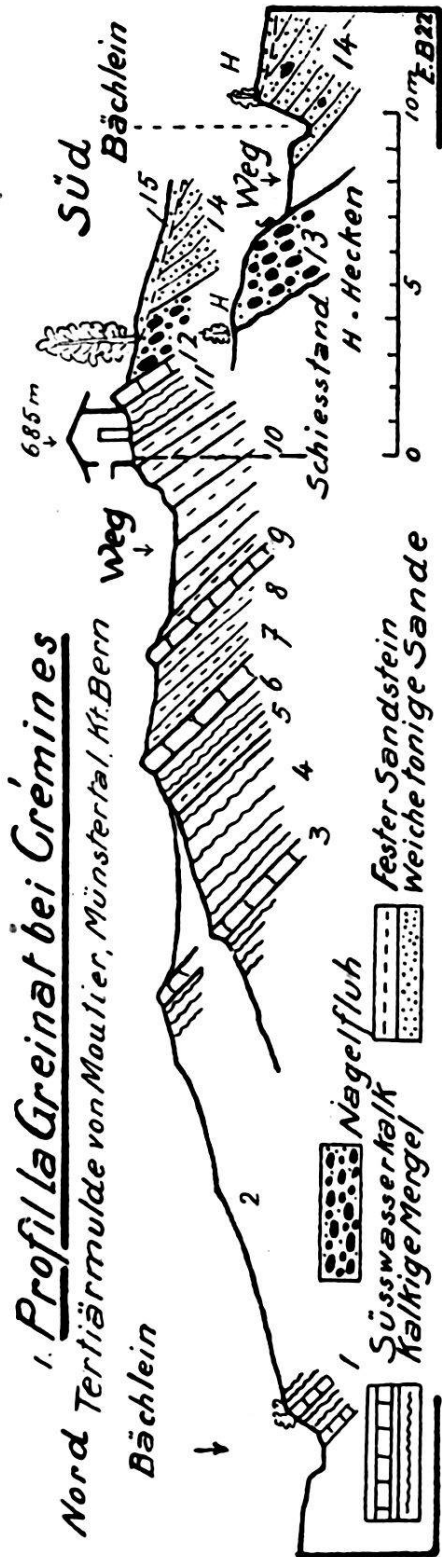
I. Umgebung von Crémines-Corcelles (östlicher Teil der Tertiärmulde von Moutier, Münstertal).

Schon vor ca. 20 Jahren sind mir gelbbraune, weiche, homogene Sande mit Tongallen und vereinzelt Geröllen aufgefallen, die östlich Punkt 668 (vgl. Blatt 107, Moutier, des Sigfriedatlases) bei Corcelles in einem Wegeinschnitt auf eine Erstreckung von etwa 200 m anstehen. Sie liegen über grauen, olivgrünen oder bunten Mergeln, die im östlichen Münstertal (Gaibiat), im Mümliswiler Tal und im Dünnerntal weite Verbreitung besitzen und schon längst als oberoligocän erkannt worden sind. Ich vermutete schon damals, die Geröllsande von Corcelles könnten miocänes Alter haben. Der Entscheid über die Richtigkeit dieser Vermutung war beim Bau der Solothurn-Münsterbahn im Jahr 1906 zu erhoffen. Die Hoffnung erwies sich leider als trügerisch. Wohl wurden die Geröllsande bei Fin-dessus nordöstlich Crémines angeschnitten¹⁾ und im Bahneinschnitt nördlich Montagnattes die typischen grauen Oberoligocänmergel blossgelegt (sie zeigten ein nördliches Einfallen von etwa 45°); aber nirgends wurde der Kontakt der hangenden Geröllsande mit den liegenden Mergeln erschlossen. Erst die im Herbst 1921 durchgeführte Kartierung des östlichen Münstertales und speziell die Entdeckung des eingangs erwähnten Profils von La Greinat haben den Beweis erbracht, dass meine Vermutung richtig war.

