

Das Alter der Kohlenablagerungen östlich und westlich von Rötschach in Südsteiermark.

Von Dr. Karl A. Redlich in Leoben.

Mit einem Profil im Text.

Literatur.

1. 1849. v. Morlot: Die geologischen Verhältnisse südlich der Drann. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. 1849. Bd. V, S. 176.
2. 1850. F. Unger: Die fossile Flora von Sotzka. Denkschriften der kais. Akademie. Wien 1851, pag. 131, Taf. 22—68.
3. 1853. A. E. Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschriften der kais. Akademie d. Wissenschaften. 1854, pag. 123.
4. 1857. Rolle: Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Ehrenhausen, Schwanberg, Windischgraz etc. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt VII, 1857, pag. 281 und 440.
5. 1858. Rolle: Ueber die geologische Stellung der Sotzkaschichten in Steiermark. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, XXX. Bd., 1858, pag. 1, Taf. 1 und 2.
6. — O. Heer: Ueber das Alter der Sotzkaschichten. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt IX, Verhandlungen, pag. 134.
7. 1859. Simetinger: Achter Bericht des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark. 2. Beilage. Graz 1859.
8. — Th. v. Zollikofer: Die geologischen Verhältnisse des Drannthales in Untersteiermark. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt X, 1859, pag. 209—216.
9. — A. Miller: Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinziellen Wohlstandes. Wien 1859.
10. 1861. Rolle: Einige neue oder wenig gekannte Molluskenarten aus Tertiärablagerungen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, XLII. Band, 1861, pag. 205 mit 2 Tafeln.
11. 1871. Stur: Geologie der Steiermark. Graz 1871.

12. 1872. R. Schmidt: Die ärarialen Kohlenschürfe in Südsteiermark. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1872, pag. 233.
13. 1878. Die Mineralkohlen Oesterreichs. (Die Kohle von Weitenstein, Unterrötschach, Stranitzen). Wien 1870, pag. 97.
14. 1879. Riedl: Die Sotzkaschichten. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1879, XXXII. Bd., pag. 70.
15. — Stur: Referat über E. Riedl's Sotzkaschichten. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1879, pag. 109.
16. 1887. R. Hörnes: Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteirischen Kohlenbildungen. Mittheil. des naturw. Vereines für Steiermark. Graz 1888, pag. 35.
17. 1888. L. Tausch: Ueber die Fossilien von St. Briz in Südsteiermark. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1888, pag. 192.
18. 1892. R. Hörnes: Die Kohlenablagerungen von Radldorf, Stranitzen, Lubnitzengraben etc. Mittheil. des naturw. Vereines für Steiermark. Graz 1893, pag. 296.
19. — P. Oppenheim: Fossilien des Lubellinagrabens. (Vortrag.) Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft 1892, Bd. XLIV, pag. 364.
20. 1899. F. Teller: Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder: Pragerhof—Windisch-Feistritz SW-Gruppe Nr. 85. Wien 1899. (Siehe auch Erläuterungen zur geol. Karte der karnischen und julischen Alpen. Wien 1896.)

Seit den Fünfzigerjahren herrscht der Streit bezüglich des Alters der Kohlenflöze der Südsteiermark, und wenn es auch Hörnes (18) und Teller (20) gelungen ist, theilweise Licht in dieses Chaos zu bringen, so ist es doch der Detailforschung anheimgegeben, die von den beiden Autoren als richtig vermutheten Ansichten durch neue Profile und palaeontologische Funde zu belegen. Oestlich und westlich von Rötschach liegen zahlreiche Inseln von Hippuritenkalken, mit denen die Kohle theils in natürlichem, theils in zufälligem Zusammenhang steht. Es sind die Kreidekalke, auf welchen die Kirche St. Agnes sich befindet, die Kalke von Wretschnig (Jamnig), der Bergzug SW vom Stranitzenberg, die gleichen Ablagerungen unterhalb der Golek vrh-Spitze, schliesslich eine südwestliche und nordöstliche Masse, welche knapp nebeneinander liegen und infolge des Durchbruches des Lubnitzbaches wiederum in zwei Theile getheilt werden. Betrachten wir nun jede dieser Kalkmassen für sich, so finden wir bei der Kirche von St. Agnes folgende Sachlage. Die Kirche Muttergottes steht auf Hippuritenkalken, in welchen *Hippurites colliciatus* Woodward und Radiolitenreste sehr häufig sind, daran schliesst sich weiter westlich die Kirche von St. Agnes, welche bereits auf oberem Triasdolomit steht. Zwischen beiden befindet sich eine Kapelle, bei der ein alter Kohlenschurf liegt. Auf der Halde finden sich neben Kohlenresten Fragmente von *Cyclolites depressa*. Die Schichtfolge ist leicht als Trias-

