

Bemerkungen zur Gliederung karpathischer Bildungen.

Eine Entgegnung an Herrn C. M. Paul.

Von Dr. Victor Uhlig.

(Mit zwei Zinkotypien im Text.)

Herr Bergrath C. M. Paul hat vor Kurzem einen Aufsatz „Ueber das Südwestende der Karpathen-Sandsteinzone (Marsgebirge und Steinitzer Wald in Mähren)“¹⁾ veröffentlicht, welcher nicht nur das im Titel angegebene Gebiet behandelt, sondern anhangsweise auch eine Art Schlusswort (l. c. pag. 247—256) zu seinen nunmehr beendet geologischen Aufnahmen der karpathischen Sandsteinzone enthält. Herr Bergrath Paul blickt auf eine stattliche Reihe von Aufnahmsjahren im Karpathensandstein zurück. Seit dem Jahre 1867 bemüht sich Herr Paul fast unausgesetzt um die Gliederung dieser einförmigen Ablagerung und er hat dieselbe in den verschiedensten Theilen der Karpathen, in der Arva, im Zempliner, Ungher und Saroser Comitat, in der Bukowina, in Ost-, Mittel- und Westgalizien, in Schlesien und Mähren kennen zu lernen Gelegenheit gehabt.

Ein Rückblick am Ausgange einer so langen, demselben Gegenstande gewidmeten Forschungsperiode wird Jedermann begreiflich, ja sogar sehr erwünscht erscheinen, wenn auch Inhalt und Umfang dieser Schlussworte mit der Grösse des Gebietes, der Bedeutung des Gegenstandes und der Forschungsdauer wohl nicht im richtigen Verhältniss stehen. Nebst der von Herrn Paul schon wiederholt gegebenen Versicherung, dass die von ihm in der Bukowina aufgestellte Gliederung der Karpathensandsteine auch heute noch feststeht, läuft sein Schlusswort auf eine heftige Polemik gegen gewisse Anschauungen hinaus, welche über karpathische Bildungen von mir veröffentlicht sind.

Die Angriffe des Herrn Paul lassen sich in zwei Gruppen bringen. Sie richten sich erstlich gegen meine Auffassung der sogenannten Klippenhülle und der tektonischen Bedeutung des südlichen

¹⁾ Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, Wien 1893. 43. Bd., Heft 2, pag. 199.
Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1894, 44. Band, 2. Heft. (V. Uhlig.) 26

Klippenbogens und zweitens betreffen sie die Stratigraphie der Karpathensandsteine nördlich vom Klippenzuge. Dieser zweite Theil seiner Polemik stellt sich in jeder Beziehung als eine Fortsetzung, vielmehr Wiederholung der im Jahre 1888 gegen mich gerichteten und von mir nicht beantworteten Angriffe dar. Es war ursprünglich meine Absicht, am Schlusse meiner „Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den Karpathen“ der Polemik des Herrn C. M. Paul zu begegnen. Da aber eine rasche Beendigung dieser Publicationsreihe in Folge unvorhergesehener Hindernisse in nächster Zeit noch nicht zu gewärtigen ist, ein weiteres Schweigen meinerseits aber Missdeutungen veranlassen könnte, ziche ich es vor, meine Erwiderung den Fachgenossen schon jetzt zu unterbreiten.

I.

Ich gehe zunächst auf die Streitfragen betreffs der Klippenzone ein. Herr Bergrath Paul behauptet, dass in der südlichen Klippenzone eine Discordanz zwischen den jurassischen Gesteinen der Klippen und dem Neocom vorhanden sei, dass das Neocom die Klippen mantelförmig umhülle und in die sandig-schieferigen Bildungen der sogenannten Klippenhülle übergehe. Ich dagegen habe gefunden, dass das Neocom mit dem Oberjura so untrennbar verbunden ist, dass es nicht einmal kartographisch mit einiger Consequenz ausgetrennt werden kann, dass es einen integrierenden Bestandtheil der Klippen selbst bildet, dagegen von der schieferig-sandigen Klippenhülle überaus scharf getrennt ist. Letztere betrachte ich mit D. Stur als obercretacisch¹⁾. Bergrath Paul stützt seine Anschauung auf das von F. v. Hauer im Jahre 1859 beschriebene Profil von Ujak²⁾ und auf eigene Beobachtungen in der Arva³⁾.

Hinsichtlich des Profils von Ujak kann ich im Grunde nur wiederholen, was ich bereits in meiner Arbeit über den pieninischen Klippenzug⁴⁾ gesagt habe und was auch Herr Paul theilweise citirt. Ich constatire also nochmals, dass eine bankweise Wechsellagerung des Kalksteines mit *Aptychus Didayi* mit den Sandsteinen und Schiefen der Hüllschichten nicht besteht. Die neocomen Hornsteinkalkpartien, welche 2—3 Meter im Durchmesser haben, keilen rasch aus, ohne die untere Partie des Aufschlusses zu erreichen. Wenn Herr Bergrath Paul bemerkt, dass man sich die „Einlagerung kalkiger Partien in einem sandigen oder mergeligen Complex in der Regel als eine linsenförmige“ (l. c. pag. 251) vorstellt, so ist dagegen hervorzuheben, dass man bei einer derartigen, ob nun schon linsen- oder bankförmigen Einlagerung vor Allen eine stoffliche Continuität zu erwarten berechtigt ist, in dem Sinne, dass mindestens an der Grenze von Kalk und schieferigem Sandstein eine Spur des einen Materials in das andere übernommen wird. Davon ist aber an den aufgeschlossenen Stellen

¹⁾ Ein beträchtlicher Theil der Klippenhülle ist alttertiär, wie schon G. Stache erkannt hat, doch ist dies hier zunächst belanglos.

²⁾ Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1859, 10. Bd., pag. 417.

³⁾ Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, 18. Bd., pag. 201—247.

⁴⁾ Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1890, 40. Bd., pag. 738, 780, 781.

nichts zu bemerken, mit der grössten Schärfe schneidet der hellgraue oder weisse Hornsteinkalk an den sandig-schieferigen Bildungen ab. Ueberdies haben die Neocomkalke nicht die Form von auskeilenden Linsen, sondern sie bilden ziemlich unregelmässig gestaltete Massen.

Nachdem nun in Ujak der Neocomkalk weder bankweise noch in deutlicher Linsenform vorkommt, nachdem ferner keine stoffliche Continuität zwischen schieferigem Sandstein und Kalkstein, sondern im Gegentheil zwischen beiden eine scharfe Grenze vorhanden ist, behaupte ich, dass dem von Bergrath C. M. Paul so gern angerufenen Profil von Ujak keine Beweiskraft für die Ansicht vom neocomen Alter der Klippenhülle innewohnt.

Es ist schlechterdings nicht einzusehen, warum die Kalkmassen von Ujak nicht einfach eingeschlossene Blöcke sein sollten, (sogenannte Blockklippen), wie so viele andere in der Klippenzone. Ja, wenn noch ein derartiges Vorkommen in der Klippenzone unbekannt wäre! Aber bekanntlich trifft ja das gerade Gegentheil zu; Blockklippen gehören zu den gewöhnlichen, für die Klippenzone besonders bezeichnenden Erscheinungen.

Wenn Herr Paul die Genügsamkeit in der Beweisführung so weit treibt, dass er aus dem Vorhandensein kleiner Kalkmassen in einem sandig-thonigen Complexe, ohne bankweise Wechsellagerung, ohne stofflichen Uebergang einen vollgiltigen Beweis für die gleichzeitige Ablagerung beider Bildungen ableitet, dann gelangt er zu eigenthümlichen Consequenzen. Herr Paul scheint darüber nicht ernsthaft nachgedacht zu haben, obwohl ich darauf (l. c. pag. 781) klar und bestimmt hingewiesen habe. Er wird einfach auf den Standpunkt von Pusch und Zeuschner zurückgeführt, welche die Klippenkalke ebenfalls als Einlagerungen im „Karpathensandstein“ betrachtet und daher letzteren als jurassisch angesprochen haben.

