

II. Die nördliche Arva.

Von C. M. Paul.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1868.)

Einleitung.

Unter der Bezeichnung Arva versteht man in politischer Beziehung das zwischen den Comitaten Trenczin, Thurocz und Liptau einerseits, und der galizischen Landesgrenze andererseits eingeschlossene Verwaltungsgebiet, in orographischer Beziehung die Landschaft, deren Südgrenze durch das Klein-Krivangebirge, den Chocs, den Höhenzug des Hatje- und Blatoberges, und die hohe Tatra, und deren Nordgrenze durch den Beskidenkamm bezeichnet ist. Hydrographisch endlich ist mit dem Worte Arva das gesammte Wassergebiet des Arvaflusses bezeichnet, welcher von seiner Quelle bis zu seiner Vereinigung mit der Waag bei Kralowany dem in Rede stehenden Terrain angehört, und sämmtliche Wasserläufe desselben in sich aufnimmt.

Die Arva ¹⁾ entsteht aus der Vereinigung mehrerer, grösstentheils von den Nordgehängen des Parač-Gebirges bei Erdödka herabkommenden Bäche, von denen der Fleischowa-Bach der bedeutendste ist. Von Lomna an führt der hier noch sehr bescheidene Fluss den Namen Arva, und fliesst von hier in nordöstlicher Richtung über Krasecnica bis Breza, wo die Thalrichtung unter einem rechten Winkel gegen Süd abbiegt, und das Thal somit aus einem Längsthale auf eine kurze Strecke zu einem Querthale wird. Von Lokia bis Slanica ist das Thal wieder in seiner früheren ostnordöstlichen Richtung als Längsthal entwickelt.

Bei Slanica nimmt die Arva ihren bedeutendsten nordwestlichen Zufluss, die Polhoranka, auf, und fliesst mit dieser in südöstlicher Richtung bis Usztya, wo sie sich mit der wasserreichen, von Nordost kommenden „schwarzen Arva“ vereinigt, und sich nach Süden wendend, die östlichen Ausläufer des Magura-Gebirges zwischen Usztya und Thurdošsin (Tvrdošín) als Querthal durchbricht.

Bei Thurdošsin vereinigt sich die Arva mit der Oravicza und schlägt mit dieser nun eine, im Ganzen betrachtet, südwestliche Thalrichtung ein.

¹⁾ Der Name „Arva“ wird für die Landschaft und für den Fluss gebraucht, wie dieses bei mehreren bedeutenderen Thälern des nördlichen Ungarns üblich ist. So bezeichnet man z. B. die Thäler der Kissucz, der Thurocz etc. als die „Kissucz“, die „Thurocz“ u. s. w.

Der Fluss tritt hier in das Gebiet der Kalkklippen ein, durch welche er zu zahlreichen Windungen genöthigt, und hierdurch sowohl die südwestliche Richtung des Thales, als auch der Charakter desselben als Längsthal vielfach gestört erscheint.

Unterhalb Parnica durchbricht der Fluss in einem engen Felsenpasse den östlichen Ausläufer des Granit-Massivs, welches den südlichen Theil des Klein-Kriwan-Stockes bildet, und vereinigt sich unmittelbar beim Austritte aus der erwähnten Felsenspalte bei Kralowany mit der Waag.

Der gesammte Lauf des Arvaflusses lässt sich nach dem Gesagten naturgemäss in drei Abschnitte theilen: Das obere Arvathal, ein vorwiegend nach NO. gerichtetes Längsthal, von Lomna bis Slanica; das mittlere Arvathal, ein vorwiegend nach S. gerichtetes Querthal von Slanica bis Thurdossin; endlich das untere Arvathal, ein vorwiegend südwestliches Längsthal, von Thurdossin bis Kralowany.

Es ist zu bemerken, dass sowohl in Beziehung auf die Thalrichtung als auch insbesondere auf die geologischen Verhältnisse, auf die später näher eingegangen werden soll, die Fortsetzung des unteren Arvathales nicht das mittlere Arvathal zwischen Thurdossin und Usztya, sondern das Oraviczathal zwischen Thurdossin und Trstjena ist, so dass streng genommen der Fluss von Thurdossin abwärts eigentlich nicht Arva (Orava), sondern Oravicza heissen sollte.

Das Wassergebiet der oberen Arva bildet vom landschaftlichen, sowie auch vom volkwirtschaftlichen Standpunkt einen traurigen Anblick dar.

Einförmige, vorwiegend zu Huthweiden verwendete Hügelreihen, devastirte Wälder, rissiges Erdreich, mangelhafte, auf wenige Thalsohlen beschränkte Bodencultur, und allerorts die Spuren der durch die Frühlingshochwässer hervorgebrachten Verwüstungen — das ist mit wenigen Worten der Charakter dieser Gegend, wohl einer der ärmsten Ungarns.

Mag wohl auch die, in dieser Gegend seit Jahrzehnten, trotz mehrseitigen Abmahnungen betriebene Devastation der Wälder, die immer fortgesetzt wird, (um durch Gewinnung von Huthweiden ein besseres momentanes Erträgniss zu erzielen) nicht unwesentlich zur Verschlechterung des Klima's beigetragen haben, der Hauptgrund der Bodenarmuth dieser Gegend sowohl, als sämmtlicher Karpathensandstein-Gebiete des nördlichen Ungarn liegt in der geognostischen Beschaffenheit des Bodens.

Die Karpathensandsteine überziehen sich an ihrer Oberfläche mit einer Verwitterungskruste, welche nicht wasserlässig, das Einsickern der Atmosphären-Wässer nicht gestattet, sondern dieselben wie ein Spülwasser von den Gehängen herablaufen lässt. Hierdurch trocknet der Boden immer mehr aus, jede sich bildende Humusschicht wird gleich im Entstehen abgespült, und in den Thälern bilden sich im Frühjahr bei bedeutenderen, atmosphärischen Niederschlägen Giessbäche, deren bedauerliche Wirkungen allerorts sichtbar sind.

Nur eine kräftig schützende Vegetationsdecke, hervorgebracht durch eine rationelle, ohne Rücksicht auf momentanes Erträgniss betriebene Waldcultur kann hier dauernde Abhilfe schaffen, und die stets zunehmende Verarmung dieser Gegenden aufhalten.

Bei Thurdossin tritt der Fluss in das Gebiet der älteren, kalk- und mergelreicheren Etage der Karpathensandsteine, mit ihren zahlreichen Inseln

von Kalken der Neocomien-Jura- und Liasformation ein, und hier verändert sich mit einemmale das Bild.

Das untere Arvathal ist eine wohlcultivirte, fruchtbare und freundliche Landschaft, deren mittlere, durch das alte, auf überhängendem Felsen kühn erbaute Arvaschloss gezielte Partie wohl zu den reizendsten Punkten Ungarns zählen dürfte.

Man kann hier, im Gegensatze zum oberen Arvathale, recht deutlich den mächtigen Einfluss erkennen, den die geognostische Beschaffenheit einer Gegend auf deren gesammte volkwirthschaftliche Entwicklung auszuüben im Stande ist.

Das untere Arvathal mit seiner nordöstlichen Fortsetzung, dem Oraviczathale zwischen Thurdossin und Trstjena theilt das Arvaer Comitatus in zwei Hälften. Was nördlich von der erwähnten Linie liegt, bezeichnen wir als die „nördliche Arva“, und dieses ist das Terrain, in welchem der Verfasser vorliegender Mittheilung im Laufe des Sommers 1867 in Begleitung des Volontärs Herrn C. L. Griesbach geologische Detailaufnahmen durchzuführen hatte, und welches den Gegenstand der gegenwärtigen Skizze bilden soll.

Der südliche, etwa ein Viertel der Flächenausdehnung des Comitatus betragende Theil, wurde in seinen östlichen Partien von den Herren Dr. v. Mojsisovics und Pallausch, in seinem westlichen von den Herren Bergrath Stur und Mayer aufgenommen, daher betreffs dieser Gegenden auf die, von den Genannten zu erwartenden Mittheilungen verwiesen werden kann.

Die nördliche Arva zerfällt in geologischer und orographischer Beziehung in vier Hauptgruppen.

Die erste, südwestlichste derselben wird durch den östlichen Theil des an der Grenze des Trencziner, Thuroczer und Arvaer Comitatus sich erhebenden Klein-Kriwan-Gebirges gebildet. Nur ein verhältnissmässig sehr geringer Theil dieses Gebirges gehört der Arva an, nämlich die Partien östlich vom Žebrak-Berge, den Still, dem grossen und kleinen Rossetec und dem Pupov-Passe, durch welchen das Klein-Kriwan-Gebirge mit dem nördlich sich anschliessenden, bereits dem Karpathensandstein Gebiete angehörigen Vojenne-Gebirge zusammenhängt.

Die zweite geologische Gruppe begreift die Klippenreihe mit den dieselbe umgebenden, älteren Gliedern der Karpathensandsteine. Diese zerfällt in zwei räumlich von einander getrennte Partien. Die westliche im Norden des Klein-Kriwan-Gebirges, begreift die Karpathensandstein-Partie des Pupow-Berges mit der, an der Ostgrenze derselben hervorragenden Klippengruppe von Zazriva. Diese Partie ist die directe östliche Fortsetzung der, ebenfalls durch zahlreiche Klippen unterbrochenen Zone von Kreidesandsteinen, welche von Bellus (im Trencziner Comitatus) bis Ob. Hričov in nord-östlicher, von hier in östlicher Richtung den Lauf der Waag begleitet, und sich über Sillein, Teplicza und Tjerhova bis an den erwähnten Pupow-Berg fortsetzt. Die zweite Partie im Osten des Klein-Kriwan-Gebirges begreift die Klippen- und Karpathen-Sandsteinbildungen, welche einerseits durch den Arvafluss und den Oraviczabach (oder durch die Linie Nagyfalú-Trstjena), andererseits durch den Südabhang des Kubinska-Hola—Prizlop-Zuges, und der Arvaer Magura begrenzt werden.

Die dritte geologische Gruppe des Terrains wird durch das einförmige Gebiet jüngerer (eocener) Karpathensandsteine gebildet, welche mit dem Kamme des Vojenne-Gebirges, des Höhenzuges Kubinska Hola—Priszlop, und der Arvaer Magura beginnen, und den gesammten nördlich von den erwähnten Höhenzügen gelegenen Theil des Comitatus zusammensetzen.

Die vierte Gruppe endlich begreift die auffallende Terrainsenkung, welche die Klippenreihe und das Magura-Gebirge gegen Nordosten plötzlich abbricht, durch Neogen- und Diluvialbildungen ausgefüllt ist, und nach dem in der Mitte derselben gelegenen Marktflücken als die Niederung von Bobrow bezeichnet werden kann.

Wir gehen nun zur Betrachtung der geologischen Verhältnisse dieser einzelnen Gruppen über.

I. Der, der Arva angehörige Theil des Klein-Kriwan-Gebirges.

Für dieses Gebiet lag als Vorarbeit nur die von D. Stur ausgeführte Uebersichtskarte, und der darauf bezügliche Abschnitt in dem „Berichte über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra von D. Stur“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. XI. H. I, S. 17) vor.

Stur bemerkt hier sehr richtig ¹⁾ dass der Mangel an Versteinerungen und die gestörten Lagerungsverhältnisse dieses Gebirges, dessen geologische Aufnahme so schwierig machen, dass wohl kein zweites genannt werden könnte, welches demselben in dieser Beziehung gleich wäre.

Dieses gilt namentlich von den westlichen und centralen, den Grenzkamm zwischen den Trencziner- und Thuroczer Comitatus bildenden Theil des Gebirges, während sich im östlichen, der Arva angehörigen Theile die Lagerungsverhältnisse etwas vereinfachen, und wenigstens stellenweise petrographische Anhaltspunkte zur Orientirung geboten sind.

Der südliche Theil des Gebirges besteht aus Granit, einer Fortsetzung des Granitstockes, der im Westen des Strečno-Passes, den centralen Theil des Mincov- und Weterne-hole-Gebirges zusammensetzt.

An den Granit schliesst sich im Norden zunächst eine Zone von Quarzit und rothem Sandstein, und an diesen ein Complex von Kalken und Dolomiten an, deren höchstes und nördlichstes Glied der Dolomit des Rossutec darstellt, welcher seinerseits unmittelbar von Eocengebilden überlagert wird.

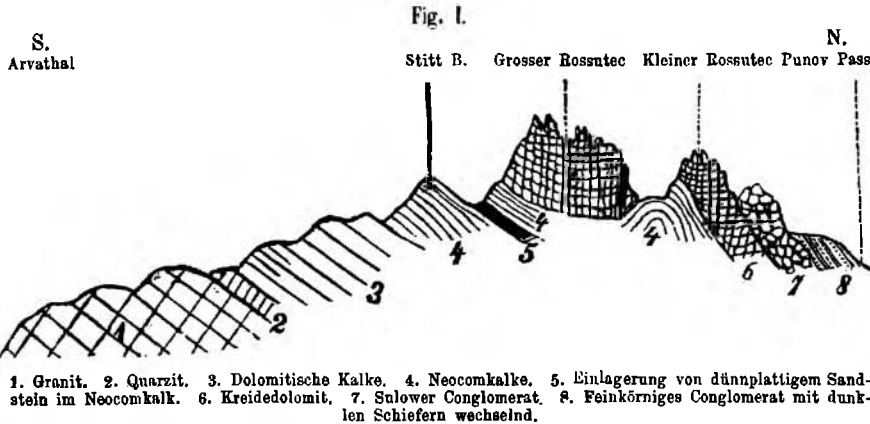
Diese Eocengebilde stellen in einem Zuge, der von Varin (Várna) über Tjerhowa bis Zazriva läuft, die Nordgrenze des Klein-Kriwan-Gebirges dar, und sind eine nordöstliche Fortsetzung der ausgedehnteren Eocen-Terrains, welche im Nordwesten des Minčov- und Weterne-hole Gebirges die Becken von Sulov und Rajec zusammensetzen.

Betrachten wir die erwähnten Kalke des Gebirges, insoweit sie dem Arvaer Comitatus angehören, etwas näher.

Wenn man die Westgrenze des Comitatus verfolgend, vom Arvathale aus durch das Bistrička-Thal gegen Norden aufwärts steigt, so durchschneidet man zunächst den Granitkern. (Fig. I. 1.)

Auf den Granit folgt, schon ziemlich nahe am Südfusse des Stitt-Berges eine hier sehr schmale Zone von Quarzit (2). Der Quarzit ver-

¹⁾ L. c. S. 113.



schwindet gegen Ost bald, setzt jedoch gegen Westen (im Thuroczer Comitate in einer zusammenhängenden Zone fort, welche durch das Sutov-Thal, am Südfusse des Na Končita- und Javorino-Berges bis an die Spitze des Klein-Kriwan zu verfolgen ist. Ueberall ist seine unmittelbare Auflagerung auf den Granit deutlich zu beobachten. Im Hintergrunde des Sutov-Thales ist auch seine Lagerung gut aufgeschlossen; er fällt hier unter circa 45° gegen NNO., also unter die Gesamtmasse der Kalke ein. Er ist meistens dicht, gegen Westen (namentlich am Südfusse des Klein-Kriwan an der Grenze gegen den Granit) conglomeratartig, indem gerundete Brocken von weissem Milchquarz in der ebenfalls quarzigen Grundmasse eingeschlossen erscheinen. Rothe Sandsteine stehen ebenfalls, aber selten, und in den höheren Lager mit dem Quarzite in Verbindung.

Eine genaue Alterbestimmung der Quarzite gehört wohl zu den schwierigsten Aufgaben, welche die Karpathen-Geologie darbietet, um so mehr, nachdem die fortschreitenden Untersuchungen Quarzite, rothe Sandsteine und Schiefer von nahezu identischer petrographischer Erscheinung in den verschiedenen Niveaux nachgewiesen haben.

Schon im ersten Jahre (1863), als die Detailaufnahmen der geologischen Reichsanstalt im westlichen Ungarn begannen, wurden in den kleinen Karpathen und im Inovec-Gebirge die folgenden Niveaux von Quarziten, rothen Sandsteinen und Mergeln unterschieden: 1. Der älteste Quarzit, in den Karpathen unmittelbar an den krystallinischen Stock anliegend, conglomeratartig, in chloritschieferähnliche Gesteine übergehend, ohne Mergel einlagen; er wurde schon damals als paläozoisch betrachtet ¹⁾, eine Annahme, die durch die neuesten interessanten Resultate, die Baron v. Andrian in der Gegend von Dobschau gewann, ihre palaeontologische Bestätigung erlangte ²⁾. 2. Der rothe Sandstein mit Melaphyreinlagerungen, damals nach Stur's Vorgange als wahrscheinlicher Repräsentant des Rothliegenden aufgefasst, die fortschreitenden Untersuchungen haben jedoch für diese Deutung keine Belege geliefert. 3. Die bunten Mergel, quarzigen Schiefer und Sandsteine, welche Dr. Stache zuerst im Inovec-Gebirge beobachtete, und als Vertreter der oberen Trias bezeichnete ³⁾; sie wurden seitdem an zahlreichen

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 14. Band. III. Heft. S. 347.

²⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1868. 3.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. B. 14, Verhandl. S. 71.

Punkten der Karpathen in demselben Niveau wiedergefunden, und bilden einen, namentlich für die Deutung der karpathischen Dolomite wichtigen Horizont. 4. Der Liasquarzit der kleinen Karpathen ¹⁾, durch Lagerung über palaeontologisch nachgewiesenen Kalken des unteren Lias und unter rothen Jurakalken sichergestellt. In neuester Zeit wurden rothe Sandsteine mit Melaphyren im Gebiete der schwarzen Waag von Dr. Stache durch Auffindung bezeichnender Petrefacte als bunter Sandstein nachgewiesen ²⁾ (hierher scheinen nun wohl auch die rothen Sandsteine der kleinen Karpathen zu stellen zu sein), und endlich hat Dr. v. Mojsisovics in der hohen Tatra Quarzite in Verbindung mit Crinoidenkalken beobachtet, welche Belemniten enthalten, nach seinen Mittheilungen „jedenfalls älter sind als die karpathische Zone der rhätischen Formation“ und mit dem Namen „Pisana-Quarzite bezeichnet wurden ³⁾.

Wir haben somit Quarzite und quarzitähnliche Gesteine in der paläozoischen Epoche, in der unteren Trias, der oberen Trias, im Lias und endlich den noch zweifelhaften Pisana-Quarzit. Welchem von diesen Niveaux der Quarzit des Klein-Kriwan-Gebirges angehört, ist schwer zu entscheiden; die petrographische Beschaffenheit, sowie die Lagerung unmittelbar am Granit sprechen wohl für den ältesten Quarzit; doch liegt der Pisana-Quarzit nach Dr. v. Mojsisovics ebenfalls unmittelbar auf dem Granite der Tatra, und es ist zu bemerken, dass am Ostfusse des Kriwan (südlich unterhalb der Einsattlung zwischen der Kriwan- und Javorinospitze) schwarze Pentacrinitenkalke vorkommen, welche mit Pisana-Gesteinen grosse Aehnlichkeit haben, unmittelbar über dem Quarzit, und anscheinend zwischen diesen und den, den Kamm zusammensetzenden dolomitischen Kalken liegen. Ob die Pentacrinitenkalke diese letzteren wirklich unterteufen, wie es an dieser Stelle wohl den Anschein hat, oder ob man es hier mit einer der grossartigen Störungen zu thun hat, wie sie gerade in diesem Theile des Gebirges zu beobachten sind, kann ich nicht entscheiden. Diese Gesteine treten aber nur an der erwähnten Stelle auf, sonst folgen im Hangenden der Quarzitzone stets unmittelbar dunkle dolomitische Kalken, zuweilen in echten Dolomit übergehend. Die Kalken dieser Zone sind meistens leicht daran zu erkennen, dass sie an der Oberfläche licht bläulichgrau erscheinen, und nur im frischen Bruche die ursprüngliche schwarzgraue Färbung des Gesteines erkennen lassen. Stets sind diese Kalken von einem enggitterten Netze weisser Adern durchzogen. Ausser dem erwähnten Typus treten jedoch noch sehr mannigfaltige petrographische Formen, namentlich in den höheren Lagen auf, deren nähere Schilderung wohl unterlassen werden kann, da eine stratigraphische Trennung auf Grund derselben in dem in Rede stehenden Terrain nirgends durchführbar erschien.