Auf La Greinat ist das Delémontien, wie Fig. 1 zeigt, in einer Mächtigkeit von ca. 25 m aufgeschlossen. Das Profil²⁾ bietet harte Süßwasserkalke im Wechsel mit grauen kalkigen Mergeln; es schliesst in der Geländerippe, auf welcher der Schiesstand erbaut ist, nach oben ab mit einer Bank von Nagelfluh. Nach oben (in geologischem Sinn) setzt sich das Profil im Wegeinschnitt westlich vom Schiesstand fort. Am nördlichen Bord des Weges sieht man die eben genannte Nagelfluhbank anstehen; am südlichen Wegbord, längs dem Bächlein, sind Geröllsande von derselben Art, wie wir sie im Hohlweg bei Corcelles kennen gelernt haben, auf ansehnliche Erstreckung wahrzunehmen.

¹⁾ Im Basler Naturhistorischen Museum werden zahlreiche Gerölle aufbewahrt, die von Dr. A. GUTZWILLER und Dr. H. G. STEHLIN während des Bahnbaues an dieser Stelle gesammelt worden sind.

²⁾ Bei der Aufnahme des Profils war mir Herr Dr. S. SCHAUB aus Basel in dankenswerter Weise behilflich.



Die Nagelfluh setzt sich aus kleineren und grösseren, bis 20 cm messenden Geschieben sedimentärer und kristalliner Gesteine zusammen. Die petrographische Untersuchung der Komponenten ist noch nicht durchgeführt. Quarzite und rote Hornsteine sind als sehr widerstandsfähige Gesteine reichlich vorhanden. Häufig sind Gerölle aus Malmkalken und tertiären Süswasserkalken des Juragebietes. Wenn im allgemeinen die nichtjurassischen Geschiebe, die im Vindobonien¹⁾ und gelegentlich schon im Burdigalien — Muschelsandstein²⁾ — des Mittellandes und des angrenzenden Juragebietes auftreten, mit denjenigen der subalpinen Nagelfluh zu vergleichen sind, so gilt das im Speziellen für diejenigen des Konglomeratsandsteins von Crémines-Corcelles: die Nagelfluh von La Greinat erinnert lebhaft an diejenige des Napfgebietes.

Von oben nach unten sind im Profil von La Greinat zu unterscheiden (vgl. Fig. 1):

	15. Ackererde	
Vindobonien	14. Tonige Sande mit <i>Quarzitgeröllen</i> 13. <i>Nagelfluh</i> , unmittelbar auf Schicht 12 liegend, 1,50 m	7 m soweit sicht- bar
Burdigalien und oberes Aquitanien	fehlen	
Unteres Aquitanien (Delémontien)	12. Graubrauner Süswasserkalk, 60° S fallend, 0,35 m 11. Graue, harte Kalkmergel mit Kalkkonkretionen, 0,6 m 10. Sandsteine, 5,4 m 9. Graubrauner Süswasserkalk, 45° S fallend, 0,2 m 8. Sandsteine 1,5 m 7. Braungelber Süswasserkalk, 40° S fallend, 0,35 m 6. Kalkige Mergel 0,8 m 5. Sandsteinbank 1 m 4. Kalkige Mergel 2,2 m 3. Kieseliger, aschgrauer Süswasserkalk, 41° SSE fallend, 0,4 m 2. Kalkige Mergel über verdeckter Partie 1. Dünne Bänkchen von Süswasserkalk in kalkigen Mergeln } 12 m	24,8 m
	— Unterer Teil nicht aufgeschlossen	

¹⁾ Lit. 9, p. 59—60.

²⁾ Lit. 10, p. 119—120.