dolomit, Gosauergel mit Kohlenschmitzen (mit steilem Verflächen) und Hippuritenkalke zu constatiren. Ein solches Profil schildert schon Hörnes (18, pag. 293): „S von St. Agnes in einem Hohlweg sieht man in einer Strecke von wenigen Schritten Mergel mit bezeichnenden Gosauversteinerungen unmittelbar auf Triasdolomit lagern und ihrerseits wieder von Rudistenkalk überlagert werden. In den Mergeln sind im Hohlweg ein paar Kohlenschmitzen aufgeschlossen.“ Und so kann man die Lagerung über dem Dolomit und unter den Hippuritenkalcken rings um die Triasinsel von St. Agnes verfolgen bis herüber zu den Schürfen von Wresie. Auf den Halden des letztgenannten Ortes finden sich zahlreiche Gosaufossilien. Teller hat einiges Material bei einem Bau 150 Schritte N vom Gehöfte Leschnig gelegentlich seiner Aufnahmen gesammelt und es mir in der liebenswürdigsten Weise zur Verfügung gestellt.

Es sind die Arten:

- Cyclolites depressa* Reuss
Corbula angustata Sow.
Cardium Ottonis Gein.
Mytilus striatissimus Reuss
 „ *cf. anthrakophilus* Zittel
Ostraea sp.
Cerithium cf. exornatum Zk.
Omphalia Renauxiana D'Orb.

Bei der weiten Speciesfassung der Gosaugasteropoden, die wegen der zahlreichen Uebergänge berechtigt erscheint, muss dieser Artname beibehalten werden, obwohl wir Exemplare sehen, die vollständige Uebergänge von *Omphalia Renauxiana* zu *Omphalia Kefersteini* bilden, ja sogar in ihren Extremen zu letzterer gestellt werden können. Diese zeigen dann eine Rinne zwischen den obersten und den zwei unteren Gürteln, oft jedoch nur an den tieferen Windungen und dann nur andeutungsweise. Bei den meisten Individuen fehlt die obere Rinne, dagegen entwickelt sich ein starker Mittelreifen, schliesslich sehen wir einzelne, fast ganz glatte Stücke, an denen die Reifen fast vollständig verschwinden. Die Reifen selbst sind an dem ganzen Materiale glatt von den Zuwachsstreifen der Windungen überzogen.

Hierzu kommen noch die von Bergrath Riedl im Agnesbau gesammelten und publicirten Species (14):

- Cyclolites discoidea* Blainv.
elliptica Lamk
undulata Blainv.
 „ *nummulus* Reuss
Trochomilia Basocheri Reuss
Natica (Ampullaria) cf. bulbiformis Sow.
Pleurotomaria sp.

Die Kohle, welche stets unter dem Rudistenkalk liegt, gehört also zweifellos der Kreide an, wie dies schon Hörnes für das angeführte Profil angibt.