In unserem Durchschnitte an der Westgrenze des Arvaer Comitatus durchschneidet man diese Zone an den südlichen Vorbergen des Spitzberges (Fig. I. 3). Im Hintergrunde des Bistrička-Thales, wo sich der Weg auf die Höhe des Žebrák-Berges gegen West abzweigt, beobachtete ich an einem Felsblocke Spuren von Schalenaustrittungen, an denen aber nichts weiter erkannt werden konnte, als dass sie wahrscheinlich von irgend einem Cepha-

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. B. 14. III. Heft. S. 351.

²⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 17.

³⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867. Nr. 12. S. 258.

lopeden herrühren dürften. Diese zweifelhaften Gesteine reichen bis an den Südfuss des kahlen, spitzkegelförmigen Stittberges, welcher aus charakteristischen, lichten Neocomien-Kalkmergeln zusammengesetzt ist. Der gegenwärtige Durchschnitt ergibt somit für die Deutung dieser Schichten nur das sehr mangelhafte Resultat, dass sie über dem Quarzit, und unter dem Neocomien liegen; verfolgt man dieselben jedoch gegen Osten bis in das Zazrivathal, so gewinnt man etwas bessere Anhaltspunkte für ihre Altersbestimmung, wie im zweiten Durchschnitte gezeigt werden soll. Zu bemerken ist hier noch der Umstand, dass westlich von der Arvaer Comitatsgrenze, an dem Kamme, der das Trencziner vom Thuroczer Comitats trennt, wiederholt Quarzite inmitten der Zone der fraglichen dolomitischen Kalke auftreten, ohne dass bisher ermittelt werden konnte, ob diese den Schichten regelmässig einlagert, oder durch Störungen an die Oberfläche gebracht sind.

Die Neocomien-Kalkmergel des Stittberges (Fig. I. 4) streichen über den Oznica - Berg, den Ostri - Berg, und über das Zazrivathal hinaus fort, und sind auch gegen Westen (im Trencziner Comitats) über den Stochberg etc. als zusammenhängende, weit verbreitete Zone zu verfolgen.

In der Einsattlung zwischen dem Stitt und dem grossen Rossutec treten dünnplattige Sandsteine auf (Fig. I. 5), welche in den gegen Nordost hinabführenden Schluchten und Wasserrissen gut aufgeschlossen sind. Sie sind dunkel, glimmerreich, mit geradlinigen weissen Kalkspathadern durchzogen, und lassen sich in beinahe papierdünne Scheiben spalten; stellenweise stehen sie auch mit dickschichtigeren, kalkigeren Lagen in Verbindung; am Südfusse des Rossutec sind sie überlagert von einer Schichte lichter Kalkmergel, welche den im Liegenden der Sandsteinschichten auftretenden ganz gleich sind, und in denen ich einen Ammoniten auffand, dessen Erhaltungszustand zwar eine sichere Bestimmung der Spezies nicht zulässt, jedoch hinreicht, um denselben als Neocomientypus (wohl wahrscheinlich *Amm. angulicostatus* d' Orb.) erkennen zu lassen. Das petrografisch leicht wiederzuerkennende Gestein findet sich im Klein-Kriwan-Gebirge nur an dieser Stelle, tritt jedoch im Karpathen-Sandstein-Gebiete zwischen den Klippen häufig auf, und es sind daher die Verhältnisse des in Rede stehenden Durchschnittees, wo die dünnplattigen Sandsteine den Neocomien-Kalkmergeln regelmässig eingelagert sind, auch für das Klippengebiet von Bedeutung.

Neben den Kalkmergeln mit *Amm. angulicostatus* (?) liegt, den grossen und kleinen Rossutec zusammensetzend, eine mächtige Dolomitmasse (Fig. I. 6), der nach den Beobachtungen der letzten Jahre so weit verbreitete Kreidedolomit der Karpathen. Der Dolomit ist ungeschichtet, meistens breccienartig, und schneidet überall scharf gegen die darunter liegenden Neocommergel ab, ohne durch Wechsellagerung in dieselben überzugehen. Was das geologische Alter desselben betrifft, so kann er wohl nur mit den Sandsteinen und Mergeln verglichen werden, welche im Karpathen-Sandstein-Gebiete dasselbe Niveau, über den Neocomienmergeln, einnehmen, und in denen Gault und Cenomanien nachgewiesen sind. Nirgends treten die cenomanen Exogyrensandsteine mit dem Kreidedolomite zusammen auf; wo die Sandsteine vortreten sind, fehlt regelmässig der Dolomit, die Gesteine ersetzen sich vollkommen, und es erscheint daher wohl gerechtfertigt, wenn

wir den fraglichen Dolomit als die kalkige Facies der mittleren Kreide in den Karpathen, als das Aequivalent der mittleren Etagen der Karpathen-sandsteine bezeichnen.

In der Einsattlung zwischen dem grossen und kleinen Rossutec treten wieder die Neocommergel, ersichtlich durch eine Faltung emporgebracht, unter dem Dolomite hervor. Sie enthalten hier (nach Stur) *Amm. Nisus d' Orb.* und *Amm. Astierianus d' Orb.* Die Dolomitmasse des grossen Rossutec erscheint hier von der des kleinen Rossutec auf eine kurze Erstreckung getrennt, doch vereinigen sich dieselben gegen Westen bald, und setzen in einem zusammenhängenden Zuge durch das Wratna-Thal gegen Varin (im Trencziner Comitete) fort. Am Eingange des Wratna-Thales bei Tjerhova bilden sie die, in der Gegend wegen ihren eigenthümlichen Felsformen berühmten wildromantischen Partien, welche das genannte Thal zu einem der reizendsten Punkte der Karpathen gestalten.

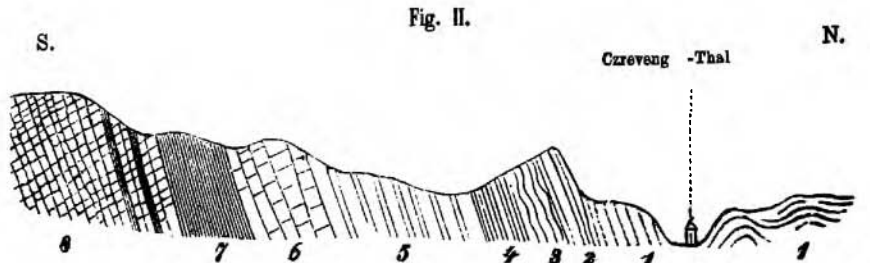
Schreitet man längst der Westgrenze des Comitates weiter gegen Nord, gegen den Punov-Pass fort, so findet man am Nordgehänge des kleinen Rossutec als unmittelbares Hangendes des Dolomites das bekannte, ausschliesslich aus wohlabgerollten Kalkgосchieben zusammengesetzte Conglomerat, welches seine mächtigste Entwicklung im Sulower-Gebirge (im Trencziner Comitete, östlich vom Waagflusse) erreicht, und daher als Sulower Conglomerat bezeichnet zu werden pflegt (Fig. I. 7). Fast überall, wo dieses Conglomerat erscheint, repräsentirt es die unterste Etage der karpathischen Eocenbildungen, liegt meistens unmittelbar auf dem Kreidedolomite (nur an wenigen Stellen durch eine Schichte echten Nummuliten-Kalkes von diesem getrennt) und enthält an einigen Punkten Nummuliten; so fand ich in dem in Rede stehenden, den Dolomit des Klein-Kriwan-Gebirges gegen Nord begrenzenden Zuge bei den südlichsten Häusern des Dorfes Tjerhova am Eingange in das Wratna-Thal *Nummulites spira de Roiss.*, mit mehreren anderen, spezifisch nicht zu bestimmenden Nummulitenformen unmittelbar an der Grenze des Kreidedolomites darin auf. Die Begrenzung dieses Conglomerates gegen den Kreidedolomit ist stellenweise nicht mit der wünschenswerthen Schärfe ausgeprägt, indem das Conglomerat sein Material beinahe ausschliesslich aus dem Dolomit entlehnt, hiedurch schon eine grosse petrografische Aehnlichkeit der beiden Gesteine bedingt wird, und überdies die Felsformen der beiden Gebilde genau die gleichen, bizarren Gestalten zeigen, wie sie an anderen Bildungen wohl selten beobachtet werden dürften. So zeigt beispielsweise der nördliche Theil des Klein-Kriwan-Gebirges, von dem gegenwärtig eben die Rede ist, ganz denselben landschaftlichen Charakter, wie das Sulower-Gebirge, und doch besteht dieses aus Eocenconglomerat, jener aus Kreidedolomit.

Das Sulover-Conglomerat bildet hier nur einen schmalen Zug am Saume der steilen, vielfach zerissenen Felsmauer, welche von Zazriwa gegen Westen streichend, den Nordrand des Klein-Kriwan-Gebirges bildet; die sanftgerundeten Berglehnen, welche dieser Mauer vorliegen, bestehen aus einer Wechsellagerung dunkler dünnblättriger Schiefer mit einem feinkörnigen Conglomerate aus schlechtgerollten oder ganz eckigen Kalkstückchen (Fig. I. 8), in welchen letzteren ebenfalls (bei Zazriwa) Nummuliten-Spuren gefunden wurden, und welches daher ebenfalls dem Eocen angehört.

Diese Eocenbildungen, welche wie bereits oben erwähnt, eine nordöstliche Fortsetzung der ausgehüteten Eocengebiete des Trencziner Comitates

sind, finden jenseits der Poststrasse zwischen Zazriwa und Tjerhowa ihre nördliche Begrenzung durch die Karpathensandsteine des Pupow-Berges, in denen, wie später gezeigt werden soll, wohl wahrscheinlich eine Fortsetzung der Kreidesandsteine des Waagthales zu suchen ist.

Während der eben geschilderte Durchschnitt einen ziemlich klaren Einblick in die Gliederung der jüngeren, den nördlichen Theil des Gebirges zusammensetzenden Bildungen gewährt, lassen sich über die Deutung aller unter den Neocomien liegenden Schichten aus demselben wenig Resultate ziehen. Das Westgehänge des Thales, welches von Zazriwa gegen Párnica herabzieht, namentlich der nördliche Theil desselben, bietet in dieser Beziehung besseren Aufschluss; ich füge daher hier den Durchschnitt bei, wie er sich, wenn man von Zazriwa gegen Süden die Strasse nach Párnica verfolgt, auf der rechten Thalseite darbietet (Fig. II.)



1. Neocomien-Mergel. 2. Plattenkalk mit Aptychus. 3. Rother Knollenkalk. 4. Rötlichgrauer Kalk mit Hornstein. 5. Dunkle Fleckenkalk mit Schieferlagen. 6. Dunkler Kalk. 7. Rothe und schwarze quarzige Schiefer. 8. Dolomit.

Beim Strassenwirthshause am südlichen Ende des Dorfes Zazriwa, gegenüber vom Försterhause, stehen noch die feinkörnigen eocenen Conglomerate an, von denen schon bei Besprechung des vorhergehenden Durchschnittes die Rede war.

Etwa 800—1000 Schritte weiter südlich treten graue mergelige und kalkige Schiefer auf, deren Schichten in auffallender Weise gebogen und gewunden sind, und welche bis zu der Kapelle an der Einmündung des Cserweny-Thales anhalten. Südlich und westlich von dieser Kapelle sieht man sie in enger Verbindung stehen mit echten Neocomien-Kalkmergeln von dem bekannten petrographischen Habitus, welche vom Stitt-, Osnica- und Ostri-Berge hieher streichen (Fig. II., 1). Man kann daher wohl mit Wahrscheinlichkeit auch die Schiefer mit den stark gewundenen Schichten dem Neocomien zuzählen, wenn auch ihre petrographische Beschaffenheit stellenweise sehr an die Posidonienschiefer des Unter-Ooliths erinnert, wie sie im nördlich und östlich angrenzenden Klippenterrain auftreten.

Von der Kapelle südwärts geht man noch eine kurze Strecke in echten Neocomienmergeln, dann sieht man sich bei einer kleinen Biegung des Thales plötzlich einer grossen, auffallenden Schichtfläche gegenüber.

Dieselbe besteht aus mergeligem, plattigem Kalk, der WSW. streicht, und NNW., also unter die Neocomienmergel einfällt. (Fig. II., 2). Ich fand hier einen Aptychus, dessen zerstörte Oberfläche zwar eine spezifische Bestimmung nicht zuließ, dessen äusserer Umriss jedoch mehr an die grossen Aptychen der jurassischen Aptychenschiefer der Alpen, als an einen Neocomien-Aptychus erinnert. Ein zweites, ebenfalls mangelhaftes

Exemplar fand sich, genau im Streichen dieser Schichte, in der Einsattlung zwischen dem Csremos- und Kritocsowa-Berge.

Weiter ins Liegende dieser wenig mächtigen Schichte fortschreitend, findet man zunächst unter demselben bei der Thalverengung, eine ebenfalls nur wenige Fuss mächtige Schichte rothen Knollenkalkes (Fig. II., 3) und unter diesem einen röthlichgrauen Hornstein führenden Kalk (4), alles concordant gegen NNW. einfallend.

Der rothe Knollenkalk ist ein petrographischer Typus, der bisher aus den Kalkzonen der karpathischen Gebirgsmassivs nicht bekannt, dagegen in der, die Karpathen im Norden begleitenden Zone isolirte Kalkberge, die wir die Klippenreihe nennen, weit verbreitet ist. Es ist das Gestein, welches man sonst eigentlichen Klippenkalk nannte, und welches in letzter Zeit von Dr. v. Mojsisovics mit dem Localnamen „Csorsztiner Kalk“ belegt wurde. Jedenfalls erscheint durch dieses Auftreten auch ohne Petrefacten-funde das Vorhandensein einer Zone jüngerer Malmschichten im Klein Kriwan-Gebirge nachgewiesen.

Der röthlichgraue Hornsteinkalk unseres Durchschnitts dürfte möglicherweise ein Analogon der rothen Crinoidenkalke sein, die in den nächstgelegenen Klippenterrains stets das unmittelbare Liegende des Knollenkalkes bilden und in denen, wie später näher erörtert werden soll, wahrscheinlich der obere oder mittlere Dogger zu suchen ist.

Unter diesen Schichten liegt längs des Gehänges neben der Strasse gut aufgeschlossen und ebenfalls regelmässig gegen NNW. einfallend, eine Wechsellagerung dunkelgrauer gefleckter Kalke mit dünnblättrigen, dunklen Schiefen (Fig. II. 5). Diese Gesteine lassen sich gegen NO. durch das Istebne-Thal bis an den Ostrand des Klein Kriwan-Gebirges verfolgen. Im Sattel zwischen dem Marnow- und Martinczowa-Berge (NNW. von Revinsye) fanden sich in den Schiefen schlecht erhaltene Fragmente von Ammoniten, die aber sicher der Familie der Falciferen angehören, und den ganzen Complex mit Wahrscheinlichkeit als Lias deuten lassen, wofür auch die concordante Lagerung unter den Juraschichten im Zazriva-Thale spricht.

Weiter gegen Süd vorschreitend, trifft man auf schwarze, weissgeaderte, etwas dolomitische Kalke (Fig. II., 6), welche das unmittelbare Liegende der erwähnten Liasfleckenkalke darzustellen schienen, und durch welche vielleicht die Grestener oder Kössener Schichten repräsentirt sein mögen.

Wenn man von Zazriva aus etwa eine halbe Meile zurückgelegt hat, fällt auf dem linken (entgegengesetzten) Ufer der felsige Sokol-Berg auf. Genau gegenüber von diesen findet man am rechten Ufer ein Gestein, welches, wenn auch petrefactenlos, doch durch seine charakteristische petrographische Beschaffenheit einen sicheren, dem Karpathen-Geologen wohlbekannten Horizont darstellt; es sind diess die rothen, stellenweise auch schwarz oder grünlich gefärbten, quarzigen, in kleine rhomboëdrische Stücke zerbröckelnden Schiefer, welche zuerst von Dr. Stache bei Bánka im Inovec-Gebirge beobachtet, und als der oberen Trias (dem Keuper) angehörig, bezeichnet wurden ¹⁾ (Fig. II., 7).

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band 14. Verhandl. S. 71.

Unter diesen folgen endlich, durch Wechsellagerung an den Berührungsstellen vielfach übergehend, die Dolomite und dolomitischen Kalke, weche schon im vorhergehenden Durchschnitte erwähnt wurden, und welche von den südlichen Vorbergen des Stitt hieher streichen (Fig. II., 8). Auch diese lassen sich nun wohl als Trias bezeichnen; ob wir aber in denselben nur die obere oder auch die mittlere und untere Trias zu suchen haben, hierüber geben die Verhältnisse des in Rede stehenden Gebirges keinen Aufschluss.

Der südliche Theil des Thales (von der Stelle, wo die Strasse auf das östliche Ufer übertritt, bis Párnica) scheint eine Wiederholung der eben gegebenen Reihenfolge zu ergeben. Ein auffallender, quer in das Thal vorgeschobener Riff besteht aus schönen, Hornstein führenden Fleckenmergeln, die von einer Bank lichtgrauen Kalkes unterlagert werden; unter diesen folgen dunkle, mit Schiefem wechselnde Fleckenkalke (wohl Lias) und unter diesen am Ausgange des Thales gegen Párnica schwarzgraue Kalke, wohl ein Analogon der Schichten, die wir früher als Grestener oder Kössener Schichten bezeichneten.

Analoge Verhältnisse zeigt der Durchschnitt des Thales nördlich von Istebne, des östlichsten Querthales des Gebirges; man findet hier (von Nord nach Süd) zuerst, unmittelbar unter den Eocensandsteinen und Conglomeraten des Krittosowa-Berges die dunklen gefleckten Liaskalke und Schiefer mit Falciferen, darunter dunkle ungefleckte Kalke, und unter diesen, an mehreren Punkten im Bachbette anstehend, die rothen quarzigen Schiefer. Der südlichere Theil des Thales wird von Dolomiten zusammengesetzt, welche durchgehends gegen N. unter die früher erwähnten Bildungen einfallen und vielfach mit quarzigen Lagen in Verbindung stehen. Nahe am südlichen Ausgange des Thales gegen Istebne tritt am Westgehänge echter, dichter Quarzit, anscheinend unter dem Dolomite liegend, hervor. Am Thalausgange selbst (etwa 1000 Schritte NW. von Istebne) hat man westlich wieder den Dolomit, östlich einen dunklen Kalk mit Petrefactenspuren, dessen Verhältniss zum Dolomite nicht klar ist.

Am nördlichen Ufer der Arva, westlich von Párnica tritt aus der hier sehr verbreiteten, bis an das Arvathal herabreichenden Dolomitzone eine, vom Hauptgranitstocke vollkommen isolirte Granitinsel hervor. Nur an einer Stelle, am Nordrande derselben, ist hier eine Quarzitzone zu beobachten, sonst liegt der dunkle, weiss geaderte dolomitische Kalk und Dolomit, den wir als wahrscheinlich triadisch kennen gelernt haben, unmittelbar auf dem Granite auf. Etwa eine halbe Wegstunde WSW. von Párnica ist der Granit am Rande der Poststrasse aufgeschlossen; geht man von hier längs des Gehänges gegen Párnica, so findet man zunächst auf dem Granite den weiss geaderten Dolomit und Kalk. Darüber folgt eine wenig mächtige Schichte schwarzgrauen, an den Verwitterungsflächen gelblichen Kalkes, welcher an der Oberfläche eine grosse Menge ausgewitterter Conchylienschalen zeigt, genau so, wie wir es an typischen Kössener Schichten zu sehen gewöhnt sind. Liasfleckenmergel konnten hier nicht nachgewiesen werden; auf dem Kalke mit Schalenauswitterungen liegt rother Hornsteinkalk (wohl Jura) und auf diesem (bei der Brücke unmittelbar vor Párnica) lichter, kalkiger Neocomien-Mergel mit Aptychen, derselbe, der hier auf das gegenüberliegende (linke) Ufer der Arva übersetzt, und dort (nach

Stur¹⁾ *Amm. grasiannus*, *morelianus* und *multicinctus*, *Ancyl. Duvalii*, *Ptych. Foeterlei* und *gigas* enthält.

Die gegebenen Beispiele dürften hinreichen, um die Aufstellung der folgenden Schichtenfolge für den östlichen, der Arva angehörigen Theil des Klein Kriwan-Gebirges zu rechtfertigen.