Die über dem Aquitanien liegenden sandigen und konglomeratischen Sedimente der Umgebung von Crémines-Corcelles haben bislang keine Fossilien geliefert. Ihr Alter kann somit nicht direkt bestimmt werden. Doch können wir dasselbe indirekt durch Vergleich mit Profilen in solchen Gebieten eruieren, in denen die Schichtreihe vollständig ist und sowohl Burdigalien wie Vindobonien paläontologisch festgestellt sind, wie z. B. bei Courtelary (Rainson)¹⁾, Sorvilier²⁾, La Chaux-de-Fonds³⁾ und Ste. Croix⁴⁾ einerseits, und im nördlichen Teil des Kantons Zürich (Irchel)⁵⁾ andererseits. Überall, wo im Juragebiet fossilführendes oberes Burdigalien (Muschelsandstein) entwickelt ist, wird es überlagert von Konglomeraten und Geröllsanden, die nach Art und Erscheinungsform mit denjenigen von Crémines-Corcelles übereinstimmen. Sie führen dort *Ostrea crassissima* Lam. und *Ostrea Giengensis* Schloth. und erweisen sich dergestalt als Untervindobon. (Dicke Austern sind auch im subalpinen Gebiet leitend für Untervindobon; so fand ich im Tobel ob der Stierenweid bei Blatten (Entlebuch) in der ersten Nagelfluhbank über dem burdigalen Luzerner Sandstein einige Exemplare von *Ostrea Giengensis*.) Es liegt kein Grund vor, den Konglomeraten und Sanden von Crémines-Corcelles ein anderes Alter zuzudeuten als den genannten austernführenden Untervindobonvorkommen.

Die wahre Verbreitung dieser Bildungen in der Umgebung von Crémines und Corcelles ist wegen ausgedehnter Gehängeschuttbedeckung nicht genau festzustellen⁶⁾. Die Aufschlüsse sind wenig zahlreich. Ausser den schon genannten (Hohlweg bei Corcelles, Bahneinschnitt bei Fin-dessus und La Greinat) sind noch zu erwähnen die Aufschlüsse am Fahrweg (Charrière) nach dem Raimeux, unterhalb der Bahnlinie

1) Lit. 4, p. 4—11, Lit. 5, p. 482 und Lit. 8, p. 55.

2) Lit. 8, p. 55.

3) Lit. 8, p. 54.

4) Lit. 8, Tabelle.

5) Lit. 5, p. 477—483.

6) Die mutmassliche Verbreitung, auch für das Dünernergebiet, ist ersichtlich auf der „Geologischen Karte des Dünernerntales und der Umgebung von Corcelles, mit besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Bohnerzausbeutungen“ von E. Baumberger in „Die Eisen- und Manganerzvorkommen der Schweiz, herausgegeben von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten“ (im Druck). In dieser Schrift habe ich auch Querprofile durch die östliche Tertiärmulde von Moutier und durch die Tertiärmulde von Balsthal, sowie kurze Mitteilungen über das Vindobonien von Crémines-Corcelles und von Aedermannsdorf veröffentlicht.

und diejenigen am Steilbord des Baches im Weichbild der Ortschaft Corcelles. Die Verbreitung der in Rede stehenden Geröllsandsteine ist übrigens noch mancherorts angedeutet durch zahlreiche lose Geschiebe, die man auf den Weiden und in den Bachrissen des östlichen Münstertales antrifft, z. B. bei La Chaux¹⁾ (südlich der Ziegelei von Moutier), südlich der Kirche von Grandval und im Gaibat östlich von Corcelles. Bevor ich im Münstertal die vindobone Geröllbank anstehend kannte, glaubte ich, die Geschiebe aus der Grundmoräne der grössten Vergletscherung herleiten zu müssen, ob schon Moräneablagerungen mit gekritzten und polierten Geschieben nie beobachtet worden sind. Ein Gletscherlappen, aus dem Dünnerntal durch die Klus von Gänsbrunnen vorstossend, stand allerdings einmal ganz nahe bei Crémines. Beweis hiefür ist ein Gneissblock aus dem Wallis auf der Weide Sonchal in der Gänsbrunner Klus (Cote 800).

Die Konglomeratsandsteine in den benachbarten nördlichen Tertiärmulden liegen in gleicherweise wie die von La Greinat auf Delsberger Kalk, so in der Nähe des Gehöftes Mentois westlich vom Dorf Undervelier²⁾, bei Vermes³⁾ und bei Corban⁴⁾.