Ein zweiter Kranz von Kohlen liegt nun über den Kreidekalken. Er ist durch den Bergbau in einem Graben O von Radelsdorf gut aufgeschlossen. Zu tiefst trifft man Mergelkalke, Sandsteine und Mergel mit Bänken von Conglomerat (grösstentheils aus Triasdolomit und Kreidekalkbrocken mit sandigem Bindemittel, die einzelnen Stücke erreichen Nussgrösse). Als jüngstes Glied folgen grobkörnige Conglomerate, die Numulitenkalkgerölle führen, aber auch Schiefer und Sandsteinbänke eingeschlossen enthalten. Die Kohlen liegen in den tieferen Mergeln und Sandsteinen. Im unmittelbar Hangenden der Kohle konnte ich folgende Flora und Fauna sammeln¹⁾:

Juglans acuminata A. Br. Oligocän-Pliocän.
Laurus sp.
Polypodium n. sp.
Melania Escheri Brong. var. *Laurae* Math.
Helix cf. *Ramondi* Bry.

Die oben genannte Varietät von *Melania Escheri* ist meistens nur in ihren letzten Umgängen erhalten, ein einziges Exemplar zeigt acht Windungen. Sie haben enggestellte Querrippen, die an den zwei letzten Umgängen in breiteren Abständen auftreten, bei vielen Individuen hier auch an Schärfe verlieren. Die Querrippen werden von 4—5 starken Längsrippen überzogen, die sich auf dem letzten Umgang infolge des Basaltheiles vermehren. Neben diesen typischen Exemplaren, wie sie Sandberger aus dem Oligocän Badens und Frankreichs beschreibt, finden sich Uebergänge zu anderen Varietäten, an denen einerseits die Querrippen hervortreten, wodurch sie sich der var. *aquitana* nähern, andererseits diese auf den letzten Umgängen fast ganz verloren gehen, wodurch eine Annäherung an *Melania Escheri Merian* (Sandberger: Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Taf. XX, Fig. 19) hervortritt.

Hörnes (18, pag. 295) erwähnt von hier *Lygodium Kaulfussi* Heer, das nach Ettinghausen eine bezeichnende Eocänart sein sollte. Es findet sich jedoch, wie mir Engelhardt mittheilt, auch im Oligocän z. B. von Bornstädt und Skopau. Aus dieser kleinen Fossilliste ersehen wir, dass nur eine einzige Art bis in das Eocän reicht, die übrigen dagegen nur vom Oligocän aufwärts vorkommen. Wir haben es also hier mit einer oligocänen Ablagerung zu thun.

Am complicirtesten sind die Verhältnisse am rechten Drannufer. Es ist die Rudistenkalkscholle Ost von Wretschnigg, welche

¹⁾ Herr Professor Engelhardt hatte die Liebenswürdigkeit, das von mir gesammelte Pflanzenmaterial zu bestimmen. Ueberdies erhielt die geologische Abtheilung der k. k. Bergakademie in Leoben durch die Freigebigkeit des Herrn Bergrath Riedl in Cilli eine grosse Suite von Pflanzen aus Radldorf und Stranitzen zum Geschenk. Diese hat der Herr Professor Engelhardt in Dresden zur Bearbeitung übernommen mit der Absicht, sie in einer eigenen Arbeit zu publiciren. Viele dieser Pflanzenreste stammen aus Radldorf. Teller (20, pag. 85) sagt hierüber: „Die Hangendmergel des Flötzes von Radldorf sind, wie eine Untersuchung der Halden des im Jahre 1891 nach dem Brande der Werksanlagen verlassenen Bergbaues erkennen lässt, eine wahre Schatzkammer für die Pflanzenreste aus dem Horizonte der Schichten von Sotzka und Gutenegg.“

Die Bestimmung der *Melania Escheri* Brong. var. *Laurae* Math. verdanke ich Herrn Dr. P. Oppenheim in Berlin.