- Eocen: 1. Feinkörniges Conglomerat mit schwarzen Schiefeln wechselnd.
 2. Sulower Conglomerat.
 Kreide: 3. Kreidedolomit des Rossutee (Cenomanien und Gault?)
 4. Kalkmergel, Fleckenmergel und dünnplattiger Sandstein (Neocomien).
 Jura: 5. Aptychenkalk, }
 6. Rother Knollenkalk (Csorsztiner Kalk, } Malm.
 7. Röthlichgrauer Hornsteinkalk (Dogger?).
 Lias: 8. Dunkle Fleckenkalke mit dünnblättrigen Schiefeln wechselnd.
 9. Schwarze Kalke (Grestener Schichten?)
 Rhätisch? 10. Kalk mit Schalenauswitterungen (Kössener Schichten?).
 Trias: 11. Quarzige zerbröckelnde Schiefer (Keuper).
 12. Weissgeaderte Dolomite und Kalke.
 Paläozoisch? 13. Quarzit.
 14. Granit.

Die älteren dieser Schichten bis zum Neocomien scheinen nach dem Durchschnitte des Zazriwa-Thales concordant übereinander zu folgen; das Neocomien jedoch, welches im Zazriwa-Durchschnitte ebenfalls regelmässig über die Juraschichten folgt, scheint unmittelbar westlich von dem erwähnten Durchschnitte die Jurazone in übergreifender Lagerung zu verdecken, denn genau an der Stelle, wo nach dem, im Zazriwa-Thale deutlich zu constatirenden Streichen die westliche Fortsetzung des Aptychenkalkes, des Csorsztiner-Kalkes, des Hornsteinkalkes und der Liasfleckenkalke zu suchen wäre, (im Czerweny-Thale) findet man die Neocomienmergel unmittelbar auf den älteren dolomitischen Kalken aufliegend.

Es wäre wohl kaum zu rechtfertigen, wollte ich aus den, in einem kleinen und künstlich begrenzten Gebiete gewonnenen Resultaten irgend welche weitergehende, theoretische oder genetische Folgerungen ziehen, wie man sie bei Besprechung eines Gebietes, das ein geologisches Ganzes darstellt, zu finden gewohnt, und auch zu erwarten berechtigt ist. Ueberdies gestalten die vielfachen Verwerfungen und Faltungen, die Petrefactenarmut, und die petrografische Aehnlichkeit stratigrafisch einander fernstehender Schichten die Beobachtung in diesem Gebirgtheile zu einer so schwierigen und unsicheren, dass man sich bei Besprechung dieses ungünstigen Gebietes gern auf rein empirische Daten beschränkt.

II. Das Klippengebiet.

Es ist bereits wiederholt auf die Reihe isolirter Kalkberge hingewiesen worden, welche in der, vom Waagflusse durchströmten südlichen Abdachung des mährischen Grenzgebirges (im Trencziner Comitete) beginnt, in einem

¹⁾ A. a. O. S. 44 und 45.

nach Norden convexen Bogen die Karpathen umschliesst, im Saroser Comitate ihr östliches Ende erreicht, und unter den Namen der „Klippenreihe“ bekannt ist.

Genauer betrachtet, zerfällt der erwähnte Bogen in zwei von einander getrennte Kreissegmente.

Der westliche umfasst die Klippen des Trencziner Waagthales, hat seinen nördlichsten Punkt in der Klippengruppe von Radola, seinen östlichsten in der Klippengruppe von Zazriwa.

Dieselbe auffallende Dislocationslinie, welche das Klein-Kriwan-Gebirge gegen Osten plötzlich abbricht, bedingt auch die Trennung der Klippenreihe in zwei Theile; die Klippen sammt den, dieselben umgebenden Gebilden des älteren Karpathensandsteines erscheinen zwischen Zazriwa und Nagyfalú mit einemmale in Form einer Horizontal-Verschiebung gegen Süden gerückt. Der hierdurch von dem kleineren, westlichen abgetrennte grössere östliche Klippenbogen beginnt mit den Klippen des Arvathales, erreicht seinen nördlichsten Punkt in den Klippen von Rogoźnik und Csorsztyn (in Galizien), und seinen östlichsten in denen des Saroser Comitates. Dieser östliche Theil der Klippenreihe ist durch die grosse Terrainsenkung zwischen Bobrow und Illadowka noch einmal unterbrochen, doch treten jenseits derselben (bei Rogoźnik) genau in der Fortsetzung der Linie, welche die Klippen des Arva- und Oravitzathales einhalten, die Klippenbildungen wieder auf, ohne dass wie zwischen Zazriwa und Nagyfalú, eine bedeutendere Horizontal-Verschiebung zu beobachten wäre.

So sehr aber das Auftreten der Klippen im Ganzen betrachtet, an eine scharf markirte Streichungslinie gebunden ist, so wenig ist in den allermeisten Fällen eine Gesetzmässigkeit im Streichen der Schichten bei Vergleichung der einzelnen Klippen untereinander zu beobachten, so dass, wie Herr Director v. Hauer bemerkt¹⁾, „beinahe jeder einzelne, in der Klippenzone emporragende Kalkfels eine für sich abgeschlossene, mit den übrigen Klippen weiter nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehende Gebirgsscholle bildet.“ Ausser der tektonischen ist jedoch auch eine nicht minder auffallende stratigrafische Individualisirung der einzelnen Klippen zu beobachten, denn nicht selten sieht man Schichten, die in einer Klippe mächtig und petrefactenreich entwickelt sind, in einer oft nur wenige Schritte davon entfernten Klippe gänzlich fehlen, oder nur in Rudimenten angedeutet.

Die in letzterer Zeit wiederholt zur Sprache gebrachte Frage über den Entstehungsgrund der so auffallenden Erscheinung der Klippen, ist trotz der in den letzten Jahren wesentlich erweiterten Kenntniss der Zusammensetzung derselben noch zu keiner befriedigenden Lösung gelangt.

Dass die Klippen wohl sicher nicht Korallenriffe sind, hat schon Dr. v. Mojsisovics²⁾ hervorgehoben, und ich kann mich in dieser Beziehung der Ansicht des Genannten vollkommen anschliessen, nachdem ich im Laufe der letzten Jahre über fünfzig Klippen zu untersuchen Gelegenheit hatte, und überall Cephalopoden-Anhäufungen, Crinoidenkalke, mehr oder weniger mergelige Kalke und thonige Schiefer, nirgends aber echte Korallenbildungen an der Zusammensetzung derselben Antheil nehmen sah. Mehr als dieses negative Resultat scheint mir aus den bisherigen Erfahrungen

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 14.

²⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 16.

nicht hervorzugehen, und die Aufstellung einer positiven Theorie dürfte wohl für jetzt noch verfrüht sein.

Auf einen Umstand, der vielleicht bei den gegen Osten fortschreitenden Untersuchungen einige Bedeutung erlangen kann, glaube ich die Aufmerksamkeit der Fachgenossen noch lenken zu müssen; es ist diess der Zusammenhang, der zwischen dem Auftreten der Klippen, und der, noch so sehr der Aufhellung bedürftigen Gliederung der Karpathensandsteine zu bestehen scheint. Wo es bisher gelungen ist, die tiefere, der mittleren und oberen Kreide angehörige Etage der Karpathensandsteine paläontologisch nachzuweisen, und dieselbe scharf von der höheren, eocenen zu trennen (wie namentlich im Trencziner Comitate) gehören die Klippen ausschliesslich der Zone der Kreidesandsteine an. Die südliche Grenze der Eocensandsteine des Javornik-Gebirges und der Beskiden, welche aus der Gegend von Lednic (unweit von Bellus) zwischen Ober und Unter Marikowa hindurch, über Papradne, Stjavnik, Rovne, Dlhépole gegen Kissuc-Neustadt lãuft, weiter gegen Osten durch den Südabhang des Vojenne-Gebirges bezeichnet ist, und in der Arva in dem Höhenzuge Kubinska hola — Prizlop und der Arvaer Magura ihre zwar rãumlich gegen Sũd verschobene, aber petrographisch sichergestellte Fortsetzung findet, — diese Grenze ist zugleich die Nordgrenze der Klippen, und es ist mir nördlich von derselben auch nicht ein einziges Klippenvorkommen bekannt geworden.

Ich glaube daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten zu können, dass wir die östliche Fortsetzung der Kreidesandstein - Zone des Waagthales in derjenigen Linie zu suchen haben werden, die ich früher als den östlichen Klippenbogen bezeichnete.

Im westlichsten Theile dieses Bogens, in der Umgebung der Klippen des Arvathales ist es mir im Laufe des letzten Sommers bereits gelungen, mindestens petrographische Analoga dieser Kreidebildungen wiederzufinden, leider hatte ich nicht Gelegenheit, in den Sandsteinen, welche die Klippen von Rogoźnik und Csorsztyn, und die des Saroser Comitates umgeben, persönlich nach Belegen für meine oben ausgesprochene Vermuthung suchen zu können.

Nachdem die Frage nach der genetischen Erklärung der Klippen eine noch ungelöste ist, erscheint auch die scharfe Präcision des geologischen Begriffes der Klippe mit Schwierigkeiten verbunden, und doch wäre bei der Bedeutung, welche die fragliche Erscheinung für die Karpathengeologie besitzt, in dieser Beziehung Uebereinstimmung wünschenswerth. Dass man nun wohl nicht mehr jeden isolirten Kalkfelsen im geologischen Sinne eine Klippe nennen kann, scheint einzuleuchten, und ich möchte daher vorschlagen, bei der Begriffsbestimmung der Klippe namentlich die tektonischen Verhältnisse im Auge zu halten, und als Klippen diejenigen Inseln älterer Gesteine im Karpathensandstein-Gebiete zu bezeichnen, welche, ohne dem Gesammtbaue des Gebirges regelmässig eingefügt zu sein, theils jede für sich, theils in kleinen Gruppen unter einander verbunden, eigene, unabhängige stratigrafische Systeme darstellen.

Unter solchen Verhältnissen sah ich Bildungen des unteren, mittleren und oberen Lias, des Dogger und Malm auftreten; die Neocomien-Bildungen dagegen scheinen mir, obwohl sie in der kalkigen Entwicklung zuweilen die Form klippenähnlicher Inseln annehmen, nicht in den Begriff einbezogen werden zu dürfen, indem sie einerseits mit dem umgebenden Karpathen-

sandsteine stellenweise durch Wechsellagerung eng verbunden, andererseits von den, unter einander concordanten Lias, Dogger und Malm-Gesteinen, welche sie gewöhnlich mantelförmig umgeben, durch eine auffallende, beinahe an allen Localitäten constatirbare Discordanz getrennt sind.

Ueber die Zusammensetzung und das Vorkommen der Klippen des Arvaer Comitates soll uns nun eine möglichst kurz gehaltene Betrachtung der einzelnen Localitäten, von West nach Ost, Aufschluss geben.

Klippengruppe von Zazriwa. Wenn man bei den nördlichsten Häusern des Dorfes Zazriwa das westliche Gehänge des Thales betrachtet, so hat man graue oder braune, kalkreiche, mit dicken weissen Kalkspathadern durchzogene Sandsteine vor sich, welche, aus der Gegend von Sillein über Straža, nördlich bei Tjerhove vorbei, hierher streichen, vielfach mit Conglomeraten in Verbindung stehen, und die ich als die directe Fortsetzung der Gesteine betrachte, die bei Orlowe und Vrtizer *Exogyra columba* führen, überall in ihren höheren Lagen die charakteristischen Einlagerungen von dunklen Conglomeraten aus krystallinischen Geschieben enthalten und an vielen Stellen von einer mächtigeren Lage dieses Conglomerates mit *Hippurites sulcata* bedeckt werden. Wir haben hier somit wahrscheinlich die mittlere, dem Cenomanien und Turonien entsprechende Etage des Karpathen-sandsteines vor uns.

Gleich hinter den nördlichsten Häusern des Dorfes, unmittelbar unterhalb der Thaltheilung findet man die dünnplattigen Sandsteine, die wir im Durchschnitte des Klein-Kriwan-Gebirges am Südfusse des Rossutec kennen gelernt haben, und gleich darauf lichte, kalkige Neocomienmergel. Man hat hier drei Thäler vor sich, geht man durch das mittlere derselben gegen Norden, so findet man, (bei den einzeln stehenden Häusern) dunkle Fleckenmergel, und an der Stelle, wo sich das Thal plötzlich stark verengt, rothen Knollenkalk, der mit senkrechten Schichten gegen SO., quer durch das Thal streicht, und auf beiden Seiten zu beobachten ist. Er wechselt mit lichterem Kalkbänken, und enthält unbestimmbare Ammonitenspuren.

Hat man diese Schichte verquert, so kommt man auf lichte Fleckenmergel, in denen ich

Ammonites Thetys d' Orb.

und Aptychen auffand, die somit neocom sind.

Unterhalb des Kammes des Havranskyberges, der das Westgehänge des Thales bildet, sieht man jedoch den Knollenkalk wie ein rothes Band fortstreichen, und in dem, von Westen kommenden Seitenthälchen tritt er auch wieder in's Thal herab; das Streichen dieses Gesteines erscheint hernach in einem rechten Winkel gebrochen, indem die Schichten am Eingange des Thales senkrecht auf die Thalrichtung stehen, weiterhin aber parallel mit demselben fortstreichen.

Der westliche, dem Thale abgekehrte Abhang des Havranskyberges besteht aus dunkelgrauen, gefleckten Kalken, in denen ich

Ammonites varicostatus Zeth. und

Avicula inaequivalvis Sow.

gesammelt habe, und die somit als Unter-Lias sichergestellt sind. Hierher sind wohl auch die dunklen Fleckenmergel bei den einzelnen Häusern vor der Thalverengung zu stellen.

Die Neocomien-Fleckenmergel ziehen sich von hier am Nordgehänge des Kozinec-Thales weit gegen Osten fort, und enthalten hier noch einmal

eine kleine Insel von Knollenkalk. Ebenso sind sie südlich vom Kozinec-Thale, zwischen Zazriwa und dem Waskow-Berge entwickelt.

Im Bette des Zazriwa-Baches, namentlich im Orte selbst, stehen blaugraue Mergelschiefer und dünngeschichtete, sandig-kalkige Gesteine an, welche den Kreidekarpathen-Sandsteinen stellenweise ähnlich, andererseits aber auch sehr an die Posidonomyen-Schiefer erinnerten, in denen weiter im Osten eine charakteristische Fauna des Unterooliths auftritt. Nach langem vergeblichen Suchen fand ich endlich wirklich unterhalb der Brücke am südlichen Ende des Dorfes dieselbe Posidonomya, welche an den, später näher zu schildernden Localitäten von Lehotka, Dubowa etc. im Verein mit bezeichnenden Dogger-Ammoniten vorkommt, so dass auch diese Schichte in der Klippengruppe von Zazriwa nachgewiesen erscheint. Ähnliche dunkle Schiefer, die wohl auch hierher gehören dürften, stehen in dem Thälchen zwischen dem Klobučnik- und Havranskyberge an. Am Havranskyberge selbst, wo diese Schichte zwischen dem Unterlias und dem Malm (dem rothen Knollenkalk) gesucht werden sollte, konnte ich dieselbe nicht auffinden. Möglicherweise stellt der braune Kalkstein, über den sich der Wasserfall am Nordabhange des Havranskyberges herabstürzt, ein Analogon derselben dar.

Die Localität ist im Allgemeinen wegen der höchst verworrenen Lagerungsverhältnisse für stratigrafische Studien sehr ungünstig, und ich begnüge mich daher zu constatiren, dass bei Zazriwa eine ausgedehnte, bisher noch von keinem Forscher erwähnte Klippengruppe existire, in der Lias, Dogger und Malm nachgewiesen sind, die mit Neocomien in Verbindung steht, und das östliche Ende der Klippenreihe des Waagthales darstellt, welche hier, wie bereits erwähnt, abbricht, um weiter im Süden mit den Klippen des Revisnye-Thales wieder aufzutreten.

Revisnye-Thal. Dieses Thal, welches östlich von Nagyfalú (Welkaves) in das Arvathal einmündet, stellt ein wellenförmiges Sandstein-Hügelland dar, aus dem sich zahlreiche Kalkinseln erheben, die durch Form und Vegetation scharf markirt, und in der Gegend unter dem Namen „Mohilky“ bekannt sind.

Der Sandstein ist, wenigstens im südlichen Theile des Thales nicht aufgeschlossen, und die verwitterten, auf den Feldern herumliegenden Stücke geben über die Etage desselben keinen Aufschluss.

In den Kalkbergen lassen sich auf den ersten Blick zwei Formen unterscheiden: Die unregelmässig geformten, ruinen- und mauerartigen Felsen der eigentlichen Jura-Klippen, und die regelmässig kegelförmigen, stellenweise zu kleinen Hügelketten sich vereinigenden Neocom-Kalkinseln.

Wenn man vom Thaleingange gegen Norden geht, hat man zunächst links, noch bevor man den Ort Revisnye erreicht, einen auffallenden, röthlich gefärbten Felsen vor sich, den ersten auf dieser Thalseite. Er besteht aus einem rothen Mergel mit kalkigen Lagen wechselnd. In dem Mergel fand ich:

Aptychus lamellosus Park.

in zahlreichen und gut erhaltenen Exemplaren; auch Ammoniten aus der Familie der Planulaten kommen häufig, aber in schlecht erhaltenem Zustande vor.

Gegenüber von diesem Felsen mündet ein kleines, von NO. herkommendes Seitenthälchen ein. In diesem bemerkt man eine Klippe, die genau

das Ansehen eines alten Mauerwerkes besitzt. Sie besteht aus rothem Crinoidenkalk, in dem eine *Terebratula (Macandrewia)* gefunden wurde, die, wenn auch spezifisch nicht bestimmbar, doch an die Formen der Klaus-schichten erinnert. Aus demselben Crinoidenkalk besteht ein kleiner, leicht zu übersehender Felsen auf der Westseite des Thales, am Ostgehänge des Skalica-Berges, wo ein kleiner *Aptychus* darin gefunden wurde.

Die übrigen auffallenderen „Mohilky“ bestehen aus lichten Neocomien-Kalkmergeln. In dem gerade westlich vom Dorfe Revisnye gelegenen Kalkhügel habe ich

Ammonites multicoloratus Hauer und
„ *Grasianus d'Orb.*,

ausserdem Aptychen vom Typus des *Aptychus Didayi* gesammelt.

Der grösste Neocom-Kalkberg, der Skalica-Berg auf der Westseite des Thales sendet nördlich vom Dorfe Revisnye einen mit Gebüsch bewachsenen Ausläufer in das Thal herab. An der Stelle, wo dieser Ausläufer an den Rand des Baches tritt, sieht man rothen Knollenkalk (Csorsztyner Kalk) mit Aptychen- und Planulaten-Fragmenten unter dem lichten Neocomien-Kalkmergel liegen. Ueber diesem folgen, wenn man weiter gegen Norden schreitet, zuerst die bekannten dünnplattigen Sandsteine, welche noch vielfach mit kalkigen Lagen wechseln, und dann die knolligen, weiss geäderten Sandsteine, die ich als die tiefere, der Kreide angehörige Abtheilung der Karpathen-Sandsteine betrachte.

Man kann sich hier recht deutlich von dem allmählichen Uebergange aus den kalkigeren zu den sandigeren Schichten, und von der Zusammengehörigkeit der Neocomien-Kalkmergel mit den tieferen Lagen der Karpathen-Sandsteine überzeugen.

Noch etwas weiter nördlich findet man, schon ganz nahe am Rande des Klein Kriwan-Gebirges aus diesen Sandsteinen noch zwei Crinoiden-Kalkklippen hervorrugen, die keine Petrefacte lieferten, aber wohl mit dem obenerwähnten Crinoidenkalk, den wir als Klippen bildendes Gestein in der ganzen Arva sehr häufig wiederfinden, zusammenzustellen sind.

Das Thal von Benyova Lehota zeigt im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse. Die Sandsteine gehören wohl zum grössten Theile dem Zuge eocener Sandsteine an, welche zwischen Zarkalya und Párnica vom südlichen Arva-Ufer auf das nördliche übertreten, und sich wohl in der Gegend von Benyova Lehota mit dem öfter erwähnten nördlichen Eocen-Sandsteinzuge der Kubinska hola vereinigen.

Aus diesen Sandsteinen ragen zahlreiche Inseln aus Neocom-Kalkmergeln hervor, an deren Rändern jedoch beinahe immer, sowohl in diesem als in den angrenzenden Thälern, eine Zone der dünnplattigen Sandsteine, wenn auch stellenweise nur in Spuren zu beobachten ist.