In der That, es besteht nicht der mindeste Unterschied zwischen dem Auftreten der Kalkblöcke von Ujak und dem der übrigen Diminutiv- und Blockklippen und was in Ujak recht ist, wo eine solche Blockklippe *Aptychus Didayi* führt, muss auch da billig sein, wo die Blockklippen aus jurassischem Hornsteinkalk, Czorsztynerkalk, aus Dogger-Crinoidenkalk oder Opalinus-Mergelschiefer bestehen. Deshalb war mein Hinweis auf die Localität Szlachtowa durchaus nicht belanglos, wie Herr Paul meint. Viel mehr, als in Ujak, macht der jurassische, aptychenführende Hornsteinkalk in Szlachtowa den Eindruck einer Einlagerung, ohne es aber in Wirklichkeit zu sein (vergl. meine Arbeit, Jahrbuch 1890, 40. Bd., pag. 712, Fig. 43). Niemand wird in Abrede stellen können, dass die Hornsteinkalkmasse *c c'* der citirten Abbildung mit grossen punctirten und imbricaten, oberjurassischen Aptychen, mit ihren, dem Fallen der schieferig-sandigen Hüllbildungen gleichgerichteten Schichten als regelmässige Einlagerung genommen werden könnte, wenn nicht aus den übrigen, kleineren Einschlüssen die Blocknatur derselben hervorginge. In Ujak sind aber die Verhältnisse für die Annahme einer organischen Einlagerung der Kalkmassen noch viel ungünstiger, denn es handelt sich daselbst nicht um eine scheinbar regelmässig zwischen Sandstein und Schiefer der Klippenhülle gleichsinnig gelagerte, den Wandauf-

schluss von oben bis unten durchziehende Masse, sondern lediglich um 2—3 Meter messende, rundliche Blöcke. Man wird hieraus ersehen, wie wenig Herr Paul's überlegener Ton am Platze ist.

Nun ist aber Szlachtowa nicht etwa der einzige Punkt, wo man die Schiefer der Klippenhülle gleichsinnig unter Jurakalke oder -Schiefer einfallen und dieselben ebenso gleichsinnig überlagern sieht. Ganz im Gegentheil! Diese Art der Lagerung ist geradezu die Regel bei Diminutivklippen. Ich muthe ja Herrn Bergrath Paul nicht zu, meine Detailbeschreibung der Klippenzone zu lesen, aber die knappen Schlussfolgerungen hätte er immerhin berücksichtigen können. Dies ist, da er mich angreift, gewiss kein unbilliges Verlangen. Hier heisst es im Capitel „Tektonik der Klippenhülle“ (l. c. pag. 800[242]): „Wo jedoch Klippen von gestreckter, schmaler Form vorliegen, wie dies bei dem Reihentypus der versteinungsreichen Facies und bei der Hornsteinkalkfacies meist der Fall ist, ist diese Discordanz (nämlich zwischen Klippen und Hülle) in der Natur oft nicht nur nicht ersichtlich, sondern man beobachtet viel häufiger eine vollkommene Concordanz zwischen dem Klippenmaterial und der Hülle. Man sieht nicht selten die Hüllschichten unter den Klippenkalk gleichförmig einfallen und denselben auch gleichförmig überlagern. Es ist daher wohl begreiflich, dass die älteren Beobachter ursprünglich die Klippenkalke als Einlagerungen betrachtet haben.“

Ferner hätte Herr Paul wohl auch wenigstens einen Blick auf die von mir gegebenen Durchschnitte werfen können, welche bequem zu übersehen gestatten, was der Autor beschreibt, und er hätte dann gefunden, dass häufig Czorsztynerkalke, Crinoidenkalke oder ein Verband beider, in einer Mächtigkeit von oft nur 2—3 Meter regelmässig zwischen gleichsinnig gelagerten Hüllschiefern eingeschaltet sind (ich erwähne nur l. c. Fig. 10 pag. 617, Fig. 19 pag. 633, Fig. 20 pag. 635, Fig. 21 pag. 640, Fig. 40 pag. 697) und er hätte hieraus schliessen können, welche Beweiskraft der Einschaltung für die Annahme gleichzeitiger Bildung im Klippenterrain zukommt.

Ich glaube also mit vollem Recht sagen zu können, dass Bergrath Paul in die Fussstapfen von L. Zeuschner tritt, wenn er das Vorhandensein einer Kalkmasse im Schiefer als vollgiltigen Beweis für die gleichzeitige Bildung beider ansieht. Auch L. Zeuschner verhartete seinerzeit unentwegt auf seinem Standpunkte und die Wissenschaft ist über ihn zur Tagesordnung übergegangen. Dasselbe wird mit Naturnothwendigkeit auch bezüglich der Ansichten des Herrn Paul geschehen.

Die behandelte Frage lässt sich übrigens auch von einem anderen Gesichtspunkte aus beleuchten. Der Hornsteinkalk ist ein pelagisches Radiolarien- und Foraminiferensediment, dessen Bildung von allen Forschern ausnahmslos in die Tiefsee, in Tiefen von 1000 Faden und darüber verlegt wird, in Gebiete, in welche wenig oder gar kein mechanisches Sediment hingelangt. Wie nun das wiederholte Vorkommen einer derartigen Bildung in 2—3 Meter dicken und ungefähr ebenso langen Linsen inmitten eines thonig-sandigen, Conglomerate führenden, zweifellos ufernahen Seichtwassersedimentes erklärt werden soll, ohne gezwungene und unnatürliche Annahmen, ist schwer ver-

ständig. Tiefseesedimenté dehnen sich über ausserordentlich weite Flächen ganz gleichmässig aus, eine locale. auf wenige Quadratmeter beschränkte Ablagerung derselben, noch dazu in Umgebung von Seichtwassersedimenten, hat gewiss äusserst wenig innere Wahrscheinlichkeit für sich.

Wir wollen nun zu Herrn Paul's eigenem Arbeitsgebiete, der Arva, übergehen. Herr Paul ist darüber höchlich entrüstet, dass ich seine Angaben über die Discordanz des Neocoms und die Zugehörigkeit der Hüllschiefer zum Neocom lediglich Behauptungen, nicht aber durch eingehende Beschreibungen unterstützte Beweise genannt habe. Er beruft sich nun auf eine Anzahl von Stellen aus seiner Arbeit über die nördliche Arva¹⁾, welche ich der Reihe nach beleuchten muss. Ich beginne mit der auch von Herrn Paul vorangestellten, in gesperrtem Druck wiedergegebenen und daher von ihm wohl für am meisten beweiskräftig angesehenen Stelle. Diese lautet (l. c. pag. 217): „Der grösste Neocomkalkberg, der Skalicberg 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 (Czorsztynerkalk) mit Aptychen- und Planulatenfragmenten unter dem lichten Neocomienkalkmergel 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, weissgeaderten Sandsteine; die ich als die tiefere, der Kreide angehörige Abtheilung der Karpathensandsteine betrachte. Man kann sich hier recht deutlich von dem allmählichen Uebergange aus den kalkigeren zu den sandigeren Schichten und von der Zusammengehörigkeit der Neocomienkalkmergel mit den tieferen Lagen der Karpathensandsteine überzeugen.“

Hier vermisste ich vor Allem einen Beweis dafür, dass die Mergel, welche Herr Paul als Neocomienkalkmergel bezeichnet hat, wirklich zum Neocom gehören. Es müsste vorerst diese Frage gelöst sein, bevor überhaupt ein Wort über die Lagerung zu verlieren wäre. Herr Paul hat wohl an einer Klippe westlich von Revisnye neocomie Ammoniten gefunden, nicht aber am Skalicberge. In den Klippen beweist ein Fund in der Umgebung nichts. Herr Bergrath Paul mochte dies nicht als einen Mangel empfinden, denn er wusste nicht, dass ein sehr grosser (in den Pieninen der weit überwiegende) Theil der grauen Hornsteinkalke dem Jura angehört. Er betrachtete alle grauen Hornsteinkalke und Mergel als neocom, nur die rothen und grünen Hornsteinkalke und den lichten, über Czorsztyner Kalk liegenden Hornsteinkalk von Dedina, stellte er zum Ober-Jura (l. c. pag. 239). Schon M. Neumayr und G. Stache haben erkannt, dass im grauen Hornsteinkalk hauptsächlich der Oberjura vertreten ist und ich selbst habe die Wahrnehmung gemacht, dass die Neocomkalke der Klippen petrographisch von den oberjurassischen absolut nicht zu unterscheiden sind. Man hat also nur an den Punkten ein Recht von Neocom zu

¹⁾ Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, pag. 201.