Teller auch die Scholle von Jamnig nennt. Soweit es nach der äusseren Configuration möglich ist, hat Teller die tektonischen Verhältnisse schon richtig erkannt, indem er nach Süd und Ost hin die Mergelkalke mit ihren Flötzen als über dem Hippuritenkalk liegend annahm. Ich konnte auf einzelnen Halden Reste von *Melania Escheri Brong. var. Laurae Math.* und *Unio eibiswaldensis Stur = sotzkaensis n. sp.* sammeln. Im Norden der Scholle dagegen fand ich auf der Halde eines aufgelassenen Bergbaues, unweit des Baches, der in die Drann fliesst, Cyclolitenreste und *Omphalia Renauxiana D'Orb.* Von hier und der nächsten Umgebung dürften wohl viele der Kreidefossilien stammen, die schon seit Reuss (3) aus dieser Gegend bekannt sind und die Bezeichnung Dobrowa bei Röttschach führen. Ich erhielt von Professor R. Hörnes mit dieser Fundortsangabe eine Reihe von Versteinerungen, welche ich der Vollständigkeit halber anführen will:

Membranipora sp.
Cyclolites depressa Reuss
 undulata Blainv.
 " *macrostoma Reuss*
 Uebergänge von *Cyclolites macrostoma Reuss* zu
 undulata Blainv.
 " *nummulus Reuss*
Placosmilia cuneiformis M. Edw. u. H.
 " *arcuata Edw. u. H.*
Trochosmilia sp.
Montlivaultia sp.
Diploctenium lunatum Mich.
Thamnastraea sp.
Cardium Ottonis Geinitz
Corbula angustata Sow.
Natica (Ampullaria) bulbiformis Sow.
Omphalia Renauxiana D'Orb.

Aus den überlagernden Hippuritenkalken daselbst stammen:

Hippurites Lapeirousei Goldf. var. crassa Douv.
 " *cf. carinthiacus Redlich*
Sphaerulites angeoides Pic. de Lap.
Nerinea cf. incavata Bronn
Actaeonella gigantea Lam.

Hier ist die Scheidung der tieferen Kreideflötze und der höheren Oligocänflötze bei der Kartirung sehr erschwert, man kann nach den Fossilien auf den Halden nur sagen, dass an dieser Stelle das Kreide- und das Oligocänflötz vorkommen und abgebaut wurden.

Gegen W zu werden die Verhältnisse wiederum vollständig klar. Vor allem liegt unter den Hippuritenkalken des Golek vrh Gosaumergel mit einem circa 40 cm mächtigen Flötz. Die Mergel und das Flötz verflachen mit ziemlich steilem Winkel nach 12 h, und liegen abermals auf oberen Triasdolomiten, welche hier Dactyloporen führen. Teller kennt zwar die Mergel mit Cycloliten und *Actaeonella*, jedoch nicht das Flötz, das wohl erst in jüngster Zeit erschürft worden sein dürfte. Aus den Mergeln stammen:

Cyclolites depressa Reuss

Thamnastraea composita M. Edw. u. H.

Omphalia Renauxiana D'Orb.

Actaeonella gigantea Sow.

Cerithium n. sp. aff. *reticosum* Sow.

Es sind 7 Umgänge mit einem Gewindegewinkel von 30° und einer Höhe von 81 mm vorhanden. Bis zur Spitze scheinen noch 2—3 Umgänge zu fehlen. Die grösste Breite liegt in der letzten Windung und beträgt 41 mm. Die einzelnen Umgänge zeigen schiefe gestellte, ziemlich scharfe Längsleisten, welche an dem oberen Theil dichter, an dem unteren weitgestellter sind, auf der letzten Windung immer schwächer werden und sich gegen die Mündung ganz zu verlieren scheinen. Regelmässige feine Spirallinien gehen über die Längsreihen hinweg. Ein Nahtgürtelchen verbindet die einzelnen Umgänge. Infolge des schlechten Erhaltungszustandes habe ich dieser Form keinen Namen gegeben, obwohl sie sich leicht von dem verwandten *Cerithium reticosum* durch die scharfen Längsstreifen und die feinen Querreihen unterscheidet. Interessant ist es, dass Teller (20, pag. 78) von St. Anna am Schegagraben ebenfalls *Cerithium reticosum* erwähnt.