An der Basis der Kalkmergel finden wir hier (am südlichen Ende des Dorfes Benyova Lehota) zum erstenmale ein Gestein auftreten, welches wir in demselben Niveau noch häufig in der Arva wiederfinden werden, und vorläufig als Unterneocom bezeichnen. Es sind röthliche, in der Verwitterung weisse Mergel, selten kalkig, häufiger sandig, und an mehreren Stellen mit Sandsteinbänken in Wechsellagerung. Ausser Fucoidenspurten enthalten sie keine Petrefacte.

Eigentliche Juraklippen wurden in dem Thale von Benyova Lehota nicht beobachtet.

Zaskalya-Thal. Am Eingange des Thales (nördlich von Zaskalya, süd-westlich von Mokrad) stehen grobkörnige, eocene Sandsteine an. Die Entblössung am Arva-Ufer, südlich vom Eingange in das Zaskalya-Thal besteht aus grauen oder röthlichen, mit Conglomeraten in Verbindung stehenden Schiefen und gefleckten Mergeln, welche den Eocensandstein unterteufen, unbestimmbare Bivalven enthalten, und ihrer petrographischen Beschaffenheit nach an die Schiefer mit *Amm. tardefurcatus* erinnern, die wir im Dedina-Thale bei Krasnahorka kennen lernen werden, und die dem Gault entsprechen. Sie sind nur am Arva-Ufer in einem schmalen Streifen entblösst und reichen nicht in das Thal hinein.

Der erste, aus dem Eocensandsteine auf der Südwestseite des Thales hervorragende Felsen besteht aus Crinoidenkalk. Dieser Felsen bezeichnet das nördliche Ende einer Terrainstufe, welche die Sandsteine in ein tieferes östliches, und ein höheres westliches Plateau scheidet, und an deren gegen Osten gerichteten Abhange Neocommergel in Verbindung mit Kreidesandstein unter dem Eocensandsteine hervortreten.

Der zweite und auffallendste Kalkberg auf dieser Thalseite, der Trny vrch, besteht seiner Hauptmasse nach aus Neocomien-Kalkmergeln, welche von der Spitze desselben quer durch das Thal herabziehen, und sich mit dem Neocomien-Kalkberge auf der nordöstlichen Thalseite vereinigen. An der südlichen Basis des Trny vrch treten unter dem Neocomienkalk blaugraue Schiefer mit Posidonomyen (unterer Dogger) in sehr beschränkter Ausdehnung hervor. An seinem Ost-Abhange gegen das Zaskalya-Thal erscheint mitten im Neocom eine Insel von Crinoidenkalk. Am Nord-Abhange endlich sieht man wieder die häufige Wechsellagerung von kalkigen und sandigen Schichten, welche endlich mit dem Auftreten der grobkörnigen Eocen-Sandsteine der Kubinska hola ihr Ende erreicht.

Am Nordostgehänge des Thales besteht der erste auffallende Kalkberg (der Homola-Berg), ebenfalls aus Neocomien, welches jedoch petrographisch von dem des Trny vrch abweicht; man hat hier dunkle Mergelkalke mit weichen Schiefen wechselnd. Im Mergelkalk fand ich einen Ammoniten, dessen innere Windungen genau mit *Amm. Astierianus d'Orb.* stimmten, während die äusseren durch gröber werden der Rippen abweichen; in den weichen Mergeln kommen grosse Aptychen vor, die jedoch beim Versuche sie zu gewinnen, stets zerbröckeln, so dass ich kein bestimmtes Exemplar erlangen konnte.

Auf der Höhe dieses Berges (an der Wasserscheide zwischen dem Zaskalya- und Jelsava-Thale) tritt ein lichter, gelblicher oder röthlicher Kalk auf; Herr Ingenieur A. Nadeniczek hat an dieser Stelle gesammelt und uns die gewonnenen Stücke freundlichst übersendet. Ich konnte daraus

Terebratula Diphya F. Col.

Ammonites ptychoicus Quenst.

Aptychus lamellosus? Park.

bestimmen; ausserdem liegen zahlreiche aber nicht sicher erkennbare Fimbriaten, ein Belemnit und ein Fragment eines Pecten vor.

Etwa 15—20 Klafter abwärts von dieser Stelle gegen das Zaskalya-Thal zu, tritt der bekannte rothe Crinoidenkalk auf. Ich habe hier eine Rhynchonella, an *Rh. plicatella* erinnernd, gesammelt. Unmittelbar darunter endlich findet man ein kalkig-sandiges Gestein, welches Ammoniten-

abdrücke zeigt, die zwar specifisch unbestimmbar, doch den Arietentypus deutlich erkennen lassen.

Wir haben hier somit Lias, wahrscheinlichen Dogger und Malm; alles dieses scheint, soweit es der bebauten Boden erkennen lässt, von Neocomien umgeben zu sein. Deutlicher werden wir diess Verhältniss an weiter östlich gelegenen Klippen kennen lernen.

Ausser den Stücken vom Homola-Berge lag in der Sendung des Herrn v. Nadeniczek ein Stück mit der Fundorts-Angabe: „von den kleinen, stellenweise hervortretenden Klippen im Zaskalyer-Thale“ vor; es ist dieses ein sicher erkennbares Fragment von

Ammonites margaritatus Montf.

(*Amm. amaltheus coronatus Quenst.*),

das einzige Exemplar, durch welches das Auftreten des mittleren Lias in die Klippenreihe des Arva-Thales nachgewiesen erscheint. Es ist dieses Vorkommen um so interessanter, nachdem, wie wir an der grossen Klippe von Podbjel zeigen werden, anderwärts sicherer unterer, und eben so sicherer oberer Lias unmittelbar und concordant an einander grenzen.

Jelšawa-Thal. Rechts vom Eingange des Thales (am Arva-Ufer) stehen Sandsteine an, welche nordöstlich streichen und nordwestlich fallen; sie wechseln in den obersten Lagen mit dünnschichtigen, rothbraunen Mergeln und werden (im Orte Jelšawa) überlagert von denselben rothen, in der Verwitterung weissen Mergeln, die wir als die Basis der Neocom-Aptychenkalk und Fleckenmergel wiederholt auftreten sehen, und als Unterneocom betrachten. Diese Sandsteine, die am Arva-Ufer nördlich von Mokrad schön aufgeschlossen sind, können somit ebenfalls nicht jünger sein, als Neocom. Im Liegenden derselben, die zwischen Mokrad, Knjaža und Mezibrody in die Arva vorgeschobene Landzunge bildend, finden wir abermals röthliche Mergel, dieselben welche Stur¹⁾, durch petrographische Aehnlichkeit geleitet, mit den senonen Puchower Schichten des Trencziner Waagthales vereinigen zu können glaubte. Da die Schichten von Mokrad keine Petrefacten lieferten, so bleibt ihre Deutung wohl allerdings der individuellen Ansicht überlassen, doch scheinen mir die angedeuteten Lagerungsverhältnisse sehr gegen eine Identificirung derselben mit Puchower Schichten zu sprechen.

Geht man im Jelšawa-Thale weiter gegen Norden, so findet man bald im Hangenden der erwähnten röthlichen, in der Verwitterung weissen Mergel, die Neocomien-Kalkmergel, welche vom Illatke Luki-Berge in das Thal herabsetzen, und auf der Westseite desselben über den Hamola-Berg fortsetzen.

Etwas hinter der letzten Mühle tritt in denselben eine kleine Klippe von rothem Crinoidenkalk auf, in dem ich eine Rhynchonella (ähnlich *Rh. subdecorata*) gefunden habe.

Auch nördlich vom Orte Jelšawa findet man die höheren Kuppen zu beiden Seiten des Thales (den Malina-Berg und Ptatsník-Berg) aus lichten Kalkmergeln, die wohl zum grössten Theile neocom sind, gebildet, während in der Thalsohle dünngeschichtete Sandsteine und Conglomerate anstehen.

Am Südfusse des Malina-Berges fand ich ein ziemlich sicher bestimmtes Fragment von

Amm. Partschii Stur,

¹⁾ A. a. O. Seite 102.

was darauf hinzudeuten scheint, dass an der Basis des Neocomien auch liasische Schichten, wenn auch in sehr beschränkter Ausdehnung, stellenweise hervortreten dürften. Ich konnte jedoch hier keine petrographischen Anhaltspunkte zu deren Ausscheidung gewinnen.

Nördlich vom Malina-Berge finden wir wieder dünnplattige Sandsteine, und mit dem Südfusse des Cserny wrch (einer nordöstlichen Fortsetzung der Kubinska hola) treten wieder die mehrerwähnten grobkörnigen Eocensandsteine des Kubinska hola — Priszlop-Zuges auf, mit denen die nördliche Begrenzungslinie der Klippenvorkommen bezeichnet ist.

Racibor-Thal. Die Neocomien-Kalkmergel des Illatke Luki-Berges setzen nach NO. fort und bilden eine ausgedehnte Partie am Südwestgehänge des Racibor-Thales, ebenso besteht auf der Nordostseite dieses Thales der Raczowa- und Schotta-Berg aus demselben Gesteine. Auf dem Kamme des letztgenannten Berges, an der Wasserscheide zwischen dem Racibor Thale und Raczowa-Thale habe ich

Amm. Thetys d'Orb und

Apt. cf. Didayi Coqu.

darin gefunden. Etwas weiter östlich, am Gehänge des Raczowa-Thales, fand Foetterle (nach Stur¹⁾)

Aptychus pusillus Pet.

Ammonites Astierianus d'Orb.

Toxoceras obliquatus d'Orb.,

wodurch die Deutung dieser Schichten als Neocomien sichergestellt ist. Innerhalb dieser Neocomienmassen treten nun wiederholt Klippen älterer Gesteine auf.

So besteht der Opaleny-Berg (der bewaldete Höhenzug westlich von der Poststrasse zwischen Knjaza und dem Eingange in das Racibor-Thal) aus Crinoidenkalk; im Racibor-Thale selbst, etwa 500 Schritte thalaufwärts von der Mündung des Baches, tritt ein plattiges, kalkig-sandiges Gestein auf, welches in der Verwitterung einem glimmerreichen Sandstein gleicht, und leicht mit den, die Neocomienpartien gegen Norden begrenzenden Karpathen-Sandsteinen verwechselt werden kann. Zahlreiche und wohlerhaltene Exemplare von

Ammonites varicostatus Ziehl.,

die Herr Nadeniczek darin auffand, stellen das Vorkommen jedoch als eine kleine Insel unterliassischer Schichten fest. Auffallend ist der Umstand, dass die Zone des *Amm. varicostatus*, welche sonst in der Arva überall als gefleckter Kalk (sogenannter Fleckenmergel) entwickelt ist, an dieser einzigen Stelle in so fremdartiger petrographischer Erscheinung auftritt.

Vom Hegerhause an sieht man nur mehr Sandsteine, und zwar bis an den Fuss des Kubinska hola — Priszlop-Zuges vorwiegend die kalkigeren, dünnplattigen Varietäten, am genannten Höhenzuge den grobkörnigen Quarzsandstein.

Raczowa-Thal. Die erste klippenartige Hervorragung auf der Westseite des Thales (an der Strasse von Unterschloss nach Hrustin) besteht aus lichthem, dünngeschichtetem Kalkmergel, welcher mit der obenerwähnten grossen Neocomien-Partie des Raczowa-Berges zusammenhängt.

Während bei der Mühle schon die Sandsteinschichten im Bachbette anstehen, zieht sich der Neocomienkalk links von der Strasse auf der Höhe

¹⁾ A. a. O. Seite 102.

fort, und wird an der Einmündung des ersten grösseren, vom Raczowa-Berge herabkommenden Seitenthales von rothem Hornsteinkalk unterlagert, welcher im Bette dieses Seitenbaches, bei seiner Einmündung in den Raczowa-Bach ansteht, und petrographisch vollkommen dem rothen Hornsteinkalk von St. Veit bei Wien gleicht.

Hierauf folgt der Karpathensandstein, in welchem jenseits der Einmündung des Zahutov-Baches links von der Strasse, zwei kleine, orografisch beinahe gar nicht markirte Klippen auftreten, von denen die erste aus rothem Crinoidenkalk, die zweite aus Csorsztynerkalk besteht. Weiterhin ist nur mehr Sandstein anstehend.

Auf der Ostseite des Thales ist von der Mühle an nur Sandstein mit untergeordneten Partien von Neocomkalk zu beobachten.

Interessanter und instructiver als die bisher betrachteten Klippengruppen sind diejenigen, welche wir weiter gegen Nordost fortschreitend kennen lernen werden. Zunächst wäre die auffallende Klippe zu betrachten, welche durch das alte Arvaschloss (Arvavár) gekrönt ist; da dieselbe jedoch von Dr. v. Mojsissovics einer spezielleren Untersuchung unterzogen wurde, so übergehe ich sie hier, um den von dem Genannten zu erwartenden Mittheilungen nicht vorzugreifen.

Strassendurchschnitt zwischen Unterschloss und Lehotka. Verfolgt man von Unterschloss (Arvavarallya) die Poststrasse gegen NO., so hat man bald hinter den letzten Häusern des Ortes links oberhalb der Strasse einen kleinen Steinbruch vor sich, der aus lichten Kalkmergeln wie der Raczowa-Berg besteht, in welchem:

Aptychus cf. Didayi Coqu. und

Amm. Matheroni d' Orb.

gefunden wurden, und dessen Zugehörigkeit zum Neocomien sichergestellt ist. (Fig. III. 1) Unterhalb dieser Entblössung, am Rande der Strasse findet man eine Partie von Karpathensandstein und Conglomerat, welche jedoch von den Südgehängen des Ripa-Berges, wo diese Schichten im Hangenden der erwähnten Neocommergel anstehen, in historischer Zeit herabgerutscht ist, und sich daher nicht an der Stelle ihrer ursprünglichen Ablagerungen befindet. Viele Bewohner der Gegend erinnern sich noch gut an diese Abwärtschiebung, durch welche auch eine kleine Verlegung der Strasse gegen Süd erforderlich wurde (2).

Die Schichten der Neocommergel fallen flach gegen West. In ihrem Liegenden finden sich dunkle, sandige Fleckenmergel (3), ebenfalls flach gegen West einfallend, und unter diesen eine kleine Partie schwarzer Schiefer (4). Unter diesen liegt, mit steilen Schichten gegen West fallend, eine mehrere Klafter mächtige Lage von Sandstein mit zopfartigen Relief-Zeichnungen auf den Schichtflächen (5), welcher gegen Osten wieder von dunklen Schiefeln (6) unterlagert wird. An der Grenze zwischen den beiden letztgenannten Bildungen ist eine deutliche und zweifelloose Wechsellagerung zu beobachten.

In den Schiefeln findet sich an der Stelle, wo ein kleiner, aber ziemlich tief einschneidender Wasserriss die Strasse kreuzt, eine reichhaltige Fauna des unteren Doggers, aus der ich die folgenden Arten bestimmen konnte:

Ammonites Murchisonae Sow.,

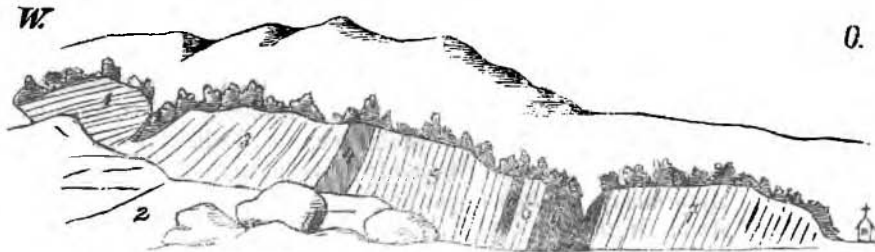
„ *opalinus* Rein.,

Ammonites ophioneus Ben.,
scissus Ben.,
 „ *Beyrichi* ? Schloenb.,
Posidonomya opalina Quenst.,
Inoceramus amygdaloides ? Goldf

Am häufigsten ist die *Posidonomya*, welche das Gestein stellenweise ganz erfüllt, und die Bezeichnung desselben als Posidonomyen-Schiefer rechtfertigt. *Amm. Murchisonae* und *opalinus*, deren Hauptlager nach Dr. v. Mojsissovics¹⁾ in dem Klippengebiete der Tatra zwei getrennte Zonen bezeichnen, liegen hier ganz sicher beisammen, indem ich wiederholt beide Arten auf derselben Schieferplatte beobachtet, und auch Handstücke mit Resten von beiden gesammelt habe.

Unter diesen Schichten liegen wieder Fleckenmergel (7), ähnlich wie 3, mit grossen Fucoiden, in denen ein Ammoniten-Abdruck gefunden wurde, der wahrscheinlich *Ammonites Nodotianus* aus dem Unter-Lias angehören dürfte.

Fig. III.



1. Neocom-Aptychenkalk. 2. Karpathen-Sandstein. 3. Fleckenmergel. 4. Schwarze Schiefer. 5. Sandstein.
 6. Posidonomyenschiefer. 7. Fleckenmergel.

Gegen Nord wird die ganze Entblössung von Karpathensandsteinen begrenzt. Die scharfe Begrenzung derselben gegen die wohl sicher dem Dogger zuzuzählenden Sandsteine, die wir im Hangenden der Posidonomyen-Schiefer kennen lernten, wird wohl stets eine sehr schwierige und unsichere bleiben.

Während wir zwischen den Neocomien-Mergeln und den Dogger-Gesteinen zwar einen Fleckenmergel zweifelhaften Alters, aber keine Spur von den bekannten Crinoidenkalken und Csorsztynerkalken auftreten sehen, finden wir den kleinen, gegenüber von der Entblössung der Neocommergel aus dem Arvaflusse auftauchenden Felsen aus Crinoidenkalk bestehen; die Schichten desselben streichen gegen Nord, sind jedoch auf der linken Strassenseite nicht zu verfolgen, indem sie unter der erwähnten Karpathen-Sandstein-Abbrutschung, und dem Neocommergel verschwinden.

Die Lagerungsverhältnisse des geschilderten Durchschnittes, wo die Schichten des Doggers sehr steil, beinahe senkrecht stehen, die Neocommergel dagegen flach gelagert sind, liefern einen Beweis für die obenerwähnte Discordanz zwischen Jura und Neocomien, wie wir deren noch mehrere in der Arva wiederfinden werden.

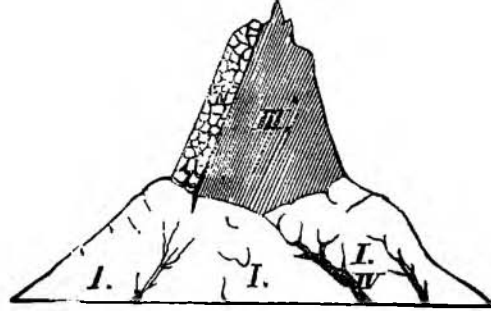
Lehotka-Thal. Wenn man vom Orte Lehotka aus in dem gleichnamigen Thale gegen Norden aufsteigt, hat man zunächst beim Orte Sand-

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. 16.

steine, die kalkreich und plattig sind, mit den grobkörnigen eocenen Quarzsandsteinen des Kubinska hola und Magura-Zuges keine Aehnlichkeit haben, und die tiefere, wohl zum grösstentheile der Kreide angehörige Etage der Karpathensandsteine bezeichnen.

Rechts vom Thaleingange hat man eine auffallende Klippe vor sich. (Fig. IV). Indem man zu ihr hinaufsteigt, sieht man sie mantelförmig von lichten Neocom-Kalkmergeln umgeben; in denselben fanden sich Aptychen-Fragmente, die, wenn auch schlecht erhalten, doch sicher in die Reihe der, dem *Apt. Didayi Coqu.* verwandten Formen gehören. Der Klippenfelsen selbst besteht zum grössten Theile aus dem oft erwähnten rothen Crinoidenkalk, mit grossen Pentacriniten, dessen Schichten steil nach Norden einfallen und in ihrem Hangenden eine nur wenige Fuss mächtige Bank von rothem Knollenkalk (Csorsztyner Kalk) mit undeutlichen Ammoniten-Spuren tragen.

Fig. IV.



I. Neocom-Aptychenkalk. II. Rother Knollenkalk (Csorsztyner Kalk). III. Rother Crinoidenkalk. IV. Einriss, in welchem die Schichten der *Pos. opalina* und des *Amm. cornucopiae* blossgelegt sind.