sprechen, wo thatsächlich bezeichnende Versteinerungen vorliegen. Würde Bergrath Paul die dünnplattigen Sandsteine von Revisnyc wenigstens mit einem anderen Punkte in Verbindung bringen, wo dieselben Schichten im Verband mit versteinierungsführendem Neocom vorkommen, so liesse sich in Revisnye ein Rückschluss vornehmen, aber dies ist nicht der Fall. Ueberhaupt findet sich in Herrn Paul's Arbeit nirgends eine nähere Beschreibung dieser dünnplattigen Sandsteine, es heisst einfach „die Neocomienkalke oder -Mergel stehen in ihren höheren Lagen vielfach mit dünnplattigen Sandsteinen in Verbindung und gehen auf diese Weise häufig allmählig in den Karpathensandstein über“ (l. c. pag. 239 unten). Da es nun keinem Zweifel unterliegen kann, dass ein grosser Theil von Herrn Paul's Neocomienkalk oberjurassisch ist, da ich ferner in der pieninischen Zone erkannt habe, dass diese Kalke, wo sie etwas mächtiger entwickelt sind, stets mit dunklen, auffallend dünnplattigen, sandig-schieferigen Posidonienschichten in Verbindung stehen und in diese allmählig übergehen, ist für mich die Möglichkeit nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sehr nahe gerückt, in den dünnplattigen Sandsteinen des Herrn Paul meine Posidonienschichten zu vermuthen. Es war mir umsomehr unmöglich, mich gegen eine solche Vermuthung abzuschliessen, weil ich ja selbst diese dünnplattigen Schichten ursprünglich bei Beginn meiner Untersuchungen als zur Klippenhülle gehörig angesehen und darin, ganz so wie Herr Paul, einen Nachweis des Ueberganges des ebenfalls für neocom gehaltenen Hornsteinkalkes in die Klippenhülle erblickt habe. Freilich, sobald einmal die ersten Versteinerungen in beiden Gebilden gefunden waren, war mit einem Schlage die Situation verändert und Klarheit geschaffen ¹⁾).

Es ist also nicht etwa ein absichtliches Erheben von Schwierigkeiten, wenn ich in dem Mangel der Neocomfossilien am Skalicaberge und in dem Fehlen einer näheren Beschreibung der „bekannten dünnplattigen Sandsteine“ Momente erblickte, welche Herrn Paul's citirte Angaben über das Revisnye-Thal als für diese Frage belanglos erscheinen lassen.

Die zweite Stelle, auf welche Herr Paul in seiner Polemik aufmerksam macht, aber nicht mehr wörtlich wiedergibt, lautet (l. c. pag. 218, Zaskalja-Thal): „An der südlichen Basis des Trny vrch treten unter dem Neocomienkalke blaugraue Schiefer mit Posidonomyen (unterer Dogger) in sehr beschränkter Ausdehnung hervor. An seinem Ostabhange gegen das Zaskalja-Thal erscheint mitten im Neocom eine Insel von Crinoidenkalk. Am Nordabhange endlich sieht man wieder die häufige Wechsellagerung von kalkigen und sandigen Schichten, welche endlich mit dem Auftreten der grobkörnigen Eocaen-Sandsteine der Kubinska hola ihr Ende erreicht.“

Aus den oben angegebenen Gründen kann auch hier nicht auf Treu und Glauben angenommen werden, dass thatsächlich Neocom

¹⁾ Wenn ich diese Auseinandersetzung in meiner Arbeit unterlassen habe, so geschah es nur, um Controversen zu vermeiden, was nun freilich doch nicht erreicht wurde. Ich habe mich damit begnügt, die Möglichkeit dieser Verwechslung bei Paul nur flüchtig anzudeuten (l. c. pag. 782).

vorliegt, denn es ist kein Fossil angegeben. Man wird hier umso mehr zu Zweifeln gedrängt, als die Angabe des Hervortretens der Posidonienschichten unter dem „Neocomien“-Kalk gemacht wird. Gewiss ist es bei mangelnden Versteinerungen viel natürlicher, einen Hornsteinkalk, der auf Posidonienschichten folgt, für jurassisch anzusehen, als für neocom. In weiterer Consequenz dieser durch Herrn Paul's Bemerkungen absolut nicht ausgeschlossenen, sondern gewiss wahrscheinlich gemachten Vermuthung wäre anzunehmen, dass der von Paul erwähnte Crinoidenkalk eine Einlagerung im Hornsteinkalk bilde, ähnlich wie ich sie vom Rabstyn beschrieben habe (Jahrbuch geol. R.-A. 1890, pag. 694). Was die am Nordabhange der Trny vrch auftretende „Wechselagerung von kalkigen und sandigen Schichten“ bedeutet, darüber lassen sich bei der Mannigfaltigkeit der Klippen- und besonders der Klippenhüllgesteine auch nicht Vermuthungen äussern.

Die nächste von Herrn Paul angezogene Stelle lautet (l. c. pag. 219, Jelšawa-Thal): „Etwas hinter der letzten Mühle tritt in denselben (nämlich den Neocomienkalkmergeln) eine kleine Klippe von rothem Crinoidenkalk auf, in dem ich eine *Rhynchonella* (ähnlich *Rh. subdecorata*) gefunden habe“. Auch diese Stelle beweist nichts, denn es liegen keine Neocomversteinerungen vor und überdies ist auch diese Angabe, wie alle anderen, nur eine Behauptung, sie enthält keine Beschreibung und keinen Beweis.

Weiter heisst es (l. c. pag. 220, Racibor-Thal): „Auf dem Kamme des letztgenannten Berges, an der Wasserscheide zwischen dem Racibor-Thale und Raczowa-Thale habe ich darin *Am. Thetys* und *Aptychus cf. Didayi* gefunden. Etwas weiter östlich, am Gehänge des Raczowa-Thales fand Foetterle (nach Stur) *Aptychus pusillus*, *Ammonites Astierianus*, *Toxoceras obliquatum*, wodurch die Deutung dieser Schichten als Neocomien sichergestellt ist. Innerhalb dieser Neocomienmassen treten nun wiederholt Klippen älterer Gesteine auf“. Es folgt sodann die Erwähnung einer Crinoidenkalk-Klippe und eines Liasvorkommens „in einem plattigen, kalkig-sandigen Gestein, welches in der Verwitterung einem glimmerreichen Sandstein gleicht und leicht mit den, die Neocomienpartien gegen N begrenzenden Karpathen-sandsteinen verwechselt werden kann“. Es ist mir ausserordentlich werthvoll, dass Herr Paul auf die Möglichkeit einer Verwechslung des „plattigen, kalkig-sandigen“ Klippengesteins¹⁾ mit jüngeren Hüllgesteinen aufmerksam macht. Wenn ich also im Vorhergehenden auf die Möglichkeit hingewiesen habe, Herr Paul könnte die plattigen Klippengesteine stellenweise für Hüllgesteine gehalten haben, so wird Herr Bergrath Paul diese Möglichkeit unter gar keinen Umständen mehr als ausgeschlossen betrachten können. Er rückt sie ja selbst in den Vordergrund und ich schliesse mich ihm darin rückhaltlos an.

Was nun aber seinen Ausspruch betrifft, dass „innerhalb dieser Neocomienmasse wiederholt Klippen älterer Gesteine auftreten“, so

¹⁾ Der Umstand, dass dasselbe hier dem Lias angehört, ist für unsere Frage nicht von Belang. Es liegt hier offenbar die Facies meiner Posidonienschichten vor, von denen ich bemerkt habe (l. c. pag. 766), dass sie wohl auch in den Lias herabreichen könnten.