Schliesslich müssen wir noch die Verhältnisse betrachten, welche zwischen Stranitzen und dem Lubnitzendurchbruch im N zutage treten. Im S liegt die Hippuritenkalkscholle von Stranitzen, von der Teller (20, pag. 71) folgendes sagt: „Sie culminirt in dem Gipfel 730, sendet nach W einen schmalen Sporn aus, welchen der Eduardstollen des Bergbaues Stranitzen verquert, während sie nach SO in dem bewaldeten Rücken ausläuft, welcher mit stumpf gerundetem Umriss bei der Kirche von Stranitzen endet. Nordwestlich von der genannten Kirche ist, der nach Weitenstein führenden Strasse entlang, die Basis dieser Rudistenkalkscholle aufgeschlossen, eine nicht sehr mächtige Zone von mergeligen Kalken und sandig mergeligen Schichten, genau von derselben Beschaffenheit, wie die auf der Höhe des Golek vrh auf den Triasdolomit übergreifenden Ablagerungen mit Cycloliten und Actaeonellen. Unter diesem Schichtcomplexe sehen wir auch sofort Triasdolomit zutage treten, welcher von dieser Stelle ab bis über den Bergbau von Stranitzen hinaus die Unterlage der cretacischen Scholle darstellt.“ In der genannten Grenzzone fand Teller in den grauen Mergelkalken *Hippurites cornu vaccinum* = *Hippurites* cf. *Archiaci*, wie ich ihn aus dem Gurk- und Görtschitzthal beschrieben habe, in den mergelig sandigen Schichten Cycloliten und unbestimmbare Bivalvenreste. Diese Schichten scheinen im Eduardstollen zu fehlen, da direct auf dem Dolomit der Hippuritenkalk folgt. Eine schwache schwarze Lettenschicht ist vielleicht das Aequivalent der Gosaumergel, die ja an mehreren beobachteten Stellen nur 20—30 cm messen.

Ueber den Hippuritenkalken liegt genau so wie bei Radldorf das Oligocän und bildet hier eine vollständige Mulde, die im Süden durch den Hippuritenkalk von Stranitzen, im W durch die Dolomite des Golek vrh, im Norden durch die beiden Kalkmassen des Lubnitzen begrenzt ist und nur nach O hin sich erweitert. Die Schichtfolge hat bereits Teller (20, pag. 84) fixirt; es folgen über dem Rudistenkalk plattige Mergelkalke, Kohlenflötze mit bituminösen Zwischenmitteln, bituminöse Mergel, darüber gelbbraune sandige Mergel und als hangendstes Glied Conglomerate mit Nummulitenkalkbrocken und sandigem Schiefer. Namentlich aus den Liegendpartien der Kohlenflötze von Stranitzen, die durch den Eduardstollen aufgeschlossen wurden, stammt eine Reihe von Pflanzen, die Herr Dr. Engelhardt folgendermassen bestimmte:

- Acer trilobatum* Stbg. Unteroligocän. — Oberpliocän.
trilobatum Stbg. var. *productus*. Unteroligocän. — Oberpliocän.
 „ *integrilobum* Weber.
Glyptostrobus europaeus A. Br. Eocän. — Pliocän.
Salix varians Goepf. Oberoligocän. — Pliocän.
Lauretia rediviva Ung. Oberoligocän.
Ficus tiliaefolia Ung. Oligocän. — Miocän.
Acacia sotzkiana Ung. Oligocän. — Miocän.
Laurus Lalages Ung. Oligocän vereinzelt im Miocän.
Blechnum Goepfertii Ett. Oligocän. — Miocän.

In den Kohlenzwischenmitteln findet sich *Melania Escheri* Brong. var. *Laurae* Math., welche in Radldorf im Hangenden angetroffen wurde, ferner in ganzen Bänken *Unio sotzkaensis* n. sp.