Crinoidenkalk mit einer innig verbundenen Lage von Csorsztyner Kalk im Hangenden, das Ganze umgeben von Neocomien — diess ist ein sehr häufig wiederkehrender Klippen-Typus in der Arva und man irrt selten, wenn man bei den zahlreichen zahn- und mauerförmig aus dem Neocomkalk oder Sandsteingebiet auftauchenden Klippen des Gebietes, von denen hier natürlich nur die bedeutenderen geschildert werden können, diese Zusammensetzung voraussetzt.

Die Klippe von Lehotka zeigt aber auch das Liegende dieser Schichten. Der Mantel von Neocom-Aptychenkalk, der dieselben umgibt, ist nämlich von Schluchten und Wasserrissen durchzogen, und in einem derselben, der von der Spitze gegen SW. herabführt, erscheinen die Posidomyen-Schiefer, die wir früher als Repräsentanten des Unterdoggers kennen gelernt haben, als Unterlage des Crinoidenkalkes entblösst. Aus demselben Risse stammt ein, von Herrn Nadeniczek eingesendetes, ziemlich deutlich erkennbares Fragment von

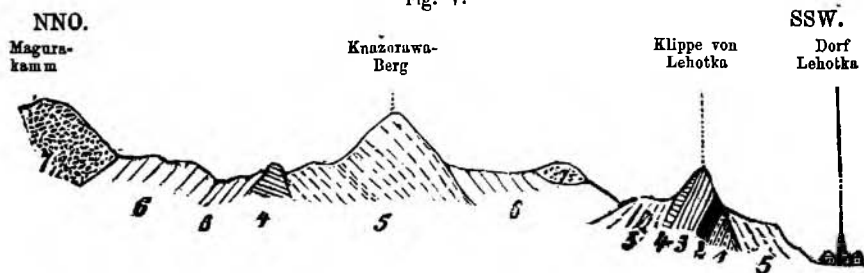
Ammonites cornucopiae Young,

daher hier auch die Schichten des oberen Lias entblösst zu sein scheinen.

Geht man von der Klippe am Ostgehänge des Lehotka-Thales gegen NNO., über den Knažorowa-Berg gegen den Magura-Kamm hinauf, so erhält man beifolgenden Durchschnitt. (Fig. V., Seite 224.)

Die erste, mit Gebüsch bewachsene Kuppe nördlich von der Klippe besteht aus dem grobkörnigen Quarzsandsteine der Magura (7), eines der wenigen isolirten Vorkommnisse dieses Gesteines, welches sonst im Süden der mehrerwähnten Höhenzüge des Vojeune-Gebirges, der Kubinska hola und der Magura, welche ganz aus demselben bestehen, nicht aufzutreten pflegt. Unmittelbar darunter findet man wieder die dünnplattigen und kaligen Varietäten der Sandsteine (6), die durch die grosse Partie von

Fig. V.



1. Schichte des *Amm. cornucopiae* (Ob. Lias). 2. Schichte der *Pos. opalina* (Unt. Dogger). 3. Rother Crinoidenkalk (Ob. Dogger?). 4. Csorsztyner Kalk (Malm). 5. Neocom-Aptychenkalke und Mergel. 6. Kreidesandsteine. 7. Grobkörniger Quarzsandstein (Eocen).

Neocom-Aptychenkalcken, die den Knažorawa-Berg zusammensetzen, unterlagert werden.

Am Nordgehänge des genannten Berges, an dem Kamme, der das Lehotka-Thal vom Lhota-Thale scheidet, tritt eine kleine Klippe von dunkelrothem Csorsztyner Kalk, mit Spuren von Crinoiden-Kalk, aus den Neocomkalcken hervor; im Csorsztyner Kalke finden sich hier wieder schlecht erhaltene Ammoniten, und zwar vorwiegend Planulaten.

Von hier gegen den Magura-Kamm hat man zuerst die dünnplattigen und kalkigen, am Magura-Kamme die grobkörnigen, quarzigen Sandsteine, die ich der Kürze wegen Magura-Sandsteine nennen will.

Arva-Ufer von Lehotka bis Dluha. Verfolgt man von Lehotka die Poststrasse Arva aufwärts, so gelangt man unmittelbar vor den westlichsten Häusern des Dorfes Lhota zu einem Steinbruche, in welchem Karpathen-Sandsteine aufgeschlossen sind. Die Sandsteine sind feinkörnig, glimmerreich, blaugrau, in der Verwitterung gelblich, und stellenweise auf den Schichtflächen mit einer Menge kleiner, verkohlter Pflanzenfragmente bedeckt. In den höheren Lagen derselben treten Conglomeratschichten auf.

Wer jemals die cenomanen Exogyren-Sandsteine des Trencziner Waag-Thales sah, muss hier durch die auffallende petrographische Identität der Gesteine an dieselben erinnert werden. Auch ein Fragment eines *Inoceramus* (ähnlich *In. mytiloides*), das die Herren Stur und Mayer hier auffanden, spricht dafür, dass wir es hier mit Kreidesandsteinen zu thun haben.

Hieher gehören wohl auch die Sandsteine und Schiefer, welche nördlich von Lhota mit steilen, stark gestörten Schichten am Rande der Strasse anstehen und in denen ich (am Eingange des Thälchens, welches nördlich von Lhota bei der Strassenbiegung einmündet), ebenfalls einen *Inoceramus* gefunden habe. Doch ist man hier nicht mehr ganz sicher vor einer Verwechslung mit dem Doggersandsteine, den wir zwischen Unterschloss und Lehotka kennen lernten, denn wir finden hier wie dort auf den Schichtflächen sehr ähnliche zopfartige Reliefzeichnungen, und auch der *Inoceramus* ist demjenigen ähnlich, der bei Lehotka in den Posidomyen-Schiefern mit *Amm. murchisonae* etc. vorkommt.

Diese Schichten stehen von der erwähnten Einmündung des Thälchens bei der Strassenbiegung noch etwa bis auf den halben Weg gegen Dubowa an der Strasse an, dann folgen röthliche Schiefer und sandige Fleckenmergel, welche gegen West (also unter die vorigen Schichten) einfallen.

Unter diesen liegt (an der Einmündung des Dubowa-Thales) der echte Posidonomyen-Schiefer, mit *Pos. opalina* Quenst. und Ammoniten-Spuren, genau so wie bei Lehotka.

Die Posidonomyen-Schichten bilden von hier bis zur Brücke (nordöstlich von Dluha) den Rand der Strasse, welche, abgesehen von den durch den Lauf des Flusses bedingten Krümmungen, im Ganzen dem Streichen derselben folgt.

Zwischen Dubowa und Dluha sind in einem grossen Steinbruche an der Strasse diejenigen Schichten aufgeschlossen, welche man nach der Lagerung als den tieferen Theil der Posidonomyen-Schichten betrachten muss. Es sind Fleckenmergel mit dunklen Schiefen wechselnd. Das Streichen ist sehr deutlich ONO., das Fallen NNW. Es fanden sich hier:

Ammonites ophioneus Ben.,
Aptychus nov sp.,
Posidonomya opalina Quenst.,
Inoceramus amygdaloides Goldf.,
Pecten sp.;

ausserdem Falciferen, die jedoch nicht sicher bestimmbar waren. Hiernach sind wohl auch diese tieferen Lagen noch dem unteren Dogger und nicht dem Lias zuzuzählen; dagegen ist der obere Lias hier am südlichen Arva-Ufer, wo die Liegendschichten der in Rede stehenden Bildungen anstehen, zu vermuthen.

Dubowa-Thal. Am Eingange in das Dubowa-Thal, welches westlich von Dubowa in das Arva-Thal einmündet, stehen, wie bereits erwähnt, die schwarzen Posidonomyen-Schiefer an. Geht man im Thale gegen Norden, so findet man über denselben, am Westgehänge und im Bachbette aufgeschlossen, den oben erwähnten sandigen Fleckenmergel, auf welchen röthliche Schiefer folgen. Die Schichten liegen concordant auf dem Posidonomyen-Schiefer und fallen nach NW. Dieselben Schichten findet man auch, wenn man von Dluha den Weg am Kirchhofe vorbei gegen Norden verfolgt, im Hangenden des Posidonomyen-Schiefers. Nördlich von Dubowa und beim Kirchhofe von Dluha tritt mitten in diesen Schichten ein Zug von weissem Mergelkalk mit Hornsteinen auf, der seiner Petrographie nach an neocome Aptychenkalke erinnert; ich konnte jedoch nicht entscheiden, ob derselbe den Schichten regelmässig eingelagert ist, oder eine auflagernde Scholle darstellt.

Hat man im Dubowa-Thale die sandigen Fleckenmergel und röthlichen Schiefer verquert, so gelangt man (auf der östlichen Thalseite) an eine grosse Klippe. Diese Klippe bezeichnet das südwestliche Ende einer Reihe von sechs Klippen, welche, in einer von SW. nach NO. gerichteten Linie liegend, bis in das nächstöstliche Seitenthal (das Lutowa-Thal) hinüberreichen, und alle genau dieselbe Zusammensetzung zeigen; alle bestehen nämlich in ihrem südöstlichen Theile aus rothem Crinoidenkalk, in ihrem nordwestlichen aus Csorsztyner Kalk, das Streichen ist NO., das Fallen NW.

Dieser Klippenlinie scheint eine etwas nördlichere Anticlinallinie entgegengesetzt zu sein, welcher die zweite Klippe im Dubowa-Thale, der Stoikowy vrch, und die zweite Klippe im Lutowa-Thale angehört; bei den Klippen dieser Linie fallen die Schichten SO. und der Csorsztyner Kalk als das Hangende nimmt daher die südöstlichen Parthien der Klippen ein. Doch ist

bei dieser Linie das Verhältniss nicht so deutlich wie bei der ersterwähnten, südlicheren.

Ueber und zwischen den Klippen hat man im Thale Karpathen-Sandsteine, mit groben Conglomeraten in Verbindung, aus denen ausgedehnte Züge von weissen Neocom-Kalkmergeln (so der Wratnaberg und dessen nördliche Fortsetzung) hervorragen, und durch mehrere quer durch das Thal streichende Züge mit den Partien der anderen Thalseite zusammenhängen. Das Streichen der Kalkmergel ist NO., das Fallen NW., das Verhältniss derselben zu den Sandsteinen ist in diesem Thale nicht deutlich.

Lutowa-Thal. Die Posidonomyen-Schichten reichen nicht bis zum Eingange dieses Thales, welches gegenüber von Kriva in das Arva-Thal mündet. Am Eingange des Thales stehen Sandsteine an, die etwas weiter nördlich auf groben Conglomeraten aufliegen. Etwa eine Viertel-Wegstunde vom Thaleingange trifft man zwei schön geformte Klippen, welche zu beiden Seiten des Baches emporragen. Sie gehören der obenerwähnten Reihe von Klippen an, bei denen die Schichten NO. streichen und NW. fallen, und die aus Crinoidenkalk mit einer Csorsztyner Kalkbank im Hangenden bestehen. In der Umgebung derselben liegen allerorts Trümmer von Neocom-Kalkmergeln herum. Geht man weiter im Thale gegen NW., so gelangt man auf der östlichen Thalseite an zwei fernere Klippen. Sie bestehen zum grössten Theile aus Csorsztynerkalk. Die erste derselben zeigt auf den, gegen SO. geneigten Schichtflächen zahlreiche aber undeutliche Ammoniten; unter anderen fand ich hier einen stark involuten Ammoniten mit scharfem Rücken von nahezu 1 Fuss Durchmesser, leider auch nicht näher bestimmbar.

Diese Klippen sind von Neocomien-Fleckenmergeln umgeben, in denen ich schlecht erhaltene Aptychen und ein gut bestimmbares Exemplar von

Ammonites Nisus d'Orb.

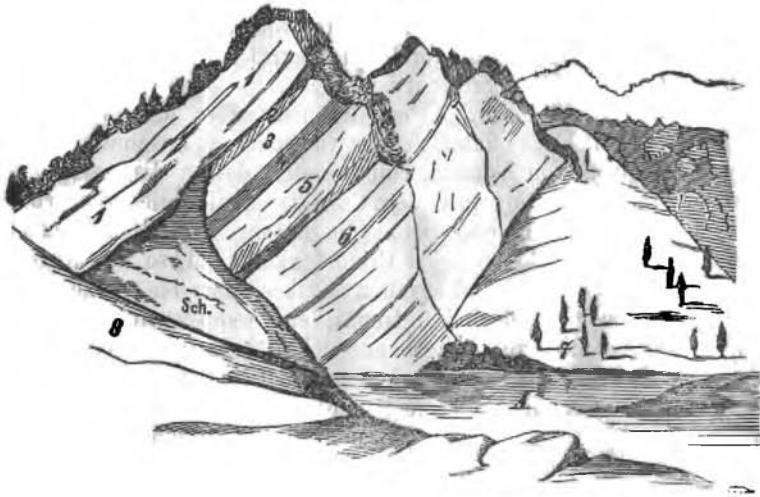
gefunden habe.

Klippe von Podbiel. Gegenüber vom Dorfe Podbiel ragt am rechten Arva-Ufer eine schöne grosse Klippe empor, welche durch die günstige Entblössung der Schichtenfolge, so wie durch die reichere paläontologische Ausbeute, welche sie darbietet, wohl zu den interessantesten Punkten der Klippenreihe zählen dürfte.

Schon von Weitem sieht man die, stellenweise sehr steile, vom Flusse bespülte Felswand aus einem Complexe verschieden gefärbter Schichten bestehen, welche alle concordant unter einem Winkel von circa 45° gegen SW. einfallen, so dass am südwestlichen Ende der Klippe die höchsten, am nordöstlichen die tiefsten Schichten auftreten. Die höchsten Schichten sind aber hier gerade die geologisch ältesten des ganzen Complexes, so dass wir hier ein Beispiel von Schichtenumkipfung vor uns haben, wie es wohl in dieser Klarheit selten zu beobachten ist.

Die höchste Schichte am südwestlichen Ende der Klippe, die erste deren Schichtflächen man vor sich hat, wenn man die Klippe von Podbiel aus besucht, besteht aus Mergeln, die theils roth und thonig, theils licht, kalkig und gefleckt sind (Fig. VI., 1). Diese Gesteinsvarietäten gehen vielfach ineinander über und finden sich auch oft an demselben Gesteinsstücke vereinigt, bedingen daher keine weitere Trennung der Etage.

Fig. VI.



1. Rothe Mergel und lichte Fleckenmergel mit Amm. *Nodotianus, raricostatus* etc. (Lias β).
 2. Weicher Schiefer mit Amm. *bifrons* etc.) Lias ϵ .
 3. Rother Kalk mit Fimbriaten etc.)
 4. Rother Crinoidenkalk.
 5. Ungeschichteter grauer Kalk.
 6. Dünngeschichteter Hornsteinkalk.
 7. Grauer Mergel mit Amm. *Astierianus* etc. (Neocom).
 8. Karpathen-Sandstein.
- Sch. = Schutthalde. A. = Arva-Fluss.

In dieser Schichte finden sich namentlich Belemniten in ausserordentlicher Häufigkeit, so dass stellenweise ganze Schichten aus Fragmenten derselben zusammengesetzt sind. Ausser diesen fanden sich:

- Ammonites Nodotianus* d' Orb.,
 „ *Ceras* Gieb.,
 „ *raricostatus* Zieth.,
 „ *brevispina* Sow.,
 „ *Birchi* ? Sow.,

- Nautilus* sp.,
Avicula inaequivalvis Sow.,
Spiriferina obtusa Opp.,

eine Fauna, durch welche die stratigraphische Stellung der Schichte genügend sichergestellt ist; sie entspricht der Oberregion des unteren Lias, dem Lias β Quenstedt's, der *Raricostatus*-Zone Ooppel's.

Unter dieser Etage liegt eine 3—4 Fuss mächtige Lage eines dünngeschichteten, weichen, dunkelrothen Mergelschiefers (2), und unter diesem 4—5 Fuss mächtig, ein rother Kalk (3). In den Mergelschiefern fand sich:

- Ammonites bifrons* Brug.
 „ *Holandrei* d' Orb.,
 „ *tatricus* Pusch. (*Capitanei* Cat.),
Nautilus sp.

Im rothen Kalke kommen grosse, aber unbestimmbare Steinkerne von Fimbriaten, Heterophyllen und *Nautilus* vor, darunter eine Form, die an *Ammonites cornucopiae* Young erinnert.

Wir haben somit hier eben so sichergestellten oberen Lias (Lias ϵ Quenst.) concordant unter dem unteren Lias liegend.

Der rothe Kalk des oberen Lias wird von rothem Crinoidenkalk (4) unterlagert, von welchem er durch eine nur 1 Fuss mächtige Bank eines grauen mergeligen Kalkes getrennt ist.

Der rothe Crinoidenkalk, ebenfalls nicht über 3 Fuss mächtig, ist petrografisch gar nicht zu unterscheiden von dem oft erwähnten Crinoidenkalk der Klippen von Lehotka, Dubowa etc., dessen Lagerung über den Posidonomyenschichten und unter dem Csorsztynerkalke wiederholt constatirt wurde. Fassen wir ihn (wozu wohl die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden ist) als ein Analogon dieser Crinoidenkalk auf, so haben wir in der kaum 1 Fuss mächtigen Bank grauen Kalkes, der den rothen Kalk des oberen Lias vom Crinoidenkalk trennt, ein Aequivalent der gesammten Posidonomyenschichten zu vermuthen, welche $\frac{1}{2}$ Meile weiter südlich (bei Dluha) eine so bedeutende Mächtigkeit und Entwicklung erreichen.

Unter dem Crinoidenkalk liegt eine 6—8 Fuss mächtige Bank eines grauen ungeschichteten Kalkes (5) und unter diesem lichter, dünngeschichteter Hornsteinkalk (6), der bis an den Fluss herabreicht. Diese beiden Schichten lieferten trotz sorgfältigen Nachsuchens keine Petrefacten; nach dem petrografischen Habitus des Hornsteinkalkes dürften wir hier vielleicht schon die höheren Juraschichten vor uns haben.

Am nordöstlichen Fusse der Klippe (bei 7) finden sich graue, kalkige Mergel, in denen

- Ammonites Astierianus* d' Orb.,
- „ *Matheroni* d' Orb.,
- „ *Thetys* d' Orb.,
- Aptychus* cf. *Didayi* Coqu.,
- Belemnites dilatatus* Blainv.

gefunden wurden, und die somit sicher dem Neocomien angehören. Die bei den Lias- und Juraschichten so eclatante Umkipfung der Schichten scheint auf das Neocomien nicht von Einfluss gewesen zu sein, denn wenige Schritte von den erwähnten Fundorten der Neocomienpetrefacte gegen Osten finden wir die, wiederholt als Unter-Neocom bezeichneten rothen, in der Verwitterung weissen Mergel, mit Sandsteinbänken wechselnd, regelmässig unter den Neocomien-Kalkmergel einfallen.

Eine Vergleichung dieser Klippe mit den bisher betrachteten ergibt sehr merkwürdige stratigraphische Differenzen. Die Zone des *Ammonites varicostatus* sehen wir in ähnlicher Entwicklung (als Fleckenmergel) wiederholt in der Arva auftreten, so bei Zazriva, an der Arvaer Schlossklippe, bei Lehotka etc. Dagegen könnten wir den mittleren Lias, dessen Auftreten in der Arvaer Klippenreihe durch das Vorkommen des *Amm. margaritatus* im Zaskalja-Thale sichergestellt ist, bei Podbiel durchaus nicht nachweisen. Die rothen Kalke und Schiefer des oberen Lias, deren Stellung bei Podbiel durch eine kleine, aber charakteristische Fauna sichergestellt ist, sind bis jetzt in der ganzen Klippenreihe nicht wiedergefunden worden. Der anderwärts so mächtig entwickelte Unter-Dogger ist, wie bereits erwähnt, bei Podbiel gar nicht, oder nur in einem unsicheren Rudimente vorhanden, und von dem allerverbreitetsten Klippengesteine, dem Csorsztynerkalke, haben wir hier gar keine Spur. Die Schichten des Neocomien dagegen zeigen sowohl in der Art der Anlagerung an die älteren Gesteine, als auch in

Bezug auf petrographische Gliederung und Petrefactenführung gar nichts fremdartiges mehr, sondern verhalten sich hier ganz so, wie wir sie an den meisten übrigen Punkten ihres Auftretens im Arvathale kennen gelernt haben.