bedauere ich sehr, mich damit nicht zufrieden geben zu können. Welcher Abstand trennt die Neocomfundpunkte von den genannten Klippen? Ist die Schichtfolge dazwischen ununterbrochen aufgeschlossen, oder darf sie mindestens als solche vermuthet werden? Sieht man zwischen den betreffenden Punkten thatsächlich nichts als Hornsteinkalke und ist die Möglichkeit, dass ein Theil der letzteren älter ist, als neocom, gänzlich ausgeschlossen? Es ist auf der Hand liegend, dass dies Alles Fragen sind, welche beantwortet sein müssen, wofern man der Angabe des Herrn Paul einen beweisenden Werth zuschreiben kann. Davon aber findet sich in Herrn Paul's Arbeit auch nicht eine Spur. Ganz ähnlich verhält es sich mit den beiden letzten Localitäten des Herrn Paul und deshalb ist es eigentlich überflüssig, sie hier noch zu besprechen. Damit aber Herr Bergrath Paul nicht glaube, ich wolle mich hier leichten Kaufes losmachen und weil er diese Punkte für sehr beweiskräftig hält, muss ich die Geduld des Lesers noch weiter in Anspruch nehmen. Paul zeichnet auch zwei Durchschnitte dieser Klippen. Natürlich sind diese Durchschnitte nur der graphische Ausdruck derselben Vorstellungen und Beobachtungen, die auch im Worte zur Darstellung gebracht sind. Es ist also grundsätzlich für die Erörterung unserer Frage ganz belanglos, ob dieselben beigegeben sind oder nicht. Sie haben nur den Werth grösserer Bequemlichkeit. Es heisst (l. c. pag. 223) „Rechts vom Thaleingange hat man eine auffallende Klippe vor sich, indem man zu ihr hinaufsteigt, sieht man sie mantelförmig von lichten Neocomkalkmergel umgeben; in denselben fanden sich Aptychen-Fragmente, die, wenn auch schlecht erhalten, doch sicher in die Reihe der *Apt. Didayi* Coq. verwandten Formen gehören. Der Klippenfelsen selbst besteht zum grössten Theile aus dem oft erwähnten rothen Crinoidenkalke, mit Pentacriniten, dessen Schichten steil nach Norden einfallen und in ihrem Hangenden eine nur wenige Fuss mächtige Bank von rothem Knollenkalke (Czorsztyner Kalk) mit undeutlichen Ammonitenspuren tragen. Nun folgt eine allgemeine, daher belanglose Bemerkung und weiter heisst es: „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 Posidonomyen-Schiefer, die wir früher als Repräsentanten des Unterdoggers kennen gelernt haben, als Unterlage des Crinoidenkalks entblösst. Aus demselben Risse stammt ein von Herrn Nadeniczek eingesendetes ziemlich deutlich erkennbares Fragment von *Amm. cornucopiae*, daher hier auch die Schichten des oberen Lias entblösst zu sein scheinen“.

Auch hier erhebt sich wiederum die berechtigte Frage, ob die Schichtfolge zwischen dem Neocomfundpunkt und der Juraklippe eine ununterbrochen aufgedeckte ist. Wer da weiss, dass in den Klippengebieten auf Schritt und Tritt Aenderungen in der Zusammensetzung des Gebirges zu erwarten sind, wer ferner weiss, wie oft man, wofern nicht gerade vortreffliche Aufschlüsse vorhanden sind, über die Continuität einer Schichtfolge in Zweifel geräth und wie oft man sich verzweifelt fragt, ob wohl jüngere Bildungen durchziehen oder nicht,

wer endlich weiss, dass die geringste Aufschlusslücke den Werth der Beobachtungen in Frage stellt, der wird sich mit der einfachen Behauptung der „mantelförmigen Umhüllung“ nie und nimmer zufrieden geben.

Nimmt man an, dass die ganze Masse in der Umgebung des Crinoidenkalkfelsens aus Hornsteinkalk besteht, so ist es aus oben angeführten Gründen überaus wahrscheinlich, dass die Partien desselben in der Nähe der Posidonienschichten eben zu diesen gehören, und damit im engen Verbande stehen. Ferner ist es mindestens möglich, dass die Partie mit *Aptychus cf. Didayi* im Hangenden des Czorsztynerkalkes gelegen ist. Herr Paul localisirt eben den neocomen Fundpunkt nicht und wir stehen wiederum vor Möglichkeiten und Vermuthungen. Gewiss kann also die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, dass Herrn Paul's Lehotkaklippe sammt deren vermeintlicher Hülle zusammen eine Klippenmasse bildet.

Die letzte Stelle endlich lautet: (l. c. pag. 223 unten und pag. 224 oben) „Unmittelbar darunter (unter Magurasandstein) findet man wieder die dünnplattigen und kalkigen Varietäten der Sandsteine, die durch die grosse Partie von Neocom-Aptychenkalken, die den Knazorawaberg zusammensetzen, unterlagert werden. Am Nordgehänge des genannten Berges, an dem Kamme, der das Lehotkathal vom Lehotathal scheidet, tritt eine kleine Klippe von dunkelrothem Czorsztyner Kalk mit Spuren von Crinoidenkalk aus den Neocomkalken hervor; im Czorsztynerkalk finden sich hier wieder schlecht erhaltene Ammoniten, und zwar vorzüglich Planulaten. Von hier gegen den Magurakamm hat man zuerst die dünnplattigen und kalkigen, am Magurakamm die grobkörnigen, quarzigen Sandsteine, die ich der Kürze wegen Magura-Sandsteine nennen will.“

Auch diese Angaben sind nicht zu verwerthen, denn es fehlt der Nachweis von Neocomfossilien, und jedwede Beschreibung, aus welcher mit einiger Sicherheit zu entnehmen wäre, dass sich die angeblichen Neocomkalke thatsächlich bis an die Juraklippe ausdehnen. Man muss es Herrn Bergrath Paul entweder einfach glauben oder den Fall mit Bedauern ad acta legen.

Für den Nachweis des geologischen Alters der rothen, von Paul für unterneocom gehaltenen Mergelschiefer und Fucoidschiefer, welche ich für obercretacisch (Puchower Mergel) ansehe, soll folgende Stelle besonders massgebend sein (l. c. pag. 231): „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 kalkigen Etage des Neocomien, welche übereinstimmend an vielen Punkten constatirbar ist, erscheint hier besonders deutlich und überzeugend.“

Nach dem, was oben über die Lagerungsverhältnisse in der Klippenzone gesagt wurde, brauchen wir hier nicht viel Worte zu verlieren. Wir stehen hier eben wieder vor jener Argumentation, deren Opfer schon Zeuschner gewesen ist.

Ich will nun für einige Augenblicke die Frage, ob Herr Paul sachlich Recht hat oder nicht, bei Seite lassen, denn die Streitfrage

geht, wie bei Ujak, dahin: Hat Herr Bergrath Paul Behauptungen vorgebracht, wie ich angebe, oder hat er eingehende Detailbeschreibungen und Beweise, wie er annimmt, geliefert?

Nach der oben ausgeführten Musterung des gesammten Paul'schen Beweismaterials überlasse ich das Urtheil darüber mit grosser Gemüthsruhe den Fachgenossen. Wenn man Jemandem die Aufgabe stellen würde, die Behauptung, dass die Juraklippen discordant aus einer Neocomhülle hervortreten, mit Bezug auf eine bestimmte Localität, in möglichst knappe Worte zu kleiden, er könnte sich nicht anders ausdrücken, als es Herr Paul gethan hat. Niemand aber wird dies eine eingehende Beschreibung eines Terrains überdies nennen, in welchem das Detail mit einer schier erdrückenden Mannigfaltigkeit vorherrscht und die geringste Beobachtungslücke die Aufstellung von Folgerungen unmöglich macht. Von einem Beweis kann vollends keine Rede sein.

Wenn Herr Paul nun die Frage aufwirft, was ich denn eigentlich noch mehr wünsche, als seine oben citirten Sätze, so kann ich ihm kurz antworten: Beweise, gestützt auf Versteinerungen und lückenlose, im Detail beschriebene Aufschlüsse.

Es ist wahr, ich habe Herrn Paul's Ansichten nicht immer theilen können, aber ich bin ihm doch stets mit grösster Loyalität begegnet. Herr Paul hat sich offenbar übereilt, als er auf Grund eines so nichtssagenden Materiales den Muth hatte, mir vorzuwerfen, ich hätte seine Beweise kühn geleugnet!

Nun ergibt sich auch von selbst, wie weit Herrn Paul's Vorwurf berechtigt ist, ich hätte mich von den Verhältnissen der Arva persönlich überzeugen sollen. Dies wäre kein unbilliges Verlangen, wenn sich Herr Paul in seinen, dieser Polemik vorausgehenden Schriften auf eine oder die andere bestimmte, grundlegende Stelle bezogen hätte, ähnlich wie das von ihm so oft genannte Profil von Ujak. Dies ist aber nicht der Fall; ich hätte also die Untersuchungen in der Arva aufs Gerathewohl beginnen müssen, denn ich konnte von vornherein unmöglich wissen, welche von den durch Paul genannten Klippen die lehrreichsten und entscheidenden Verhältnisse darbieten würde. Unzweifelhaft wäre es ihm ein Leichtes gewesen, mir, auch wenn ich eine Stelle besucht hätte, zum Vorwurf zu machen, dass ich die anderen, wichtigeren vernachlässigt hätte. Ich hätte also, um seinen Vorwürfen zu begegnen, eine gänzliche Neuaufnahme seines Untersuchungsgebietes vornehmen müssen, und dies konnte ich unmöglich als meine Aufgabe betrachten. Mein amtlicher Auftrag lautete nicht auf die Aufnahme der nördlichen Arva, sondern auf die der Pieninen. Der gute Wille meinerseits, mich in der Arva zu belehren, war gewiss vorhanden, denn sonst hätte ich nicht die zeitraubende Tour zu der von Foetterle entdeckten Arvaer Gault-Localität Dedina-Krasnahorka unternommen.