Die Schale ist queroval und erreicht nach Hörnes (18, pag. 288) eine Grösse von 140 mm bei einer Höhe von 80 mm. Gewöhnlich sind sie jedoch nur halb so gross. Der Wirbel ist weit nach vorne gertickt. Das auffallendste Merkmal sind die geknickten Querrunzeln, die das obere Drittel bedecken, und erst gegen den Unterrand in regelmässige Zuwachsstreifen übergehen. Vom Schloss ist nichts zu sehen. Schon Hörnes hat darauf hingewiesen, dass es unmöglich sei, den Namen der in Eibiswald vorkommenden Unionen auf die Formen von Radldorf auszudehnen, und da die Wirbelzeichnung für unsere Species eine äusserst charakteristische ist, dieselbe dagegen bei den Stücken aus Eibiswald fehlt, so scheue ich mich nicht, ihr den neuen Namen *sotzkaensis* zu geben.

Dieselben Verhältnisse wie in dem hier beschriebenen südlichen Muldenflügel treffen wir im nördlichen. Am ganzen Muldenrand bis herein in die Enge, welche den östlichen und westlichen Hippuritenkalk der Lubnitzen trennt, überall findet man leicht auf den Halden der zahlreichen alten Baue *Unio sotzkaensis* n. sp. und *Melania Escheri* Brong.-Reste. Die ganzen inneren Flötze gehören daher ebenso wie der äussere Ring von Radldorf dem Oligocän an. Dasselbe gilt von dem kleinen bereits ausgebauten Kohlenfeld auf der Höhe des Rückens Ost von Lemesch

Erwähnen möchte ich noch, dass fast in der Mitte der Mulde in den Conglomeraten nach den Angaben des Aufsehers von Stranitzen

Kohle durch Schurfröschchen aufgedeckt worden sein will. Leider waren die Röschen bei meiner Anwesenheit bereits verschüttet und verwachsen.

Noch weiter nach N vorwärts dringend, kommen wir in den westlichen Lubnitzendurchbruch, der an der Basis aus oberem Triasdolomit besteht.

Am rechten Ufer des Baches sieht man nun über dem Dolomit Gosaumergel mit Kohlenschmitzen und folgende Fossilien:

Cyclolites depressa Reuss

Trochosmitia sp.

Placosmitia cuneiformis M. Edw. u. H.

Omphalia Renauziana D'Orb.

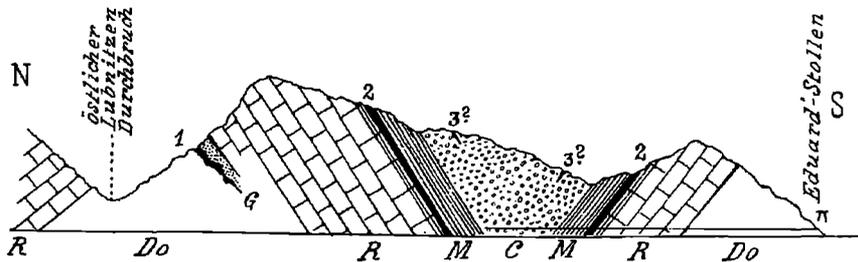
Natica (*Ampullaria*) *bulbiformis* Sow.

Ueber diesen Mergeln folgt der Hippuritenkalk mit *Hippurites colliciatu*s Woodward, *Trigonia limbata* D'Orb. und zahlreichen Radioliten. Am linken Ufer reicht der Hippuritenkalk bis fast an das Rinnsal herab. Ob wir es hier mit einer Störung oder nur mit einer unconformen Lagerung der discordanten Kreideschichten zu thun haben, lässt sich nicht entscheiden.

Das hier eingesetzte Profil, welches von N nach S durch das letztbeschriebene Gebiet gelegt wurde, soll die Verhältnisse deutlicher veranschaulichen.

Profil durch das Strauitzen—Lubnitz-Becken.

Maßstab: 1:16700 (einmal überhöht).