Was endlich die, im Westen der Klippe unmittelbar an den Unter-Lias angrenzenden Karpathensandsteine betrifft, so lässt sich über dieselben nur soviel sagen, dass sie sicher nicht Magura-Sandsteine sind, sondern den tiefer liegenden, kalkigeren Varietäten angehören, und weiter im Westen (namentlich im Cziczow-Thale) mit ausgedehnten Partien von weissen, aptychenreichen Neocom-Kalkmergeln in Verbindung stehen. Dass nicht alle Sandsteine über diesen letzteren liegen, davon kann man sich in dieser Gegend mehrfach überzeugen; ich konnte jedoch keinen petrografischen Anhaltspunkt zur Trennung der tieferen Sandsteine (welche wohl zum grössten Theile dem mehrerwähnten Unter-Neocom angehören mögen) von den höheren gewinnen.

Dědina-Thal. Westlich von Krasnahorka mündet das Thal des Dedina- (der Dolina) Baches in das Arvathal; beim Eingange des Thales (am südwestlichen Gehänge) stehen Fleckenmergel, mit schwarzen blättrigen Schieferen wechselnd an. Etwa 50 Klafter oberhalb der unteren Dedina-Mühle findet man eine, bei 2 Fuss mächtige Schichte dieser schwarzen Schiefer, in welcher

Ammonites tardefurcatus Leym.,
 „ *mammillaris* Schloth.,
 „ *Mayorianus* ? d' Orb.,
 „ *Velledae* Mich.

ausserdem einige andere nicht bestimmbare Ammonitenformen, ein kleiner *Ptychoceras*, ein *Belemnit*, ein *Inoceramus*, und grosse, gestreifte Fischschuppen, welche den in den eocenen Melettaschiefern vorkommenden vollkommen gleichen, gefunden wurden. *Amm. tardefurcatus* ist am häufigsten und tritt in dieser Schichte in bedeutender Individuenanzahl auf, während darüber und darunter in petrographisch gar nicht unterscheidbaren Schichten von der ganzen Fauna keine Spur mehr zu finden ist. Zwei Exemplare dieser Art hatte bereits Herr Bergrath Fötterle im Jahre 1853 von dieser Localität mitgebracht, und Stur¹⁾ die Schichte hiernach als Gault gedeutet; die reichere, im letzten Jahre durch die Herren Stur, Nadeniczek, Griesbach, Mayer und mir selbst an dieser Stelle gewonnene Ausbeute stellt nun diese Deutung ausser allen Zweifel.

Die Schichten fallen steil nach NW., so dass das Liegende derselben am Ostgehänge des Arvathales, südlich unterhalb der Einmündung des Dedinathales zu suchen ist. Hier finden wir (wahrscheinlich als unmittelbares Liegendes der *Tardefurcatus*-Schichten) ein Conglomerat aus Kalk, Quarz und krystallinischen Geschieben, und unter diesen einen graubraunen Sandstein, der durch einen Steinbruch an der Strasse aufgeschlossen ist, und unter 75—80° gegen NNW. einfällt.

Das Hangende der *Tardefurcatus*-Schichten trifft man, wenn man am SW.-Gehänge des Dedina-Thales weiter gegen das Dorf Dedina hinaufgeht. Statt der schwarzen Schiefer treten zunächst gelbliche und lichtgraue, in papierdünne Scheiben spaltbare Schiefer auf, auf welche eine Wechsel-

¹⁾ L. c. Seite 30.

lagerung von grobkörnigem Conglomerat mit feinkörnigen Sandsteinbänken folgt. Alle diese Schichten sind im Bachbette gut aufgeschlossen und fallen concordant nach NW.

Das Conglomerat enthält grosse Geschiebe, unter denen Melaphyr und andere krystallinische Gesteinsarten vorherrschen, und erinnert durch seine Zusammensetzung sehr an die mehrerwähnten Conglomerate, welche im Trencziner Waagthale in den höheren Lagen der cenomanen Exogyrensandsteine aufzutreten pflegen.

Im Sandsteine wurde ein Bruchstück eines *Inoceramus* gefunden, wodurch die Deutung dieser Schichten als obere Kreide eine weitere Wahrscheinlichkeit erlangt.

Bei der oberen Dedina-Mühle tritt eine Klippe in's Thal herab, durch welche die regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten des älteren Karpathensandsteins gestört ist.

Wir finden hier mit einem Male Fleckenmergel, welche lichter und kalkiger sind, als die mit den *Tardefurcatus*-Schiefern in Verbindung stehenden, und anticlinal gegen die bisher beobachteten Schichten, vorwiegend gegen Ost, einfallen. Das Streichen derselben folgt in einer gekrümmten Linie der äusseren, östlichen Begrenzungslinie der Klippe, so dass wir hier wahrscheinlich eine schmale, die Klippe mantelförmig umlagernde Neocomien-Zone vor uns haben.

Die Klippe selbst besteht ihrer Hauptmasse nach aus lichtem Hornsteinkalk der petrefactenlos und daher seinem Alter nach nicht sicher bestimmbar ist; am Nordrande der Klippe wird er von rothem Csozstynerkalk unterteuft. Ähnliche Zusammensetzung zeigt auch der Ostraza-Berg, eine grössere, meist bewaldete Klippe, die sich südlich von der Dedina-Mühle gegen Nižna hinzieht.

Nördlich vom Dedina-Thale, zwischen diesem und dem Medwedca-Thale, ragen ebenfalls mehrere Klippen aus dem Sandsteingebiete hervor.

Die grösste derselben, die Krasnicka skala (W. von Krasnahorka) besteht ihrer Hauptmasse nach aus einem weissen Crinoidenkalk, der zahlreiche Quarzkörner und grosse Pentacriniten enthält, und die grosse, gegen den Eingang des Dedina-Thales gekehrte Felswand zusammensetzt. Auf dem Plateau nördlich oberhalb dieser Wand findet man Stücke eines dunkelgrauen Kalkes herumliegen, die eine ganz auffallende petrographische Uebereinstimmung mit den Kalken der alpinen Grestenerschichten zeigt. Es fanden sich darin Bruchstücke von

Lima gigantea Desh. ?

und ein glatter Pecten, dem *P. lasinus* ähnlich.

In der südlichen und östlichen Umgebung dieser Klippe finden sich Neocomienbildungen, und zwar südlich gegen den Eingang des Dedina-Thales zu Neocom-Fleckenmergel, östlich, die Lehne gegen Krasnahorka und Medwedca zusammensetzend, die offerwähnten kalkarmen, rothen, in der Verwitterung weissen Mergel, die wir als Unter-Neocom betrachten.

Nordwestlich von der Krasnicka skala treten einige kleinere Klippen auf, die aus steil gegen NW. einfallenden Schichten von lichtem Hornsteinkalk, unterteuft von weissem, quarzreichem Crinoidenkalk bestehen. Im Hornsteinkalk finden sich Belemniten-Fragmente, die durch die tiefe Seitenfurche mehr an jurassische, als an Neocomien-Typen erinnern, eine weitere Bestimmung jedoch nicht zulassen.

Die Medwedca skala, ein auffallend geformter, einzeln stehender Felsen im Norden der Krasnicka skala, besteht aus weissem Crinoidenkalk, ebenso die nördlich von diesem Felsen auftauchende, bis zu den letzten Häusern des Dorfes Medwedca hinabreichende Klippe. Unbestimmbare, verkieselte Petrefacten-Fragmente (*Ostrea*, *Pecten*, *Rhynchonella*, *Belemnites*) kommen nicht selten im Crinoidenkalk vor. An der letztgenannten Klippe findet man auch wieder den lichten Hornsteinkalk, der hier in einer kleinen Partie zwischen den steil aufgerichteten Schichten des Crinoidenkalkes eingeklemmt erscheint. In der Umgebung dieser Klippen kommen grünliche Mergel vor, deren Verhältniss zum Crinoidenkalk jedoch nicht deutlich ist, und die wohl auf eine Neocomien-Randzone hindeuten mögen.

Es ist nicht zu übersehen, dass alle Klippen zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale durch das Vorherrschen des weissen, quarzreichen Crinoidenkalkes, den wir sonst in der ganzen Arvaer-Klippenreihe nicht wiederfinden, eine gewissermassen fremdartige petrographische Entwicklung besitzen. Hiervon macht nur ein kleiner Felsen nordwestlich von den Medwedca skala eine Ausnahme, welcher aus dem bekannten rothen Csorczynerkalk mit schlechterhaltenen Planulaten und Fimbriaten besteht. In einer der tieferen Schichten (welche flach gegen SO. einfallen) fand Herr Mayer ein Exemplar der

Terebratula Diphya Col.

Im Dedina-Thale selbst geht man von dem erwähnten Punkte bei der oberen Dedina-Mühle an im Sandsteine, der der tieferen kalkreicheren Etage (wohl noch der oberen Kreide) angehört.

Oberhalb der letzten Häuser des Dorfes Dedina spaltet sich das Thal. Geht man in dem südlicheren, dem Kohanowka-Thale weiter gegen West, so gelangt man nach etwa $\frac{1}{4}$ Wegstunde an eine grosse Partie von lichten, aptychenführenden Neocomien-Kalkmergeln, welche vom Bache durchschnitten wird. Im Bachbette selbst stehen hier deutlich nach West, unter den Aptychenkalk einfallend, die rothen und weissen kalkarmen Mergel, mit Sandsteinbänken wechselnd an. Die Lagerung dieser Schichten unter der kalkigeren Etage des Neocomien, welche übereinstimmend an vielen Punkten constatirbar ist, erscheint hier besonders deutlich und überzeugend.

Hat man die Neocomien-Partie verquert, so trifft man südlich vom Thale eine Klippe von rothem Csorczynerkalk, welche von den östlich angrenzenden Neocom-Aptychenkalken wieder durch rothe und weisse Mergel getrennt ist.

Weiter im Thale ist nichts mehr aufgeschlossen als bräunliche Sandsteine mit Kalkspathadern; mit dem Südfusse des Magura-Gebirgszuges erreicht man endlich das Gebiet der charakteristischen quarzigen Magura-Sandsteine.

Oravitza-Thal. Die Reihe der Klippen, welche wir bisher den Lauf des Arvaflusses begleiten sahen, setzt von Thurdossin aus längs den Ufern des Oravitza-Baches gegen Nordosten fort. Hier findet man keine Spur mehr von dem weissen, quarzreichen Crinoidenkalk der Klippen von Krasnahorka und Medwedca; die meistens kleinen und unbedeutenden Klippen des Oravitza-Thales haben wieder ganz den Typus der südwestlicheren Vorkommnisse.

Nördöstlich von Thurdossin treten zwei kleine Klippen von Csorczynerkalk mit schlecht erhaltenen Ammoniten auf, ebenso an der Strasse süd-

westlich von Trstjenna, wo der Csorsztynerkalk von einer grösseren Partie lichter Kalkmergel überlagert wird, die eine Gruppe bewaldeter Hügel zusammensetzen, und wohl schon dem Neocomien angehören mögen. Endlich findet man westlich von Trstjenna noch einmal eine kleine Klippe aus dem bekannten rothen Crinoidenkalk, genau so wie wir ihn weiter im Südwesten auftreten sahen.

Nördlich von Trstjenna verschwindet, wie bereits erwähnt, die ganze Klippenreihe sammt den sie umgebenden Karpathensandsteinen unter den Diluvialablagerungen der Niederung von Bobrow.

Nach den mitgetheilten zerstreuten Beobachtungen möge nun eine kurze Zusammenstellung der gewonnenen stratigraphischen und paläontologischen Resultate folgen, welche sich jedoch nur auf das Klippenterrain am nördlichen Arvaufer (mit Ausnahme der Arvaer Schlossklippe) bezieht, und auf Vollständigkeit für die ganze Klippenzone durchaus nicht Anspruch macht.

A. Lias.

1. Unterer Lias. Wenn wir absehen von den, nur an einer einzigen Stelle in mangelhafter Entwicklung beobachteten dunklen Kalken der Krasnicka skala, welche wohl sicher den alpinen Grestenerkalken, und somit den tiefsten Etagen des Unter-Lias entsprechen, so finden wir in der Arvaer Klippenreihe überall nur die höheren Lagen dieser Gruppe, die Zone des *Ammonites raricostatus* entwickelt.

Die Verbreitung der Zone scheint in der Arva eine ziemlich bedeutende zu sein; wir finden sie am Havransky-Berge bei Zazriva, im Zaskalya-Thale im Racibor-Thale und bei Podbiel, ausserdem dürfte sie vielleicht noch an manchen Punkten nachgewiesen werden, da in Folge der grossen Aehnlichkeit der Gesteine leicht stellenweise eine Verwechslung mit Neocomien-Fleckenmergeln statthaben konnte.

Das Gestein ist meistens ein bläulich oder grünlich grauer Kalk, der durch zahlreiche Fucoidentrümmer ein geflecktes Ansehen erhält. Man nennt solche Gesteine gewöhnlich Fleckenmergel, eine ziemlich ungenaue Bezeichnung, indem meistens gerade dort, wo die Flecken am deutlichsten hervortreten, das Gestein ein reiner Kalk ist. Bei Podbiel geht der gefleckte Kalk in wirkliche röthliche thonige Mergel über. Im Raciborthale ist die Zone als ein kalkig-sandiges, plattiges Gestein, mit Glimmerschüppchen und kleinen verkohlten Pflanzenresten auf den Schichtflächen entwickelt.

Die Fauna der Schichte wird wohl bei dem Petrefactenreichthum einzelner Localitäten in der Folge noch wesentliche Bereicherungen erfahren; gegenwärtig liegen mir die folgenden Arten daraus vor:

Ammonites raricostatus Zieth. (Hauer, Denkschrift der kais. Akademie B. XI, S. 52, T. XVI.) Die Exemplare stimmen gut mit den alpinen Formen, die v. Hauer hierher bezog. Zazriva, Racibor-Thal, Podbiel.

Amm. Nodotianus d' Orb. (d' Orb. Terr. jur. Pl. 47.) Mit diesem Namen bezeichnen wir den Arieten, der einen hohen und scharfen Kiel und gar keine oder nur schwach angedeutete Kielfurchen besitzt. Wir finden in der Arva zahlreiche Varietäten, welche d'Orbigny's engrippige Form mit der v. Hauer'schen Abbildung (Denkschrift. der kais. Akademie. B. XI, T. VI.) verbinden. Oppel's Angabe des *Amm. Nodotianus* aus den Arietenschichten von Waldenbuch (Juraform. S. 80) stimmt nicht mit unserem

Lager dieser Art, welche bei Podbiel massenhaft mit *Ammonites varicostatus* liegt.

Amm. Ceras Gieb. (Hauer, Denkschrift. der kais. Akademie B. XI, S. 25, T. 6.) Nur zwei Exemplare, aber gut übereinstimmend mit v. Hauer's Beschreibung. Podbiel.

Amm. brevispina Sow. (Hauer, Denkschrift. der kais. Akademie B. XI, S. 53, T. 27.) Die Ammonitenform mit doppelter, seitlicher Knotenreihe, welche bei Podbiel nicht selten mit *Amm. Nodotianus* vergesellschaftet vorkommt, ist wohl sicher identisch mit den alpinen Formen, die v. Hauer unter diesem Namen vereinigt. Die über den Rücken weglaufernden Rippen, welche die Species von verwandten Formen unterscheiden, sind bei allen Exemplaren aus der Arva zu beobachten. Eine zweite Form, die bei Podbiel vorkommt, unterscheidet sich nur durch viel enger stehende Rippen, und dürfte vielleicht nur als Varietät zu betrachten sein.

Amm. Birchi Sow. ? Ein Bruchstück eines grossen Capricorniers mit breitem glatten Rücken und groben Seitenrippen, die sich zu einer doppelten Knotenreihe verdicken. Podbiel.

Amm. sp. Ein kleiner Ariet mit niedrigem Kiel, breiten und tiefen Kielfurchen, und beinahe quadratischem Querschnitt (etwas höher als breit), Podbiel.

Nautilus sp. Ein Bruchstück aus Podbiel, welches keine weitere Bestimmung zulies.

Belemnites sp. Sehr häufig bei Podbiel, wo stellenweise ganze Schichten aus Belemnitenrümern zusammengesetzt sind, aber in schlechtem Erhaltungszustande.

Avicula inaequalis Sow. (*Av. sinemuriensis* d' Orb.) (Quenst. Jura S. 79.) Vollkommen übereinstimmend mit Quenstedt's citirter Beschreibung und Abbildung. Sehr häufig bei Podbiel, auch bei Zazriva.

Spiriferina obtusa Oppel. Nicht selten bei Podbiel; es ist dies die einzige Brachiopodenart, die mit Sicherheit bestimmt werden konnte. Die anderen Formen von Podbiel, eine *Ithynchonella* und eine *Terebratula* (Sect. *Macandrewia*) lassen sich nicht bestimmt mit bekannten Arten identificiren.

2. Mittlerer Lias. Der Nachweis des Auftretens dieser Etage basirt auf einem einzigen Petrefactenfunde; es ist diess ein deutlich erhaltenes Exemplar von

Amm. margaritatus Montf., und zwar die von Quenstedt (Jura Taf. 20, Fig. 13) unter dem Namen *Amm. amaltheus coronatus* abgebildete Form mit groben vorspringenden Seitenrippen und grossem knotigen Kiel. Zaskalja-Thal.

3. Oberer Lias. Die Klippe von Podbiel ist (mit Ausnahme des Arvaschlosses, wo die falciferonreiche Facies dieser Etage auftritt) der einzige Punkt des nördlichen Arvaufers, wo wir oberen Lias mit einiger Deutlichkeit entwickelt finden. Ueber die petrographischen und Lagerungsverhältnisse, unter denen die in Rede stehenden Schichten hier auftreten, ist bereits bei Besprechung dieser Localität (Fig. VI.) das Nöthige mitgetheilt worden. Was die paläontologische Ausbeute betrifft, so ist dieselbe zwar nicht reich an Arten, bietet aber hinreichend bezeichnende Formen, um es wahrscheinlich zu machen, dass wir es hier mit der tieferen Zone der Etage (Lias e Quenst., Zone der Pos. Bronzi Oppel) zu thun haben.

Ammon. Holandrei d'Orb. (Terr. jur. Pl. 105). Die allerdings nicht sehr wohl erhaltenen Bruchstücke von Planulaten, mit hohen, am Rücken gespaltenen Rippen, welche in den weichen Schiefen der Podbieler Klippe vorkommen, lassen wohl nur die angegebene Bestimmung zu; auf *Amm. communis Sow.* (d'Orb. Terr. jur. Pl. 108) könnte man sie wohl allenfalls auch beziehen, doch wäre hiedurch ebenfalls dieselbe Zone bezeichnet.

Ammon. bifrons Brug. (Enc. meth. vers. B. I. Nr. 15, S. 40). Steinkerne von 4—5 Zoll Durchmesser, welche die charakteristischen Merkmale der Art mit hinreichender Deutlichkeit erkennen lassen. Die stellenweise erhaltene Lobenzeichnung stimmt mit der von d'Orbigny (Terr. jur. Pl. 56) gegebenen überein. Mit dem vorigen in den weichen Schiefen der Podbieler Klippe.

Amm. cf. taticus Pusch. Ein verkalkter Steinkern mit gut erhaltener Lobenzeichnung, der jedenfalls in die von v. Hauer (Heterophyllen der österreichischen Alpen, Sitzungsberichte der kais. Akademie. B. XII.) unter dem Namen *Amm. taticus* zusammengefasste Formenreihe gehört. Der Dorsallobus ist etwa halb so tief als der Laterollobus, die von v. Hauer hervorgehobene horizontale Stellung eines dem Nabel zugewendeten Blattes des Dorsal-Sattels ist deutlich zu erkennen. Die seitlichen Einschnürungen sind schief nach vorn gerichtet, aber nicht wellenförmig gebogen, wie bei *Amm. Calypso d'Orb.* (Terr. jur. Pl. 110); auch sind sie ziemlich eng aneinander gerückt, so dass die Form dem *Amm. Capitanei Cat.* (Prodr. di geogn. pal. Append. T. XII. F. IV.) am nächsten zu stehen scheint. Mit den vorigen im weichen Schiefer bei Podbiel.

? *Ammon. Cornucopiae Young.* (d'Orb. Terr. jur. Pl. 99). Bei mangelhaft erhaltenen Exemplaren kann leicht eine Verwechslung mit dem sehr verwandten *Amm. fimbriatus Sow.* vorkommen, daher ich das Auftreten dieser Art in der Arva nur als fraglich hinstelle. Ein Steinkern von 6 Zoll Durchmesser aus dem rothen Kalke der Podbieler Klippe weicht von d'Orbigny's Abbildung des *Amm. cornucopiae* dadurch ab, dass der Querschnitt der Umgänge höher ist als breit, wie bei *Amm. fimbriatus*; dagegen fehlen gänzlich die Einschnürungen am Steinkern, die d'Orbigny's Abbildung des *Amm. fimbriatus Sow.* (Terr. jur. Pl. 98) angiebt. Ein zweites Exemplar, ein Schalenfragment von Lehotka, stimmt auch in der Oberflächenzeichnung besser mit *Amm. cornucopiae*.