Ausserdem ist es sehr eigenthümlich, wenn gerade Herr Paul diesen Vorwurf erhebt, der es nicht der Mühe werth gefunden hat, auf den Standpunkt Stur's, der in den rothen und grauen, nach

Paul unterneocomen Mergelschiefern der Arva seine senonen Puchower Mergel des Waagthales erkannt hat (Jahrb. d. geol. R.-A. 1860, pag. 162), etwas näher einzugehen.

Nun müssen wir nochmals zum Ausgangspunkt der Controverse zurückkehren. Ich frage, welcher Geologe, der mit eigener Hand *Crioceras cf. Duwali* aus einem, Bank für Bank aufgeschlossenen Schichtensystem entnommen hat, dessen tiefere Bänke grosse imbricate Aptychen und Belemniten des Tithons enthalten¹⁾, wird diese klare und absolut zweifellose Thatsache einfach unbeachtet lassen und im Vertrauen auf Herrn Paul's Behauptungen eine Discordanz zwischen Tithon und Neocom annehmen?

Ich glaube, dass sich in einem solchen Falle Niemand ernstlich bedenken wird, in welchem Sinne hier die Entscheidung zu treffen sei. Petrographisch sind oberjurassische und neocome Hornsteinkalke nicht zu unterscheiden, und ihr Zusammenhang ist ein so inniger, dass nicht einmal eine kartographische Abtrennung des Neocom vom Oberjura vorgenommen werden konnte. Vielleicht wird Herr Paul bei einigem Nachdenken selbst einsehen, dass ich, vor die Wahl gestellt zwischen meinen zweifellosen Funden und Beobachtungen und seinen Behauptungen, unmöglich den letzteren den Vorzug geben konnte.

Die Frage betreffs der Discordanz zwischen Jura und Neocom können wir als erledigt betrachten. Die zweite Hauptfrage, die nach dem Alter der Klippenhülle habe ich in meiner Arbeit eingehend und, wie ich glaube, klar und einwandfrei behandelt. Ich kann nichts anderes vorbringen, als dort enthalten ist (l. c. pag. 776 bis 785), allein da Herr Paul die Richtigkeit meiner Gesichtspunkte in Frage gestellt hat, bin ich genöthigt, meine Beweisführung hier kurz zu wiederholen. In allen Gesteinsgruppen der Klippenhülle, sowohl in den rothen Schiefern und grauen Fleckenmergeln (Puchower Schichten), wie in den massig-mürben Sandsteinen, wie in den blaugrauen, kalkhaltigen Hieroglyphensandsteinen wurden grosse, am Wirbel gefaltete Inoceramen aufgefunden, leider in fragmentärem Zustand, aber doch so deutlich erhalten, dass man an Formen der Oberkreide gemahnt wird. Für die von Paul und Anderen vermuthete Zugehörigkeit zum Neocom liegt kein positiver Beweis vor, dagegen ist in den Pieninen unzweifelhaft erwiesen, dass das Neocom und der Oberjura untrennbar verbunden, dagegen von der „Hülle“ scharf getrennt sind. Letztere muss also jünger sein, als Neocom. Weiter gelangen wir in den Pieninen nicht, sind also gezwungen, über dieses Gebiet hinauszugehen. Da treffen wir nun in der Klippenzone des Waagthales eine Bildung an, die Puchower Mergel, welche vollkommen, bis in das letzte Detail mit den rothen Schiefern und grauen Fleckenmergeln der Arva und der Pieninen übereinstimmt und auch dieselbe Fossilführung — Inoceramen — aufweist. Stur, dem wir die genaue

¹⁾ Vergl. die nähere Beschreibung in meiner Arbeit pag. 647 und das Profil pag. 659, vergl. ferner pag. 771 und 772.

Kenntniss dieser Gebilde verdanken, hat denn auch die Identität der senonen Puchower Mergel des Waagthales mit den entsprechenden Bildungen der Arva und von Czorsztyń sofort erkannt¹⁾. Die Puchower Mergel lassen sich nun so zu sagen Schritt für Schritt aus dem Trencziner Klippenzug in den der Arva und von da in die Pieninen verfolgen. Gibt es denn bei dem Umstande, dass die für das neocomen Alter der Klippenhülle ins Feld geführten Argumente gänzlich hinfällig sind, dagegen die Zugehörigkeit des Neocom_s zu den Klippen erwiesen ist, und die Hüllschichten jünger als neocom sein müssen, eine einfachere und naturgemässere Lösung, als wenn man die rothen Schiefer und die Fleckenmergel der Klippenhülle als Puchower Mergel ansieht und zur Oberkreide stellt? Ja, gibt es überhaupt einen anderen Ausweg? Wird man denn nicht nothgedrungen diesem zugeführt? Ich wenigstens sehe keine andere Möglichkeit und wäre sehr begierig, eine andere, befriedigendere Lösung zu erfahren.

Man stelle sich vor, zu welchen sonderbaren Consequenzen die Annahme eines neocomen Alters der Klippenhülle führen muss. In der Klippenzone des Waagthales ragen eng verbundene Jura- und Neocomklippen aus einer Oberkreidehülle auf. Stur hat dies beschrieben, Paul und andere Forscher haben es in den Hauptpunkten bestätigt. An der politischen Grenze des Trencziner und Arvaer Comitates soll nun mit einem Schlage eine andere Ordnung der Dinge eintreten, eine Discordanz scheidet Tithon und Neocom, die Klippen werden wohl von denselben rothen Schiefer- und Fleckenmergeln und massigmürben Sandsteinen und Conglomeraten umhüllt, wie im Waagthal, aber in der Arva gehören sie zum Neocom, im Waagthale zur Oberkreide! Die Klippenbildung tritt in diesem wunderbar grossartigen und einheitlichen Zuge in zwei verschiedenen Perioden auf, und besonders merkwürdig ist ferner der Umstand, dass sowohl im Trencziner, wie im Arvaer Comitats grosse Hornsteinkalkmassen auftauchen, aber während diese im ersteren Gebiete Klippen bilden, die von Oberkreide umhüllt werden, sind sie im letzteren einfache Einlagerungen in den neocomen Hüllgesteinen. Es wäre wohl ganz gut denkbar, dass Tithon und Neocom im Waagthale regelmässig auf einander folgen, in der Arva dagegen durch eine Discordanz getrennt sind, wie dies z. B. auch für die Ostkarpathen anzunehmen ist, aber dass die rothen Schiefer und die dazu gehörigen Sandsteine und die Hornsteinkalke bei gleicher äusserer Erscheinung eine so verschiedene geologische Rolle spielen sollten, das ist doch etwas schwer fassbar. Ich habe auf diese unvereinbaren Gegensätze (l. c. pag. 782) aufmerksam gemacht, Herr Berggrath Paul hat sich freilich gehütet, auch nur mit einem Worte hierauf einzugehen.

Alles dies wurde in meiner Arbeit, wie schon erwähnt, ausführlich dargelegt, es wurde überdies darauf hingewiesen, dass diese Puchower Mergel mit merkwürdiger lithologischer Gleichmässigkeit

¹⁾ Vergl. Verhandl. geol. R.-A. 1867, pag. 261, Zeile 9 von oben, Jahrb. d. geol. R.-A. 1860, pag. 102.

bis in den äussersten Osten und Südosten der Karpathen zu verfolgen sind.