Zeichenerklärung:

Do = Oberer Triasdolomit.

G = Mergel und Flötz (1) mit Gosaufossilien.

R = Rudistenkalk.

M = Mergelkalke mit Pflanzen, Melanien und Unionen. Flötz (2) mit *Unio eibiswaldensis* Stur = *sotzkuensis* n. sp.

C = Conglomerat, enthaltend Nummulitenkalkgerölle mit einem vermuthlichen Flötz (3)?

Fassen wir die Resultate unserer Studie zusammen, so ergibt sich folgendes: Die tiefsten unter den Hippuritenkalken liegenden Flötze gehören der Kreide an, es sind die Kohle von Wresie, deren Alter bereits Riedl (14) richtig erkannte und deren Lagerung Hörnes (18) später fixirte; ferner das Flötz, das sich rings um den Berg, auf dem die Kirche St. Agnes steht, verfolgen lässt, mit den Ausbissen und alten Bauen bei der Kapelle W von diesem Wallfahrtsorte, im Hohlwege S von St. Agnes (von Hörnes beschrieben pag. 292) und schliesslich im O von der genannten Kirche. Ferner gehören hierher einige Baue auf der Nordseite der Scholle von Jamnig, die Kohle des Golek vrh, die Mergel, wahrscheinlich auch Kohle führend; im Süden der Kalkmasse von Stranitzen und schliesslich deren Gegenflügel im Lubnitzendurchbruch.

Ueber den Hippuritenkalken liegen die Oligocänflötze, welche nie Cycloliten führen, vielmehr eine reiche Pflanzen- und Süsswasserfauna genannten Alters bergen. Es ist der äussere Kranz von Radldorf, die Kohlen im Süden der Scholle von Jamnig, das Becken, welches durch den Eduardstollen aufgeschlossen wurde, ferner die Kohlen von Lemesch. Den ersten Fingerzeig für die richtige Deutung der Lagerungsverhältnisse hat uns Hörnes (18) gegeben, unterstützt durch die palaeontologischen Funde Riedl's (14), während Teller das Vorhandensein zweier altersverschiedener Flötze bereits richtig vorausgesetzt hat, was die Beschreibung derselben beweist (20, pag. 77 und 85). Ein genaues Detailstudium auf Grund dieser beiden Arbeiten hat es ermöglicht, beide Zonen mit Sicherheit zu trennen und ihr Alter zu fixiren.

Anschliessend sei noch der jungtertiären Flötzbildungen gedacht, welche in den Wasserrissen von Gabrowle, SO von Radldorf, in Form von Schmitzen zutage treten. Unweit derselben findet sich bei den ersten Häusern von Gabrowle ein gelber und grauer mergeliger Thon mit einer sarmatischen Fauna:

- Cerithium mitrale* Eichw. (sehr häufig).
rubiginosum Eichw. (sehr häufig).
scabrum Olivi.
 „ *vindobonense* Mayer.
Natica helicina Brocc.
Neritina picta Fér.
Solen subfragilis Eichw.
Modiola volhynica Eichw.
Mactra podolica Eichw. (sehr häufig).
Cardium cf. *obsoletum* Eichw.
Ostraea gingensis Schloth.
 Blattreste.

Ich kann diese Arbeit nicht schliessen, ohne allen denen zu danken, die mir helfend zur Seite standen. In erster Linie sind es Professor R. Hörnes in Graz, der mir durch Ueberlassung des Kreidemateriales aus Rötschach die erste Anregung zur Ausführung dieser Arbeit gab, und Bergrath Teller, der mich nicht nur mit Karten versorgte, sondern auch sein gesammeltes Material überliess, ferner Bergrath Riedl, der mich persönlich in das Gebiet einführte, Professor R. Engelhardt für die Bestimmung der Pflanzen, Dr. P. Oppenheim für die Bestimmung der *Melania Escheri*, schliesslich Professor Hilber in Graz für die Bestimmung einiger sarmatischer Fossilien.