Ammonites sp. Bruchstücke von grossen Heterophyllen, mit den vorigen im rothen Kalke bei Podbiel.

Nautilus sp. Ein Bruchstück einer sehr grossen Art. Mit den vorigen.

B. Dogger.

1. Unterer Dogger. Die Verbreitung dieser Etage in der Arva Klippenreihe ist eine ziemlich bedeutende. Man findet sie in der Klippengruppe vom Zazriwa und am nördlichen Ufer des Arva-Thales und in dessen Seitenthälern vom Trny vrch bei Gross-Bisteretz an an zahlreichen Punkten bis zur Brücke von Dluha; weiter gegen Nordosten ist sie in der Arva nicht mehr bekannt.

Die Etage lässt sich in mehrere petrographisch unterschiedene Glieder theilen, die allerdings bei der in den Klippen so ausserordentlich wechselnden Entwicklung der Schichten nicht überall nachweisbar sind.

Das tiefste Glied bildet eine Wechsellagerung von dunkel blaugrauen Schiefen mit Fleckenmergeln, welche an der Strasse zwischen Dubowa und Dluha in mächtiger Entwicklung ansteht und durch Steinbrüche deutlich aufgeschlossen ist.

Darüber folgt ein weicher, dunkelgrauer oder schwarzer Schiefer, dessen Mächtigkeit nicht über wenige Klafter steigt, und der stellenweise ganz erfüllt ist von Resten der *Posidonomya opalina* Quenst., die übrigens vereinzelter auch schon in den tieferen Lagen auftritt.

Ueber dem Hauptlager der *Posidonomya* liegt, an den Berührungsstellen wechselnd, ein Sandstein mit zopfartigen Wülsten auf den Schichtflächen. Ueber dem Sandsteine oder wo dieser fehlt, über den schwarzen *Posidonomyen*-Schiefern liegt endlich ein sandiger Fleckenmergel, für dessen Deutung ich gar keine Anhaltspunkte mehr besitze.

Es ist wohl naturgemäss, Gesteine, die überall (mit Ausnahme des Sandsteines) *Posidonomyen*reste enthalten, ja in einzelnen Schichten beinahe ganz aus solchen zusammengesetzt sind, als „*Posidonomyen*-Schichten“ zu bezeichnen, wie ich es bisher gethan; doch muss ich, um mögliche Irrungen zu vermeiden, hier besonders betonen, dass unsere Arvaer *Posidonomyen*-Schichten durchaus nicht identisch sind mit jenen Schichten des schwäbisch-fränkischen Jura, die O p p e l (Juraform §. 29) mit dem Namen „*Posidonomyen*-Schichten“ belegte. Diese finden in den Arvaer Klippen ihr Analogon in den rothen Schiefen mit *Amm. bifrons*, *Hollandrei* etc., die wir an der Podbieler Klippe kennen lernten, während unsere *Posidonomyen*-Schichten, wie sich aus der beifolgenden Zusammenstellung ihrer Fauna von selbst ergibt, ganz sicher in die höheren Lagen des unteren Doggers zu stellen sind, und namentlich mit den *Murchisonae*-Schichten Südtirols, wie uns dieselben durch Benecke's Untersuchungen bekannt wurden, übereinstimmen.

Ammon. Murchisonae Sow. (Min. Conch. T. 550, Quenst. Jura S. 336. T. 46). Die Art war bereits durch Stur (Wassergeb. d. Waag u. Neutra S. 102) nach einigen von Foetterle aus der Arva mitgebrachten Exemplaren richtig bestimmt, später aber (Geol. Karte der nordöstlichen Alpen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 15, 1. Heft, S. 6) diese Bestimmung wieder zurückgezogen worden, da man die mitvorkommende *Posidonomya* immer für *Pos. Bronni* hielt, und *Amm. Murchisonae* in das Niveau derselben allerdings nicht passte. Durch die zahlreicheren, zum Theil ziemlich wohl erhaltenen Exemplare, die durch die Aufsammlungen des letzten Jahres gewonnen wurden, wie auch durch die Vergesellschaftung mit mehreren anderen Formen des unteren Doggers erscheint nun die erste Deutung als die richtige sichergestellt. Sehr häufig zwischen Unterschloss und Lehotka im dunkelgrauen, *Posidonomyen*-reichen Schiefer.

Ammon. opalinus Rein sp. (*Amm. primordialis* d'Orb. Terr. jur. Pl. 62). Alle Exemplare aus der Arva, die mir vorlagen, zeigten diejenige Form, bei welcher die feinen Sichelstreifen sich seitlich zu Bündeln vereinigen, wie bei d'Orbigny's citirter Abbildung, und welche zwischen der typischen *Opalinus*form, wie sie z. B. Quenstedt (Jura T. 42) abbildet und *Amm. Murchisonae* einen Uebergang herstellen. Häufig mit dem vorigen zwischen Unterschloss und Lehotka.

? *Ammon. Beyrichi* Schloenb. (Beitr. zur Pal. der Jura- u. Kreideform. im nordwestl. Deutschl. Cassel 1865. S. 24. T. 2). Ein Bruchstück eines

grossen Falciferen, das mit *Amm. opalinus* und Posidonomyen auf einem Stücke sich fand, stimmt nahe mit der von Schloenbach als *Amm. Beyrichi* aus der Zone der *Trigonia navis* von Braunschweig und Hannover beschriebenen Form. Das Exemplar ist jedoch zu einer vollkommen sicheren Bestimmung nicht genügend erhalten, und könnte, da der Nabel und die Lobenlinie daran nicht erkenntlich ist, möglicherweise auch einer grösseren, flachrippigen Varietät von *Amm. Murchisonae* angehören.

Ammon. Scissus Ben. (Trias und Jura in den Südalpen. München 1866. S. 170. T. 6). Die markirten Einschnürungen, welche Benecke bei den Exemplaren vom Cap. S. Vigilio, nach welchen er die Art aufstellte, angiebt, fehlen bei den Stücken aus der Arva theils ganz, theils sind sie (an einem Exemplare) nur in Spuren vorhanden. Nichtsdestoweniger glaube ich an der Identität unserer Arvaer Art mit der der südalpinen Murchisonaeschichten festhalten zu sollen, indem mit Ausnahme der angegebenen Abweichung alle übrigen Verhältnisse, sogar die Anzahl der Rippen (50 auf einen Umgang) genau übereinstimmen. Im Posidonomyen-Schiefer zwischen Unterschloss und Lehotka.

Ammon. ophioneus Ben. (Trias und Jura in den Südalpen. S. 172. T. 6). Ein Exemplar aus den tieferen Lagen des Arvaer Doggers, zwischen Dubowa und Dluha stimmt gut mit der von Benecke aus den Murchisonaeschichten vom Cap S. Vigilio beschriebenen und abgebildeten Form. Minder gut erhalten, aber wohl auch hieher gehörig, ist ein zweites grösseres Exemplar, das zwischen Unterschloss und Lehotka im Posydonomien-Schiefer mit *Amm. Murchisonae*, *opalinus* und *Scissus* gefunden wurde.

Aptychus nov. sp. Beschreibung und Abbildung des Aptychus, der zwischen Dubowa und Dluha mit *Amm. ophioneus*, *Posidonomya opalina*, unbestimmbaren Falciferen und *Inoceramus amygdaloides* vorkommt, wird Herr Dr. Schloenbach in den „kleinen paläontologischen Mittheilungen“ im vorliegenden Bande unseres Jahrbuches geben, daher ich hier nicht weiter auf das Vorkommen einzugehen brauche.

Posidonomya opalina Quenst. (Jura T. 45, F. 11). Quenstedt weist l. c. S. 329 auf die Schiefe hin, wodurch sich die *Posidonomya* des braunen Jura von der liasischen *Pos. Bronnii* unterscheidet. Da dieses Merkmal an zahlreichen Stücken aus der Arva wieder zu erkennen ist, so kann hier, auch ohne Rücksichtnahme auf die mitvorkommende bezeichnende Cephalopodenfauna, wohl keine Verwechslung mehr stattfinden. Ich glaube auch die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass die, von anderen, ausserhalb der Arva gelegenen Punkten der Klippenreihe als *Pos. Bronnii* citirten Vorkommnisse wohl ebenfalls hieher zu beziehen sein mögen. Die Verbreitung der Art in der Arva ist bereits mit der Etage angegeben, da sie überall als eigentliches Leitfossil darin vorkommt; am massenhaftesten tritt sie in den weicheren Varietäten der Schiefer zwischen Unterschloss und Lehotka, und beim Eingang in das Dubowa-Thal, seltener, aber in besser erhaltenen Exemplaren in den tieferen Lagen der Etage zwischen Dubowa und Dluha auf.

Inoceramus amygdaloides Goldf. (Petref. Germ. T. 115). Ein Exemplar aus den tieferen Schichten zwischen Dubowa und Dluha zeigt die charakteristische schmale, gegen den Wirbel stark zugeschärfte Form der Art ziemlich deutlich. Weniger gut erhalten ist ein Exemplar, das zwischen

Unterschloss und Lehotka in den weichen Posidonomyen-reichen Schieferrn mit *Amm. Murchisonae* etc. gefunden wurde.

Pecten sp. Zwei Exemplare einer glatten, nicht näher bestimmbarcn Art. Zwischen Dubowa und Dluha.

2. Oberer Dogger. Die paläontologischen Anhaltspunkte, welche uns im Lias und unteren Dogger den stratigraphischen Horizont einzelner Schichten mit ziemlicher Genauigkeit nachweisen liessen, fehlen uns in den Arvaer Klippen bei den jüngeren Gliedern der Juraformation fast gänzlich, und man muss sich hier zufrieden geben, die einzelnen Schichten mit einiger Wahrscheinlichkeit in die weiteren Hauptgruppen des stratigraphischen Systems einreihen zu können.

So können wir über die so weit verbreiteten rothen Crinoidenkalkc, welche in der Arva das Hauptgestein der meisten zacken- und mauerförmigen Klippenfelsen bilden, kaum mehr sagen, als dass sie constant über den Posidonomyen-Schichten, und unter dem Csorsztyncr Kalkc liegen, und daher irgend eine Etage des mittleren und oberen Doggers, oder auch des tieferen Malm repräsentiren.

Die letzte Annahme hat wohl die geringste Wahrscheinlichkeit, indem die wenigen in dem fraglichen Gesteine gefundenen Petrefacten in ihrem Gesamthabitus eher auf Unter-Oolith, und zwar auf Schichten, die den alpinen Klaussschichten nicht ferne stehen, hinzudeuten scheinen.

Es sind diess: eine echte *Terebratula*, anscheinend aus der Gruppe der Biplicaten, eine *Terebratula* (*Macandrewia*) aus der Verwandtschaft der *impressa*, und zwei Arten, von *Rhynchonella*, von denen eine sehr an *Rh. plicatella*, die andere an *Rh. subdecorata* erinnert.

Überall findet man grosse Pentacrinus-Stielglieder an der verwitterten Oberfläche des Gesteines hervorrageu, während im frischen Bruche gewöhnlich nur ein undeutliches Gemenge krystallinischer Fragmente zu erkennen ist.

Endlich ist noch ein kleines Bruchstück eines *Aptychus* zu erwähnen, das ich in einer kleinen Klippe von rothem Crinoidenkalk am Skalica-Berge auffand.

Hiernach können wir den rothen Crinoidenkalk vorläufig wohl nur als die höhere Abtheilung des Arvaer Doggers bezeichnen.

Der weisse, quarzreiche Crinoidenkalk der Klippengruppe zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale tritt in der Arva nirgends im Contacte mit dem rothen auf. Nach den, in dem angrenzenden Klippenterrain von Csorsztyn und Rogoźnik von Dr. v. Mojsisovics gemachten Beobachtungen ¹⁾ nimmt er jedoch constant ein tieferes Niveau ein. Stur, der die Klippengruppe zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale bei Gelegenheit der Reise in sein Aufnahmegebiet ebenfalls besuchte, bemerkt darüber ²⁾: „Die Klippenkalkreihe der Medveska skala bei Turdossin zeigt im Westen des Zuges den Csorsztyncr Marmor, in welchem Herr R. Meier die *Terebratula diphyca* Col. mehrere Fuss tief im Liegenden der Ammonitenschichte entdeckte. Hiernach sollte der weisse Crinoidenkalk der Medveska skala im Hangenden des Csorsztyncr Marmors, die Diphyakalkc von Rogoźnik vertreten.“ Diese Ansicht möchte ich nun wohl nicht theilen; der rothe Csorsztyn-

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 10 und 16.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 12.

ner Marmor mit *Ter. diphya* und der weisse Crinoidenkalk der Medveska skala repräsentiren zwei ganz selbständige, von einander unabhängige Klippen, und bei der wiederholt beobachteten und hervorgehobenen Individualisirung der Klippen kann man aus der Neigung der Schichten einer Klippe gegen die einer anderen wohl selten einen sicheren Schluss auf das jüngere Alter dieser letzteren ziehen.

C. Malm.

Eine auf paläontologische Gründe gestützte Gliederung der dem Malm angehörigen Schichten, wie sie in den Klippengruppen von Csorsztyn und Rogożnik in Galizien gewonnen wurde¹⁾, kann in der Arva wegen der Petrefacten-Armuth und überhaupt sehr untergeordneter Entwicklung, in der die Formation hier auftritt, nicht durchgeführt werden.

Gesteine, die ich hieher beziehen zu können glaube, treten in der Arva in vier petrographischen Formen auf.

1. Die häufigste Erscheinungsform ist diejenige des rothen knolligen Ammoniten-Marmors, ein durch seine charakteristische petrographische Beschaffenheit nicht zu verkennendes Analogon der im angrenzenden galizischen Klippenterrain mit dem Namen Csorsztyner Kalk belegten Schichten. Diese Bildung finden wir in der Arva beinahe überall dort, wo der oben erwähnte rothe Crinoidenkalk auftritt, stets im Hangenden dieses letzteren eine engverbundene, niemals mächtige Bank bildend. Das Gestein enthält Ammoniten in grosser Menge, und ist stellenweise ganz aus solchen zusammengesetzt, doch konnte ich nicht ein einziges mit Sicherheit bestimmbares Exemplar gewinnen. Mit alleiniger Ausnahme eines grossen, involuten Ammoniten mit schneidigem Rücken, der sich in der Sammlung des Arva-Schlusses befindet, gehörten alle Exemplare, die ich aus diesen Schichten sammelte, den Familien der Planulaten und Fimbriaten an. *Terebratula diphya* ist in der Arva im petrographisch charakteristischen Csorsztyner Kalke nur in einem einzigen Exemplare, zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale gefunden worden.

2. Stratigraphisch wohl vielleicht identisch mit dem Csorsztyner Kalke, aber petrographisch von demselben abweichend ist der lichte Diphya-kalk, der, ebenfalls von rothem Crinoidenkalk unterteuft, am Hamolaberge zwischen dem Zaskalja- und Jelsawa-Thale auftritt. Das Gestein ist meistens ganz licht, nur auf verwitterten Flächen röthlich, und von Neocomkalken ohne Petrefacte schwer zu unterscheiden. Es enthält *Terebratula diphya Col.* in grosser Häufigkeit und gut erhaltenen Exemplaren, *Ammon. ptychoicus Quenst.*, grosse, an der Oberfläche fein gestreifte Aptychen (sehr ähnlich der Quenstedt'schen Abbildung des *Apt. lamellosus Park.* Jura Tf. 74), Belemniten und sehr zahlreiche Fimbriaten und Planulaten, auf deren nähere Bestimmung ich gegenwärtig vor dem Erscheinen der von Prof. Zittel in München vorbereiteten Monographie der Ammoniten der tithonischen Stufe nicht eingehen wollte.

3. Der weiche thonige Aptychenmergel, mit festen Kalkbänken wechselnd, der nur im Revisnye-Thale beobachtet wurde, enthält sicher erkennbaren *Aptychus lamellosus Park.* in zahlreichen Exemplaren und schlecht

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Nr. 1).

erhaltene Ammoniten. Ein Hangendes oder Liegendes desselben ist nicht zu beobachten.

4. Endlich glaube ich noch die verschieden gefärbten Hornsteinkalke hieherzählen zu müssen, die an verschiedenen Punkten des Terrains auftreten, aber nirgends erkennbare Petrefacte lieferten. Der rothe Hornsteinkalk des Raczowa-Thales erinnert petrographisch sehr an den rothen Aptychenkalk von St. Veit bei Wien, der Hornsteinkalk der Podbieler Klippe an alpine Oberalmschichten. Der lichte Hornsteinkalk von Dedina liegt über Csorsztyner Kalk, könnte daher etwa ein Analogon der galizischen Rogoźniker Schichten sein. Ein sicherer paläontologischer Nachweis für das Auftreten dieser letzteren in der Arva ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden.

D. Neocomien.

1. Unter-Neocomien. Vorwiegend rothe, in verwittertem Zustande grünlichweisse bis schneeweisse, sandige oder thonige, sehr kalkarme, dünngeschichtete Mergel mit Sandsteinbänken wechselnd, deren Mächtigkeit von wenigen Zoll bis auf mehrere Klafter ansteigt, und die die Mergel stellenweise auch gänzlich zu ersetzen scheinen.

Die hiehergezählten Schichten sind an mehreren Punkten in unmittelbarer concordanter Lagerung unter der höheren, kalkigeren Etage des Neocomien zu beobachten, so namentlich deutlich am Punov-Passe nächst der Comitatsgrenze, nördlich von der Strasse, im Thale von Benyo-Léhota, beim Eingange in das Jelšawa-Thal, bei Podbiel, im Kohanowka-Thale etc.

Dass wir in diesen Schichten ein Analogon der unteren Teschner Schiefer Hohenegger's (Geognost. Karte der Nord-Karp. S. 23), und, wie Dr. v. Mojsisovics (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 17) vermuthet, der unterneocomen Schichten Pictet's von der Porte de France (Not. s. l. calc. d. l. Porte de France etc. Genf 1867. Nr. 5) zu suchen haben, ist mindestens sehr wahrscheinlich. Eine genaue Bestimmung des Lagers dieser Schichten bedarf aber noch paläontologischer Funde. Gegenwärtig liegen mir aus denselben nur Belemniten-Fragmente und Fucoiden (dem *F. intricatus* der, den Wiener Sandsteinen der Nordalpen eingelagerten Mergel sehr ähnlich) vor.

2. Neocomien-Aptychenkalke. Die höhere kalkige Abtheilung des Neocomien besteht in der Arva aus lichten oder weissen Kalkmergeln und Fleckenmergeln, welche letztere den Fleckenmergeln des unteren Lias zuweilen vollkommen gleichen. Sie bilden zwar stellenweise auch kleinere Inseln, vorwiegend aber grössere zusammenhängende Züge von meistens südwest-nordöstlichem Streichen, welche sich wohl am besten als Aufbruchswellen im Karpathensandsteine deuten lassen. Ausserdem finden wir sie als mantelförmige Randzonen in der Umgegend der älteren Klippen entwickelt.

In ihren höheren Lagen stehen sie vielfach mit dünnplattigen Sandsteinen in Verbindung und gehen auf diese Weise häufig allmählig in die Karpathensandsteine über.

Diese sandigen Partien enthalten nichts als unbestimmbare Fucoiden. Aus den Kalken und Fleckenmergeln des Klippengebietes nördlich von der Arva liegen folgende Arten vor.

Ammon. Astierianus d'Orb. (Terr. cret. Pl. 28). Ein gutes Exemplar fand ich in grauen kalkigen Mergeln am Nordostfusse der Podbieler Klippe, ein zweites Vorkommen dieser Art gibt Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 102) am Schotta Berge nordwestlich vom Schlosse Arva an. Ein Exemplar aus dunkelgrauen Kalkmergeln rechts vom Eingange in das Zaskalja-Thal stimmt in den inneren Windungen mit d'Orbigny's citirter Abbildung, während ein erhaltenes Fragment einer äusseren Windung grobe Rippen zeigt, die sich nahe am inneren Rande zu einer Knotenreihe verdicken; dieser äussere Umgang allein wäre von *Amm. Denarius Sow.* aus dem Gault, wie ihn d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 62) abbildet, nicht zu unterscheiden.