II. Umgebung von Aedermannsdorf (mittlerer Teil der Tertiär-Mulde von Balsthal, Dünnerntal).

Meine Aufnahmen im Dünnerntal haben ergeben, dass auch hier das Burdigalien (Molasse grise und Muschelsandstein) fehlt und das Vindobonien direkt den Süsswasserkalken des Delémontien aufliegt. In diesem Muldenzuge erscheinen die ersten Spuren von Burdigalien (Muschelsandstein) 1 km östlich des Schulhauses von Chaluet. In der Umgebung von Court und Tavannes war der burdigale Muschelsandstein ursprünglich als ausgedehnte Decke abgelagert, ist aber, wie ROLLIER⁵⁾ gezeigt hat, zu Beginn der Vindobonzeit stark denudiert worden.

¹⁾ Transgression hier schon lange durch ROLLIER nachgewiesen. Aufschlüsse unbefriedigend. Lit. 6, p. 132 und Carte tectonique des Environs de Moutier 1900.

²⁾ Im Basler Naturhistorischen Museum liegen von dieser Lokalität Bruchstücke einer dickschaligen Auster, vermutlich *Ostrea Giengensis* Schloth.

³⁾ s. Lit. 5, p. 105.

⁴⁾ s. Lit. 1, p. 23—24 und Lit. 7, p. 101.

⁵⁾ Lit. 7, p. 216 und Lit. 8, p. 55, Fig. 2.

Die vindobonen Geröllsande konnten im Dünnerntal bisher nur nordwestlich Aedermannsdorf nachgewiesen werden. Sie bilden dort den obersten Teil des eingangs erwähnten Profiles von Grossrüti-Kohlrüti. Die erschlossene Schichtreihe ist folgende (vgl. Fig. 2):

Vindobonien	37. Tonige Molassensande mit <i>Quarzitgeröllen</i> 36. Sandiger Mergel, Kontakt mit 35 nicht aufgeschlossen	8 m soweit sicht- bar	
Burdigalien und oberes Aquitanien	fehlen		
Unteres Aquitanien (Delémontien)	Schichtserie mit Süswasserkalken (Calcaires delémontiens)	35. Süswasserkalk, 0,4–0,6 m 34. Tonige Sande 33. Gelbliche Kalkmergel 32. Graue Molassensande 31. Gelbliche Molassensande 30. Weicher Sandstein, 21° N fallend 29. Graugelbliche Mergel 28. Glimmerreicher weicher Sandstein 27. Graue Kalkmergel 26. Dunkle bituminöse Mergel 25. Graue Kalkmergel 24. Süswasserkalk, zwei Bänke, zusammen 0,5 m 23. Graue Kalkmergel 22. Sandsteinbank; 0,2 m 21. Grünliche Mergel 20. Gelbbraune Kalkmergel 19. Dunkle, bituminöse Mergel, mit Schalenfragmenten; 0,1 m 18. Olivgrüne Mergel 17. Sandsteinbank 16. Olivgrüne Mergel 15. Grauer Süswasserkalk, drei Bänke, zus. 1,0 m 14. Olivgrüne Mergel 13. Sandsteinbank; 0,5 m 12. Graue bis graubraune Mergel 11. Graue Molassensande 10. Olivgrüne Mergel 9. Dichter, graubrauner Süswasserkalk	44 m
	Bunte Mergel	8.–6. Olivgrüne sandige Mergel mit einer Sandbank, 6 m 5. Nicht aufgeschlossen 4. Graue, braun anwitternde Molassensande } 10 m 3. Bunte Mergel, 24 m 2. Bunte Mergel? durch Schutt bedeckt, 12 m 1. Bunte Mergel, südlich des Baches bei Grossrüti, 14 m	66 m soweit sicht- bar

Das Profil zeigt weitgehende Übereinstimmung mit demjenigen von La Greinat. Über einer obersten Bank von hartem, beinahe sterilem Delsberger Kalk erscheinen auch hier braune, weiche, Quarzitgerölle führende Molassensande. Sie sind offenbar gleichaltrig mit denen des Münstertales, also auch vindobon. Vermutlich ist auch die Nagelfluhbank vorhanden, aber nicht aufgeschlossen.