Herr Bergrath Paul thut nun allerdings so, wie wenn diese Auseinandersetzungen nicht existirten, gewissermassen meinen Irrthum erklärend meint er nebenher, dass ich die rothen Schiefer und grauen Fleckenmergel „wohl wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit Puchower Schichten“ (l. c. pag. 253) für obercretacisch ansehe. Auch in diesem Falle werde ich mich bemühen, im Ausdrucke zurückhaltend zu sein. Wie vorhin beschränke ich mich darauf, die Entscheidung den Fachgenossen anheimzugeben; diese mögen beurtheilen, ob ich nichts weiter zu Gunsten des obercretacischen Alters der Klippenhülle vorzubringen wusste, als die petrographische Aehnlichkeit mit den Puchower Mergeln; sie mögen ferner beurtheilen, welches Streiflicht dieses Vorgehen auf Herrn Paul und seine Beweisführung wirft.

Mit dem, was Herr Paul in tektonisch-genetischer Beziehung vorbringt, werden wir uns etwas kürzer abfinden können. Ich constatire diesbezüglich, dass Herr Paul die Klippenzone früher als einfache Antiklinalfalte betrachtet hat, die sich nur durch ihre grössere Intensität von den übrigen Flyschfalten unterscheidet¹⁾. Diese Ansicht bildete für Neumayr den eigentlichen Ausgangspunkt seiner Klippentheorie. Ich dagegen habe gezeigt, dass die Klippenzone einen Theil des älteren mesozoischen Gebirges der Karpathen bildet (l. c. pag. 809). Das Gebirge von Homonna, die grosse ost-karpathische Masse, welche beide von Oberkreide umzogen werden, sind nichts anderes als grosse Klippen, sie bilden die Fortsetzung der pieninischen Klippenzone. Dies ist durch Herrn Paul unwidersprochen geblieben. Wenn Herr Paul seine Ansicht jetzt dahin ändert, dass die Faltung in den Klippen schon im Neocom zur Erhebung eines Festlandes und zur Entstehung einer Discordanz gegen die jüngeren Ablagerungen geführt haben könne, während anderwärts dieselben Sedimente concordant abgesetzt wurden, so werde ich dagegen nur insoweit Einsprache erheben, als ich das Neocom für die geologischen Schicksale des Oberjura reclamire und die erste Hebung durch Faltung in eine spätere, nachneocome Periode versetze. Gegen die erwähnte Vorstellung im Allgemeinen werde ich umsoweniger polemisieren, als ich darin mit Recht ein Anschmiegen des Herrn Paul an meine Ergebnisse erblicken darf. Nur die Bemerkungen Herrn Paul's über den Abschluss der Faltung der Klippenzone erfordern einige Worte.

Ich habe schon in meiner Arbeit über die Klippenzone bemerkt, dass die Tatra zur Eocaenzeit, wie die nummulitenreichen Strandconglomerate und deren Lagerung zeigen, ein fertiges, im geologischen Baue vom heutigen nicht wesentlich abweichendes Gebirge war (l. c. pag. 808). In einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit über die Tatra werde ich dies noch eingehender begründen. Im Norden der Tatra breitet sich ein bis an die Klippenzone reichendes und mit Oligocaenbildungen ausgefülltes Senkungsfeld aus, welches flach

¹⁾ Jahrbuch geol. R.-A. 1871, pag. 527. Jahrbuch 1876, pag. 306.

lagernde, von Brüchen durchzogene Schichten, aber keine Spuren von Faltung erkennen lässt. Es war also der Hauptsache nach ebenfalls schon zur Eocaen-Oligocaenperiode der Einwirkung der faltenden Kräfte entrückt. In der Klippenzone ist dagegen das Eocaen und Oligocaen mitgefaltet und ebenso nördlich davon bis an den Nordrand der Sandsteinzone. (Vgl. diesbezüglich die Uebersichtskarte Jahrb. 1890, Taf. X und den III. Theil der Ergebnisse geol. Aufn. in den Karpathen, das Inselgebirge von Rauschenbach, Jahrb. 1891). Ungefähr drei Meilen nördlich von der Klippenzone, bei Sandec, im südlichen Theile der Sandsteinzone habe ich Gelegenheit gehabt, zwei flachlagernde, ungefaltete Miocaenablagerungen (II. Mediterranstufe) auf gefaltetem Oligocaen nachzuweisen¹⁾. Auch weiter nördlich traf ich derartige isolirte Miocaenlappen an, und über diese bemerke ich (1888) folgendes²⁾: „Da die südlichsten dieser transgredirenden Miocaenvorkommnisse eine horizontale Lagerung aufweisen und die Schichtneigung der einzelnen Miocaenpartien um so ausgesprochener wird, je mehr sie dem Nordrande genähert sind und endlich am Nordrande selbst die Störung des Miocaens den höchsten Grad erreicht, muss man auch für die nachmiocaene Faltungsperiode ein Zunehmen der Intensität gegen den Nordrand annehmen. Im Innern der Sandsteinzone war die Wirkung der nachmiocaenen Faltung unbedeutend, am Nordrande erreichte sie ihre grösste Stärke, um unweit nördlich davon wieder zu ersterben. Wie die Lagerung der einzelnen Partien, namentlich die des Salzgebirges von Bochnia beweist, hat die nachmiocaene Faltung in demselben Sinne gewirkt, wie die nacholigocaene“.

Nachdem das Miocaen nördlich von der Klippenzone bei Sandec flach lagert, scheint es mir ziemlich naheliegend zu sein, anzunehmen, dasselbe sei daselbst nicht gefaltet worden. Auch im Terrain südlich der Klippenzone kann in miocaener und nachmiocaener Zeit unmöglich eine Faltung stattgefunden haben, da man sonst in den Oligocaenschichten dieses Gebietes, die in den Flussthalern des Dunajec und der Bialka vorzüglich aufgeschlossen sind, Spuren dieser Faltung müsste nachweisen können. Aus diesen Verhältnissen habe ich gefolgert: „Nach Abschluss des Alttertiärs und vor Ablagerung des Miocaens wurde die Faltung des Gebietes (i. e. der Klippenzone) beendet“. (l. c. pag. 810 in meiner Arbeit über die Klippenzone, bei Paul citirt, l. c. pag. 254.)

Mir erscheinen diese Darlegungen leicht fasslich und klar und ich glaube, sie entbehren auch nicht eines gewissen Interesses. Es ist in der That bemerkenswerth, wenn nachgewiesen ist, wie verschieden die geologischen Schicksale verschiedener Theile eines grossen Kettengebirges sind. Im Süden erhebt sich die Tatra als ein zur Eocaenzeit sozusagen fertiges Gebirge, welches nachmals keine nennenswerthe Faltung zu bestehen hatte, dann folgt gegen Norden ein Gebiet, die Klippenzone, welches von der nacholigocaenen Faltung wohl betroffen wurde, nicht aber von der nachmiocaenen;

¹⁾ Jahrb. 1888. 38. Bd., pag. 247—249.

²⁾ Jahrb. geol. R.-A. 1888, pag. 260.

je weiter man gegen Norden rückt, desto deutlicher werden die Spuren der nachmiocaenen Faltung und am Nordrande des Gebirges erreicht diese ihr Maximum, nm unweit nördlich davon wieder zu ersterben ¹⁾).

Einen Widerspruch, eine Einseitigkeit vermag ich in dieser Schlussfolge absolut nicht zu entdecken. Trotzdem findet Herr Bergrath Paul Folgendes zu schreiben für gut (l. c. pag. 254 und 255):

„Dass dieser Satz (— nämlich der, in welchem ich behaupte, die Faltung der Klippenzone sei vor Ablagerung der Miocaens beendet gewesen —) nicht richtig ist, die Faltenbildung vielmehr auch noch zweifellose Neogenablagerungen miterfasste, beweist mit Evidenz die steile Aufrichtung des Neogens am Karpathenrande bei Jablonow und Kossov in Ostgalizien, die wir (Paul und Tietze, 1877) unter Hinweis auf die Bedeutung des Vorkommens mitgetheilt haben ²⁾). Ebenso beweist dies die allbekannte, dem karpathischen Faltenystem sich enge anschliessende Lagerung des neogenen Salzthons bei Boryslaw, das von Uhlig selbst beschriebene Profil von Bochnia etc.“