Ammon. Thetys d'Orb. (Terr. cret. Pl. 53). Ziemlich häufig, aber in mangelhaften Exemplaren. Zazriva, Schottaberg, Podbiel.

Ammon. Grasianus d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 44). Ein gut erhaltenes Stück von dem Kalkhügel westlich von Revisnye.

Ammon. Nisus d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 55). Im lichten Fleckenmergel des Lutowa-Thales, zwischen der ersten und zweiten Klippe.

Ammon. Matheroni d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 48). Die eigenthümliche Oberflächenzeichnung lässt diese Art auch aus Bruchstücken erkennen, wie sie bei Arvavarallya (nördlich von der Strasse nach Lehotka) und bei Podbiel vorkommen.

Ammon. multicinctus Hauer mmscr. Ein Exemplar von dem Kalkhügel westlich von Revisnye, das mit den in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt befindlichen Stücken aus Rossfeld genau übereinstimmt.

Toxoceras obliquatus d'Orb. Nach Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 102) am Schottaberge nordwestlich vom Arva-Schlosse.

Aptychus cf. Didayi Coqu. Die allerorts in den kalkigen Lagen der Arvaer Neocombildungen auftretende Aptychenform mit scharfwinklig geknickten Rippen stimmt sehr nahe mit den Exemplaren aus den, auch petrographisch sehr ähnlichen Kalkmergeln von Waidhofen an der Ybbs, Stollberg etc. in Niederösterreich, weniger, (wie schon Stur betreffs der Vorkommnisse aus dem Ober-Neutraer Gebirge und von Malatina l. c. S. 27 bemerkt) mit den Formen der Hoheneggischen Grodischter Sandsteine. Revisnye-Thal, Raczova-Thal, am Gehänge nordöstlich von Arvavarallya, bei Lehotka, im Csiczov-Thale, am Nordostfusse der Podbieler-Klippe, bei Trstjenna etc.

Aptychus pusillus Pet. Nach Stur (L. c. S. 102) am Schottaberge nordwestlich von Arvavarallya.

Belemnites dilatatus Bleinv. Am Nordostfusse der Podbieler Klippe.

E. Gault.

Schichten, die mit Sicherheit dem Gault angehören, sind bis jetzt in den ungarischen Karpathen nur an zwei Punkten nachgewiesen worden.

Der eine derselben ist am Eingange des Dedina-Thales in der Arva. Da die, an dieser Localität sich darbietenden Verhältnisse bereits bei der Schilderung des Dedina-Thales angegeben sind, so brauche ich hier nicht weiter darauf zurückzukommen.

Den zweiten Punkt gibt Hohenegger (Geogn. Skizze der Nordkarpathen von Schlesien und den nächsten Angrenz. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. III. 3. Heft) bei Radola zwischen Sillein und Čaca im Trencziner Comitate an, wo in hellgrauen Schiefeln, die mit mergeligen Kalken wechsellagern, und an den Klippenkalk der grossen Klippe von Radola angelagert sind *Amm. Hugardianus d'Orb.*, *Amm. cristatus Deluc.*, *Amm. Buchardianus d'Orb.*, *Rostellaria cf. papilionacea Goldf.*, *Cardium cf. subhillanum Leym.* und *Inoceramen* gefunden wurden.

Eine fernere Localität, bei Bezdedo nächst Puchov, die Hohegger L. c. S. 142 nach einer älteren Angabe von Dr. Rominger (Leonh. und Bronn's Jahrbuch 1847) ebenfalls für Gault hielt, gehört nach Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 31) wahrscheinlicher der oberen Kreide an.

Beide sichergestellten Gaultvorkommnisse der ungarischen Karpathen liegen im Klippenbogen, und wir haben daher ein Wiederauffinden dieser Schichten weiter im Osten nur in den, die galizischen und Saroser Klippen umgebenden Karpathen-Sandsteinbildungen zu erwarten.

Bei der Dedina-Mühle fanden wir in einer nicht über 2 Fuss mächtigen Schichte die folgenden Arten beisammen:

Ammon. tardefurcatus Leym. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 71). Die Art, die schon bei Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 30 und 102) von dieser Localität angegeben ist, erfüllt in zum Theil sehr wohl erhaltenen, und daher sicher bestimmbar Exemplaren massenhaft die ganze Schichte. Die Uebereinstimmung mit d'Orbigny's citirter Abbildung ist sowohl in der seitlichen Rippung, als auch in der, an einigen Stücken deutlich erkennbaren Form des Rückens eine vollständige.

Ammon. mammillaris Schloth. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 73). Nur ein Rückenfragment sammt Gegendruck, aber sicher bestimmbar. Sogar die L. c. Fig. 2 a angegebenen seitlich hervorspringenden Stacheln sind kenntlich.

Ammon. Velledae Mich. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 82). Nur ein Exemplar, aber gut stimmend mit d'Orbigny's citirter Abbildung.

Ammon. Mayorianus(?) d'Orb. (Terr. cret. Pl. 79). Ziemlich häufig, doch scheint diese Form besonders dünnchalig gewesen zu sein, daher die Stücke im Gegensatze zu den wohl erhaltenen *Tardefurcatus*-Resten meistens zertrümmert sind, und die Bestimmung daher nur als wahrscheinlich bezeichnet werden kann.

Ammon sp. Aehnlich *Amm. tardefurcatus*, aber mit ungespaltenen Rippen.

Ptychoceras sp. Bruchstücke einer kleinen, nicht näher bestimmbar Art.

Belemnites sp. Nur in einem zu einer näheren Bestimmung ebenfalls nicht ausreichenden Exemplare vorliegend.

Inoceramus sp. Ein mangelhaft erhaltenes Bruchstück.

Meletta? sp. Die grossen gestreiften Schuppen, die in Gesellschaft verschiedener kleinerer Skelettfragmente in grosser Menge mit *Amm. tardefurcatus* zusammen vorkommen, gleichen sehr den Resten, nach denen man eine Etage der Eocenformation als „Meletta-Schichten“ zu bezeichnen pflegt. Hiernach wird man, insolange nicht sichere Speciesunterschiede zwischen

den Formen der Kreide und denen des Eocen festgestellt sind, wohl nicht mehr mit Sicherheit überall dort, wo Melettaschuppen gefunden werden, Schichten der Eocenformation annehmen können. Ich glaube auf diesen Umstand namentlich betreffs der petrefactenarmen Karpathen-Sandsteingebilde aufmerksam machen zu müssen, indem hier leicht in Folge einer solchen Verwechslung ausgedehnte Schichten-Complexe falsch gedeutet werden können.

Vergleicht man die eben mitgetheilte Fauna mit derjenigen, die Hohenegger bei Radola angibt, so findet man (mit Ausnahme etwa des unbestimmten *Inoceramus*) auch nicht eine einzige gemeinschaftliche Art, und es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass an den beiden Localitäten verschiedene Horizonte entwickelt sind, über deren relative Niveaux wir allerdings noch keine Anhaltspunkte besitzen. Man könnte die bei der Dedina-Mühle entwickelten Schichten nach der in überwiegender Menge darin auftretenden Ammonitenform am besten als „Schichten des *Ammonites tardefurcatus*“ bezeichnen.

F. Obere Kreide.

Ich habe bereits in den, dem vorliegenden Abschnitte über das Klippenterrain vorausgeschickten einleitenden Worten den Grund angegeben, der mich in den, die Klippen des nördlichen Arvaufers umgebenden Sandsteinen und Conglomeraten die Fortsetzung jener Zone jüngerer Kreideschichten vermuthen liess, die am Südfusse des ungarisch-mährischen Grenzgebirges, im Trencziner Waagthale, die tiefere Etage der Karpathensandsteine bilden ¹⁾

Was ich nun an positiven Belegen für diese Anschauung sammeln konnte, ist an sich allerdings gering, erlangt jedoch einiges Gewicht dadurch, dass in den von mir hierher gestellten Sandsteinpartien auch nicht ein einziges Petrefact gefunden, und nicht eine einzige auffallendere petrographische Analogie beobachtet wurde, wodurch eine Zusammenwerfung derselben mit der eocenen Hauptmasse der Karpathensandsteine motivirt werden könnte.

Betreffs der Sandsteinpartien, die im Norden des Klein-Kriwan-Gebirges, von diesem durch einen schmalen Zug eocener Conglomerate getrennt, anstehen, und sich östlich bis gegen Zazriwa ziehen, kann wohl am wenigsten ein Zweifel obwalten, denn dieselben lassen sich von Sillein (wo ich noch selbst in dem, die höheren Lagen der Sandsteine begleitenden Conglomerate einen Hippuriten auffand), nördlich bei Teplicza, Straža und Tjerhova vorüber, mit stets gleichbleibendem petrographischen Verhalten bis hierher verfolgen.

Die Sandsteine, die zwischen dem Arvaflusse und dem Kubinska hola- und Magura-Zuge die Klippen begleiten, sind nun diesen letzteren sehr

¹⁾ S. Stur: „Wassergeb. der Waag und Neutra.“ S. 31 und 74. Paul: „Das linke Waagufer zwischen Bistritz und Sillein.“ (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 15. 3. Heft). Babánek: „Die nördlichen Theile des Trencziner Comitates.“ (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 16. 1. Heft).

ähnlich, unterscheiden sich scharf von sichergestellten Eocensandsteinen und wechseln an zahlreichen Stellen mit Conglomeraten, die aus gemischten, vorwiegend krystallinischen Geschieben zusammengesetzt, ihrerseits den Upohlawer-Conglomeraten des Waagthales petrographisch analog sind. Endlich wurden an drei Punkten (im Dedina-Thale, im Lhota-Thale und westlich von Lhota) Inoceramenfragmente in den von mir hierherbezogenen Schichten gefunden.

So berechtigt nach dem Gesagten die Abtrennung dieser Schichten als einer tieferen Etage von den höheren, eocenen Karpathensandsteinen erscheinen muss, so unberechtigt wäre es, mit Bestimmtheit behaupten zu wollen, dass alle Schichten, die wir in der Arva als tiefere Etage der Karpathensandsteine zusammenfassen, der oberen Kreide angehören. Die Sandsteine des Neocomien, Sandsteine und Mergel des unteren Doggers und selbst Schichten des unteren Lias finden wir stellenweise in solcher petrographischer Entwicklung auftreten, dass eine Auseinanderhaltung derselben von den tieferen Gliedern der Karpathensandsteine ohne Versteinerungen, oder sehr deutliche Lagerungsverhältnisse höchst schwierig und unsicher ist.

Durch spätere Petrefactenfunde, die selbst bei sorgfältiger Begehung eines Terrains doch immer die Sache eines glücklichen Zufalles bleiben, mag hier vielleicht in der Folge noch manches aufgehehlt werden; gegenwärtig begnüge ich mich zu constatiren, dass in der Arva zwischen dem Arvaflusse und den Gebirgszügen der Kubinska hola und der Arvaer Magura eine tiefere, von der höheren, eocenen scharf zu sondernde Abtheilung der Karpathensandsteine entwickelt ist, die vorwiegend der Kreide angehört, in ihren tieferen Lagen aber auch noch stellenweise mit anderen, petrographisch nicht unterscheidbaren Schichten älterer Bildungsperioden in Verbindung stehen mag.

III. Das Gebiet der eocenen Karpathensandsteine.

Durch das eben geschilderte Klippenterrain erscheint das Gebiet der eocenen Karpathensandsteine in der Arva in zwei Hälften getheilt.

Die südliche Hälfte, südlich vom Arva- und Oravitza-Flusse, bildet die nördlichen Vorberge des Tatra-, Prosečno- und Choč-Gebirges, tritt zwischen Zaskalja und Parnica auf das rechte Arvaufer über, und scheint bei Benyova Lehota mit der nördlicheren Partie wirklich zusammen zu stossen. Hierher gehörige Schichten sind am rechten Arvaufer zwischen Kubin und Zaskalja aufgeschlossen. Sie enthalten hier unbedeutende, nicht über 2—3 Zoll mächtige Lagen einer unreinen Kohle, die ich hier nur erwähne, um in Folge mehrseitig an mich gerichteter Anfragen vor etwaigen Abbauversuchen zu warnen. Betreffs weiterer Daten über Gliederung, Petrographie etc. dieses Karpathensandsteinzuges verweise ich auf die Mittheilung von Dr. v. Mojsissovics¹⁾ in dessen Untersuchungsgebiet der Zug seiner grössten Ausdehnung nach gehörte.

¹⁾ Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1867. Nr. 11.

Die nördliche Eocensandsteinpartie bedeckt weitaus den grössten Theil des Arvaer Comitatus. Ihre Südgrenze ist bezeichnet durch das Vojenne-Gebirge (noch im Trencziner-Comitate) durch den Okruchlica, Paroch- und Turkowa-Berg; beim letztgenannten Berge springt sie nach Süd bis an den Südfuss der Kubinska hora vor, und setzt von hier in der ursprünglichen nordöstlichen Richtung über den Cserny vrch bis an den Priszlop fort. Hier tritt eine zweite Horizontal-Verschiebung der Grenzlinie gegen Süd ein, indem die fernere Fortsetzung derselben durch den Gebirgszug der Arvaer Magura bezeichnet ist.

Die genannten Berge und Höhenzüge bestehen alle aus demselben Gesteine, nämlich aus dem vorwiegend rein quarzigen, grobkörnigen, durch Aufnahme einzelner grösserer Quarzgeschiebe in Quarzconglomerat übergehendem Sandsteine, den wir als „Magura-Sandstein“ bezeichneten. Genau derselbe Sandstein findet sich jenseits der Niederung von Bobrow in der Fortsetzung der Streichungslinie des Magura-Zuges in den Thälern von Ober- und Unter-Lipnic, bildet den nördlichen Grenzkamm Ungarns gegen Galizien, den Höhenzug der Babiagura, und ist auch in der Mulde zwischen der Babiagura und Magura (im nördlichen Arvathale) vorherrschend entwickelt. In der Gegend von Polhora, namentlich die Lehne östlich vom Polhoranka-Bache zusammensetzend, findet man einen lichten, dünnblättrigen Mergelschiefer entwickelt, der mit dem Sandsteine innig zusammenzuhängen scheint, und in dieser Gegend meistens die niedrigeren Gehänge und Abdachungen zusammensetzt, während die Bergkuppen aus Magurasandstein bestehen.

Was die Lagerung der Eocensandsteine betrifft, so beobachtet man in der Arva genau dasselbe Verhältniss, welches ich schon bei den Karpathensandsteinen des Trencziner Comitatus nachwies¹⁾. Die Lagerung ist eine muldenförmige, indem die Schichten im Norden vorwiegend nach Süd und Südost, im Süden nach Nord und Nordost einfallen. In der Mitte der Mulde, wo im Ganzen flachere Schichtenstellung vorherrscht, beobachtet man freilich stellenweise sehr auffallende locale Störungen. So findet man beispielsweise zwischen Rapča und Zubrohlav im Einriss westlich von der Strasse eine Wechsellagerung von Sandstein und Schiefer, welche unter 80° aufgerichtet ist, und wenige Schritte davon nach der entgegengesetzten Richtung einfällt, und bei Rapčica treten auf eine kleine Erstreckung Sandsteine auf, welche den tieferen, kalkigeren Karpathensandsteinen gleichen, so dass man versucht wird, hier einen Aufbruch von Kreidesandsteinen anzunehmen, wie Babánek solche in den westlichen Theilen der Trencziner Karpathensandsteine beobachtete²⁾.

Solche Anomalien treten aber wie bemerkt, nur ganz local und untergeordnet auf, und die muldenförmige Lagerung ist im Ganzen in der Arva ebenso deutlich, wie im Trencziner Comitate zu constatiren.

Von einiger praktischer Bedeutung in diesem Gebiete, dessen sterilen landschaftlichen und volkswirtschaftlichen Charakter ich bereits in der Einleitung mit einigen Worten skizzirte, ist die Salzquelle von Polhora, auf

¹⁾ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 15. 3. Heft.

²⁾ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 16. 1. Heft.

welche eine in letzterer Zeit rasch aufblühende Mineralbad-Unternehmung basirt ist. Dass man jedoch aus dem Auftreten dieser Quelle keineswegs auf ein Herüberreichen des Wieliczkaer Salzstockes schliessen dürfe, wie in der dortigen Gegend vielfach geglaubt wird, hat schon Foetterle¹⁾ nachgewiesen. Die vielfach zur Erreichung dieses vermutheten Salzstockes in dieser Gegend eingetriebenen Versuchbaue haben nun natürlich zwar kein praktisches Resultat, dagegen für die theoretische Wissenschaft eine erfreuliche Vermehrung der im Karpathensandsteingebiete so ausserordentlich seltenen Petrefactenfunde ergeben, indem unter den von Herrn Bergrath Foetterle mitgebrachten Stücken eines mit Nummuliten „von der Halde des Schachtes I. an der Slana woda bei Polhora“ vorliegt²⁾.

Ich selbst habe zwar in der Arva, in den Magura-Sandsteinen oder den dieselben begleitenden schiefrigen Schichten nirgends eine Spur von Nummuliten gefunden, doch beobachtete ich die Auflagerung derselben auf den, den Nordrand des Klein-Kriwan-Gebirges begleitenden Numuliteconglomeraten deutlich am Südgehängn des Martinczowa-Berges, NNW. von Revisnye.

IV. Die Niederung von Bobrow.

Durch die Linie Hladowka-Trstjenna-Usztya-Namesto im Süden, und die Linie Zubrohlaw-Jablonka im Norden ist eine Terrainsenkung eingeschlossen, welche von der schwarzen Arva als Hauptfluss in südwestlicher Richtung durchströmt, und durch Neogen- und Diluvialbildungen ausgefüllt ist.

Das tiefste Glied dieser durchgehends fast horizontal gelagerten beckenausfüllenden Schichten ist ein grauer plastischer Thon, dem Wiener Tegel ähnlich, der namentlich an den tiefsten, durch Wasserläufe entblössten Stellen der Niederung zu Tage tritt, so am Gehänge der schwarzen Adler bei Jablonka, Osada und Usztya, ausserdem im Orte Bobrow, im Thale von Ober Lipnica etc. Ueber die nicht unbedeutende Braunkohlenführung dieser Schichte hat Herr Bergrath Foetterle bereits im Jahre 1851 genaue Untersuchungen angestellt, daher ich, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, hier auf diesen Gegenstand nicht weiter eingehe, sondern auf die von dem Genannten darüber gemachten Mittheilungen verweise³⁾.

Ueber dem Tegel liegt Schotter, im östlichen Theile aus Geschieben von krystallinischen Gesteinen der Tatra (vorwiegend Granit), im westlichen Theile vorwiegend aus Karpathensandstein bestehend. Ueber diesem findet man stellenweise noch eine wenig mächtige Lehmablagerung, namentlich zwischen Bobrow und Jablonka entwickelt.

Endlich sind noch die nicht unbedeutenden Torfablagerungen zu erwähnen, welche namentlich auf den nicht wasserlässigen, an den Flussufern entblössten Tegelflächen entwickelt sind, und östlich von Jablonka, bei

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. B. II. 4. Heft. S. 157.

²⁾ Stur: „Wasserg. der Waag und Neutra.“ S. 70.

F. Foetterle: „Braunkohlenabl. in der Arva.“ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. II. 4. Heft. S. 160.

Chižne, am linken Ufer der Arva und Polhoranka von Usztya bis nördlich von Slanica, und an der Landzunge bei der Vereinigung der beiden genannten Flüsse östlich von Námesto ziemlich ausgedehnte Flächen einnehmen.

Der Torf, der eine Mächtigkeit bis 9 Fuss erreicht, und von guter Qualität ist, wird mindestens in den westlichen, mir bekannten Gegenden der Niederung nur wenig verwendet, indem gewöhnlich nur die Coniferenstämme, die darin enthalten sind, gesammelt, getrocknet und als Brennmaterial benützt werden. Es bedarf jedoch wie ich glaube nur einer bedeutenderen industriellen Entwicklung dieser Gegenden um den hier so massenhaft vorrätigen fossilen Brennstoffen eine entsprechende Verwerthung zu sichern.

Das mehrfach erwähnte, in den Torfmooren dieser Gegend gefundene Elenngeweih soll sich gegenwärtig in der Bibliotheka Csaplovicziana zu Also Kubin befinden, doch gelang es mir nicht, dasselbe zu einer näheren Untersuchung zu acquiriren.