Die ehemals grössere Verbreitung des Vindobonien ist auch hier, im Dünnerntal, durch zahlreiche, zerstreute Quarzitgerölle angedeutet. Allerdings lassen sich auch hier die vindobonen Quarzitgeschiebe kaum von den glacialen unterscheiden.

Anhangsweise sei hier das Profil eines etwa 450 m östlich von Kohlrüti in der „Weid“ zwischen dem Weg und Punkt 761 gelegenen Anrisses wiedergegeben, wo im Delémontien ein schokoladebrauner Kalkmergel zutage tritt, der zahlreiche glänzende, braun gefärbte Schalen von *Limnaea subbullata* Sandbg., *Limnaea subovata* (Hartm.) v. Ziet. und *Planorbis cornu* Brongt. führt.

Unteres Aquitaniens (Delémontien)	8. Olivgrüne Mergel	4,58 m soweit aufge- schlos- sen
	7. Graublauer Ton 0,06 m	
	6. Harter brauner Süßwasserkalk 0,07 m	
	5. Schokoladebraune Kalkmergel, mit den obge- nannten Schnecken 0,15 m	
	4. Hellbraune Mergel, mit spärlichen Schalenfrag- menten 0,15 m	
	3. Graublauer Kalkmergel 0,15 m	
	2 Olivgrüne sandige Mergel 4 m	
	1. Weiche Sandsteine	

Vermutlich entsprechen die fossilführenden Schichten 5 und 4 dieses Anrisses der fossilführenden Schicht 19 des grossen Profils von Grossrüti-Kohlrüti.

III. Zur Gliederung und stratigraphischen Stellung des Delémontien.

Im vorhergehenden (S. 457) habe ich die kalkigen und mergeligen Bildungen im Liegenden der vindobonen Konglomeratsandsteine als Oberoligocän-Aquitaniens in Delémontienfacies bezeichnet. Die Altersbestimmung und Horizontierung derselben ist gegeben durch die vertikale Verbreitung der Mollusken, die ich namentlich an Hand des von den verschiedensten Stellen des Juragebietes stammenden Materials studieren

konnte, das im Basler Museum aufbewahrt wird. J.-B. GREPPIN hat seinerzeit die Schichtfolge zwischen dem marinen Septarienton und dem gleichfalls marinen Vindobonien (Helvétien) des Delsberger Beckens unter dem Namen Delémontien zusammengefasst. ROLLIER hat dann mit Recht den untern Teil derselben, die Elsässer Molasse, dem Oberstampien zugewiesen, und die Bezeichnung Delémontien nur auf den obern Teil angewendet. Dieses Delémontien s. str. besteht, wie schon J.-B. GREPPIN gezeigt hat, in seiner untern Hälfte vornehmlich aus bunten Mergeln (marnes bigarrées und marnes pisolithiques), in der obern aus gelblichgrauen Kalken und Kalkmergeln (calcaires delémontiens). Es läge nahe, die untere, mergelige Hälfte als Unteraquitan, die obere, kalkige Hälfte als Oberaquitan aufzufassen. Die Auffassung wäre aber nicht zutreffend. Gegen sie spricht die vertikale Verbreitung von *Plebecula Ramondi* Brongt.¹⁾, die sowohl in den bunten Mergeln — wo ihr Hauptlager ist —, als auch in den Delsbergerkalken vorkommt. Wie wir aus dem Mainzer Becken und aus Schwaben wissen, reicht die genannte Landschnecke nicht ins obere Aquitan hinauf. Das gesamte Delémontien ist demnach dem Unteraquitan zuzuweisen; es würde etwa dem Landschneckenkalk von Hochheim-Flörsheim des Mainzer Beckens (Chatien = Kassélien) entsprechen. Wo das Vindobonien also über den Delsberger Kalk hinweggreift (wie in den Mulden von Moutier, Balsthal und Delsberg), fehlt nicht nur das Burdigalien, sondern auch das Oberaquitan.