„Es ist charakteristisch, dass Uhlig hier bezüglich des Abschlusses der karpathischen Faltung wieder genau dieselbe Methode in Anwendung bringt, wie bezüglich des Verhältnisses zwischen Juraklippen, Neocomien und Sandsteinzone. Immer wieder werden mit apodiktischer Bestimmtheit theoretische Sätze aufgestellt, die nicht aus einer gleichmässigen Würdigung aller bezugnehmenden Beobachtungsthatsachen resultiren, sondern einseitig auf einigen willkürlich ausgewählten, willkürlich als allein massgebend betrachteten Beobachtungen aufgebaut sind. Es scheint mir angezeigt, dieser, leider sehr modern gewordenen Methode entgegenzutreten, wo immer wir sie auftauchen sehen.“

Es hiesse Herrn Paul wohl zu nahe treten, wollte man annehmen, er habe meine Ausführungen nicht verstehen können, auch dass er sie nicht habe verstehen wollen, möchte ich nicht glauben. Bleibt sonach nur die Annahme, der Karpathengeologe, Herr Paul, habe meine Arbeit vom Jahre 1888 des Durchlesens auch nur in ihren allgemeinen Theilen nicht gewürdigt, meine Arbeit vom Jahre 1890, gegen welche er polemisiert, aber derart flüchtig benützt, dass ihm folgendes Versehen unterlaufen konnte. Offenbar hat er das Wort „Gebiet“ in dem Satze: „Nach Abschluss des Alttertiärs und vor Ablagerung des Miocaens wurde die Faltung des Gebietes beendet“ auf die Sandsteinzone bezogen, denn nur dann hat sein belehrender Hinweis auf das Salzgebirge einen Sinn. Nun ist aber zu bemerken, dass der fragliche Satz einen Theil des Capitels „Tektonik der Klippenzone“ bildet, in welchem stets nur von dieser Zone gehandelt wird. Vor und nach diesem Satze ist von nichts Anderem die Rede

¹⁾ Nur nebenbei erwähne ich, dass Beobachtungen, wie diese, für die Erörterung gewisser neuerer Anschauungen über die Entstehung der Gebirge von grosser Bedeutung sind.

²⁾ Es wäre richtiger gewesen, hier vor Allem den Aufsatz von Suess aus dem Jahre 1868 über das Salzgebirge von Wieliczka zu citiren.

und wenn einmal statt des Wortes „Klippenzone“ einfach das Wort „Gebiet“ gesetzt wurde, so geschah es, weil es dem Geiste der deutschen Sprache zuwiderläuft, wenn so oft ein und dasselbe Wort nach einander angewendet wird. Es gehört wirklich ebensowohl ein ungewöhnlicher Grad von Flüchtigkeit, als auch Voringenommenheit dazu, um auf eine andere Auffassung des Wortes „Gebiet“ zu verfallen, aber es ist nur unter dieser Voraussetzung möglich, die Worte Herrn Paul's zu verstehen.

Herr Paul hat die Rolle des Vorkämpfers für die solide, die gründliche alte Forschung gegen moderne willkürliche Einscitigkeit übernommen, aber gleichzeitig den Beweis geliefert, dass er es versäumt hat, sich über die Ansichten seines Gegners, welche er einer so scharfen Kritik unterwirft, aus dessen eigenen Schriften auch nur oberflächlich zu informiren. Wer die „Moderne“ zu bekämpfen sich anstellt, hat bei sehr Vielen von vornweg ein gewonnenes Spiel; man stimmt ihm blindlings bei, ohne viel zu prüfen. Dies ist jetzt auch sehr modern. Die Methode ist ja an sich gut, nur muss sie mit etwas mehr Vorsicht gehandhabt werden, als dies im vorliegenden Falle geschehen ist.

Was aber meine Arbeit über die Klippenzone betrifft, so hoffe ich zuversichtlich, dass sie durch Herrn Paul's Polemik keine Schädigung erfahren werde.

II.

Ich wende mich nun zu der Besprechung der Fragen, welche die Sandsteinzone betreffen.

Es ist bekannt, dass Herr Paul die Gliederung der Sandsteinzone in der Bukowina und in Galizien mit der Unterscheidung einer „Unteren, Mittleren und Oberen Gruppe“ der Karpathensandsteine eingeleitet hat. Vacek hat als der erste diese Art zu gliedern verlassen¹⁾ und alle jüngeren Geologen sind ihm darin gefolgt. Herr Paul sah sich aber nicht veranlasst, seine bisherige Methode aufzugeben. Bei der Verschiedenartigkeit der Arbeit entwickelten sich während der drei Jahre, in welchen ich Aufnahmen in der galizischen Sandsteinzone auszuführen hatte, zwischen Herrn Paul und mir Meinungsdivergenzen. Bergrath Paul hat zu wiederholten Malen die neueren Fortschritte der Geologie des Karpathensandsteins Revue passiren lassen und glaubte sich hiebei immer in der angenehmen Lage zu befinden, in allen neueren Funden eine Bestätigung seiner ursprünglichen Anschauungen erblicken zu müssen. Ich habe auf Herrn Paul's vorletzten Angriff²⁾ mit grösster Zurückhaltung bisher nicht geantwortet, fürchte aber, dass durch mein Schweigen die Bildung eines von der Wahrheit weit abweichenden Urtheiles begünstigt wurde. Angesichts der neuen Angriffe Herrn Paul's³⁾ musste diesem Zustande ein Ende gemacht werden, wofern ich nicht den Vorwurf auf mich nehmen wollte, das Interesse der Sache und meine eigene Arbeit

¹⁾ Jahrbuch 1881, pag. 191.

²⁾ Jahrbuch 1888, pag. 706.

³⁾ Jahrbuch 1893.

im Stiche gelassen zu haben. Das Urtheil der Fachgenossen ist ja wohl noch abänderungsfähig. Auf die älteren Angriffe und formellen Missverständnisse des Herrn Paul werde ich nicht eingehen, dies hätte heute keinen Sinn mehr. Ich werde mich darauf beschränken, die Differenz vom Jahre 1888 kurz anzudeuten und die Bemerkungen Herrn Paul's vom Jahre 1893 zu streifen und werde nachher die Frage erörtern, in wie weit die optimistische Betrachtungsweise des genannten Forschers berechtigt und mit Nutzen für die Wissenschaft verbunden ist oder nicht.

In den Ropianka- oder Inoceramen-Schichten, welche in der Hauptmasse der Sandsteinzone die tiefsten Aufbrüche zusammensetzen, wurden, wie bekannt, an vielen Punkten grosse Inoceramen gefunden¹⁾. Man erkannte sofort deren frappante Aehnlichkeit mit den Inoceramen des nordalpinen Flysches, was ursprünglich (nach 1880) nicht viel Werth hatte, da damals das geologische Alter der nordalpinen Inoceramen-Schichten nicht näher bekannt war. Dies hat sich später, wie allgemein bekannt, gründlich geändert, und im Jahre 1887, als ich den Schlussbericht über meine Aufnahmen im galizischen Sandsteingebiete (1883 und 1884) niederschrieb, würde ich die galizischen Inoceramen-Schichten in ihrer Gesamtheit unbedenklich für obercretacisch angesehen haben, wenn nicht vor Jahren in den Fucoidenmergeln der Ropianka-Schichten in Prątkowce bei Przemyśl Ammoniten gefunden wären, welche von dem glücklichen Finder, Professor J. Niedźwiedzki als neocom bestimmt sind²⁾.

Wer damals Alles wohl erwägen wollte, befand sich einem Dilemma gegenüber. Aus diesem gab es für mich keinen anderen Ausweg, als die Trennung der Inoceramen-Schichten in einen wahrscheinlich neocomen und einen wahrscheinlich obercretacischen Theil. Die Ropianka-Schichten des südlichen Berglandes, welche mit Prątkowce in keinerlei Verbindung stehen und deren Inoceramen besonders auffallende Beziehungen mit den alpinen Vorkommnissen erkennen liessen, mussten für wahrscheinlich obercretacisch angesehen werden, während die Inoceramen-Schichten des Karpathennordrandes, welche eine Art räumliche, wenn auch nicht unmittelbare Verkettung des Neocoms von Okocim und Wieliczka mit den angeblich neocomen Ropianka-Schichten von Przemyśl herstellen, als wahrscheinlich neocom bezeichnet werden konnten. Inoceramenreste des nördlichen Verbreitungsgebietes der fraglichen Schichten, sicher ident mit solchen des südlichen Gebietes, lagen nicht vor und so konnte das von mir angenommene Verhältniss sehr wohl zutreffen.