In der subjurassischen Hügellandschaft der Kantone Freiburg, Bern, Solothurn und Aargau dagegen ist das ebenfalls mit einem Gerölllager einsetzende Burdigalien wohl entwickelt. Die oberoligocäne Unterlage aber ist viel einförmiger ausgebildet als im Jura und faziell nicht zu gliedern; insbesondere fehlen Einschaltungen von Süßwasserkalken und

¹⁾ Die Landschnecken, speziell *Plebecula Ramondi* Brongt. und *Cepaea rugulosa* v. Ziet, sind wichtige Leitfossilien des Oligocäns. Die erstere setzt im Oberstampien ein, z. B. bei der Rickenbacher Mühle am Born und erlischt mit dem Unteraquitan. Aus den bunten Mergeln von Aedermannsdorf stammt *Plebecula Ramondi*, forma *Dollfusi* Rollier in der Sammlung J.-B. Greppin zu Strassburg (s. Lit. 3, p. 173 und Lit. 7, p. 103). Im Oberaquitan, z. B. in den Ulmer Schichten Schwabens und in La Chaux bei Ste. Croix im Schweizerjura findet sie sich nicht mehr. *Cepaea rugulosa* erscheint ebenfalls schon im Oberstampien, reicht aber bis in die Ulmer Schichten hinauf.

Die Süßwasserschnecken *Limnaea*, *Planorbis* usw. können nicht als Leitfossilien in Anspruch genommen werden; die Mannigfaltigkeit ihrer Formen ist, wie längst bekannt, mehr lokal als zeitlich bedingt.

kalkigen Mergeln, die der innerjurassischen Fazies der „Calcaires delémontiens“ entsprechen könnten.

IV. Zusammenfassung.

1. Im östlichen Teil der Tertiärmulde von Moutier sind untervindobone Ablagerungen bei Crémines-Corcelles in Gestalt von Geröllsand und Nagelfluh vorhanden und in ansehnlicher Ausdehnung nachgewiesen. In der Tertiärmulde von Balsthal finden sich nach Alter und Fazies übereinstimmende Bildungen bei Aedermannsdorf. In den beiden Gebieten waren vindobone Bildungen bislang nicht bekannt.

2. Beiderorts fehlen Burdigalien und oberes Aquitanien; das Vindobonien transgrediert über unterem Aquitanien, denn das Delémontien führt in seiner untern, buntmergligen, und seiner obern, kalkigen Hälfte *Plebecula Ramondi* und repräsentiert demnach allein das untere Aquitanien.

Literaturverzeichnis.

1. GREPPIN, J.-B. Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du Val de Delémont. Nouv. Mém. Soc. helv. Sc. nat. T. 14. 1855.
2. GREPPIN, J.-B. Essai géologique sur le Jura suisse. Delémont 1867.
3. GREPPIN, J.-B. Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. Livr. VIII. Berne 1870.
4. ROLLIER, L. Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois. Arch. des Sc. phys. et nat., Genève. T. 27. 1892.
5. ROLLIER, L. Über das Verhältnis vom Helvétien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz. Zentralblatt für Mineralogie usw. 1903. No. 15, p. 477–483.
6. ROLLIER, L. Description géol. de la partie jurassienne de la Feuille VII de la Carte géol. de la Suisse au 1 : 100000. Deuxième Supplément. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse. Nouv. Série. Livr. VIII. 1898.
7. ROLLIER, L. Idem. Troisième Supplément. 1910.
8. ROLLIER, L. Revision de la Stratigraphie et de la Tectonique de la Molasse au Nord des Alpes etc. Nouv. Mém. Soc. helvét. des Sc. nat. Vol. 46. 1911. (Mit Karte der Vindobon-Transgression.)
9. MÜHLBERG, F. und NIGGLI, P. Erläuterungen zur geol. Karte des Gebietes Roggen-Born-Bowald. 1 : 25000. No. 13. 1913.
10. BAUMBERGER, E. Beiträge zur Geologie der Umgebung von Biel und Grenchen. Verhandlg. der Naturf. Ges. in Basel. Band 26. 1915.

Manuskript eingegangen am 23. November 1922.