Herr Paul bekannte sich zu einer anderen Ansicht. Er liess die Hinweise, welche in den Inoceramen des Berglandes geboten waren, ungenützt, wenn man es nicht als eine Ausnützung der Inoceramenfunde betrachten will, dass er sie als neue Stützen seines Systems gepriesen hat, und beharrte dabei, dass sämtliche Ropianka-Schichten als neocom zu gelten haben.

¹⁾ Die ersten Funde stammen von L. Szajnocha und H. Walter. Verhandl. d. geol. K.-A. 1880, pag. 304.

²⁾ Jahrbuch 1876, 26. Bd., pag. 333.

Ich habe diese Auffassung des Herrn Bergrathes Paul nicht bekämpft, sondern im Gegentheil ausdrücklich hervorgehoben, dass ich seinen Standpunkt zwar begreiflich finde, ihm aber doch nicht theilen möchte¹⁾. Herr Paul dagegen hat sich in Bezug auf meine Anschauung nicht die gleiche Zurückhaltung auferlegt, er hat meine Auffassung sofort angegriffen²⁾. Meine Art, die gegebenen Verhältnisse zurechtzulegen, war gegründet auf die gleichmässige Berücksichtigung aller damals vorhandenen palaeontologischen Daten. Herr Paul hätte derselben nur dann mit Erfolg begegnen können, wenn er ihre neue palaeontologische Untersuchung der aus Ropianka-Schichten stammenden Versteinerungen entgegeng gehalten hätte und durch diese zu einem abweichenden Ergebnisse geführt worden wäre. Denn offenbar konnte und kann die Frage des geologischen Alters der Ropianka-Schichten auf einem anderen, als dem palaeontologischen Wege nicht endgültig entschieden werden. Herr Paul hat aber diesen Weg nicht betreten, sondern hat sich bei seinem Angriffe in rein formalen, dialektischen Operationen bewegt, deren innere Werthlosigkeit von den in die Stratigraphie der Sandsteinzone nicht näher Eingeweihten, also von der erdrückenden Mehrheit der Fachgenossen allerdings nicht ohneweiters erkannt werden konnte.

Meine Arbeit über die Klippenzone berührt diese Frage der neocomen Inoceramen-Schichten in keiner Weise; ganz natürlich, es war keine Veranlassung vorhanden, sich über das Alter der Inoceramen-Schichten des Nordrandes der Karpathen zu äussern. Näher lagen die obercretacischen Inoceramen-Schichten des Berglandes. Herr Paul ist aber in Bezug auf „Neocom-Flysch“ äusserst misstrauisch und so witterte er auch in meiner Arbeit über die Klippenzone eine Strömung gegen diese von ihm so ängstlich gehütete Schöpfung. Nun, ich muss sagen, Herr Paul hat diesmal insoferne nicht geirrt, als ich im Jahre 1890 allerdings keine Ursache hatte, grosse Stücke vom Neocomflysche zu halten, wenn Herr Paul darunter so viel versteht, wie neocome Inoceramen-Schichten. Den Grund davon wird Herr Paul bald erfahren. Da ich aber die Sache nicht für ausgereift hielt und namentlich Herrn Professor Niedźwiedzki nicht vorgreifen durfte, so habe ich diese Frage gar nicht berührt. Es ist unzulässig, aus einer Arbeit in dieser Weise Schlüsse abzuleiten, wie Herr Paul dies unternimmt. In Wirklichkeit berühren mich seine Schlüsse nicht, aber gegen das Verfahren erhebe ich Einwendungen.

Dass die Existenz von „Neocom-Flysch“ controvers geworden sei, leitet mein Gegner aus zwei Bemerkungen ab, welche von weit auseinander liegenden Stellen meiner Klippenarbeit hergeholt sind. Er hebt zuerst hervor (l. c. pag. 249), dass ich neben älteren Hebungen, an denen das Neocom betheiligt ist, jüngere aus Alttertiär und Oberkreide bestehende Falten unter der Bezeichnung echte Flyschfalten unterschieden habe (pag. 810 meiner Arbeit).

¹⁾ Jahrb. der geol. R.-A. 1888, pag. 218.

²⁾ Jahrb. der geol. R.-A. 1888, pag. 706.

Diese Gegenüberstellung zwinge mich, meint Herr Paul zu der Alternative, entweder Neocom-Flysch überhaupt zu läugnen oder aber dem „Flyschbegriffe willkürlich einen ganz neuen, dem herrschenden Sprachgebrauche widersprechenden Inhalt“ zu geben.

Herr Bergrath Paul muthet mir die letztere Alternative offenbar nicht zu, er hat nur die erstere im Auge und da, meint er, müssten mir die neocomen Inoceramen-Schichten, die ich im Jahre 1888 zugegeben hatte, eine Verlegenheit bereiten, aus welcher ich mir angeblich durch eine „kühne Schwenkung“ (l. c. pag. 249) helfe. Diese besteht darin, dass ich die von mir für obercretacisch gehaltenen Inoceramen-Schichten der Klippenhülle mit den petrographisch ähnlichen Inoceramen-Schichten des Berglandes in Parallele gestellt und zu den letzteren die Bezeichnung „Ropianka-Schichten“ und nicht „Ropa-Schichten“ in Klammern beigefügt habe¹⁾. Herr Paul ist nämlich (l. c. pag. 250) der Ansicht, ich hätte bei der Aufstellung der obercretacischen „Ropa-Schichten“ die Bezeichnung „Ropianka-Schichten“ auf den neocomen Theil der alten Ropianka-Schichten beschränkt. Wenn dies der Fall wäre, könnte Herr Bergrath Paul aus dem Zusatze „Ropianka-Schichten“ zu den obercretacischen Inoceramen-Schichten allerdings den Schluss ziehen, als verzichte ich auf eine specielle Benennung für neocome Inoceramen-Schichten.

Diese Ansicht des Herrn Paul beruht auf einem groben Irrthum. Aus den Verh. der geol. R.-A. 1885, pag. 41, in welchen die Aufstellung der Ropa-Schichten vorgenommen und begründet wurde, hätte Herr Paul entnehmen können, dass ich den Ausdruck Ropianka-Schichten gänzlich fallen liess, wie dies auch schon M. Vacek gethan hat, und zwar deshalb, weil es eine Zeit lang in Frage gestellt war und es meines Wissens auch heute noch ist, ob in der Localität Ropianka selbst die eigentlichen obercretacischen Ropianka-Schichten thatsächlich an der Oberfläche aufgebrochen sind und weil namentlich in früherer Zeit verschiedene Dinge unter der Bezeichnung Ropianka-Schichten verstanden worden sind²⁾. Nur weil mir die Benennung Ropianka-Schichten obsolet erschien, habe ich den Ersatz durch „Ropa-Schichten“ vorgeschlagen, dagegen die neocomen Inoceramen-Schichten des Nordrandes als „Inoceramen-Schichten des Neocoms“ (?) 1885³⁾ oder als „Neocom in der Facies der Fleckenmergel und der sogenannten Ropianka-Schichten“⁴⁾ oder als „Neocome oder höchstwahrscheinlich neocome Inoceramen-Schichten von der Facies der sogenannten Ropianka-Schichten“⁵⁾ bezeichnet. Wenn Herr Paul meine Arbeiten genauer gelesen hätte, wäre es ihm nicht entgangen, dass für mich geradezu die Unmöglichkeit vorlag, den Ausdruck Ropianka-Schichten für die neocomen

¹⁾ Diese Beifügung erfolgt an zwei Stellen meiner Klippenarbeit l. c. pag. 776 und 785.

²⁾ Vergl. die Arbeit von M. Vacek, Jahrb. d. geol. R.-A. 1881, 31. Bd., pag. 194.

³⁾ Verhandl. d. geol. R.-A. 1885, pag. 44.

⁴⁾ Jahrb. d. geol. R.-A. 1888, pag. 214.

⁵⁾ ibid. pag. 220.

Inoceramen-Schichten zu verwenden, da ich ja den Nachweis geführt hatte, dass Ropianka auf derselben Haupt-Anticlinale gelegen ist, wie Ropa¹⁾, wenn auch unentschieden blieb, ob der Aufbruch in Ropianka ebenso tief aufgeschlossen ist, wie in Ropa und anderen Punkten derselben Zone.

Die Benennung „Ropa-Schichten“ hat aber — so scheint es wenigstens — keinen Anklang gefunden, man spricht nach wie vor von Ropianka-Schichten. In der sicher zutreffenden Voraussetzung, mich mit dieser alteingebürgerten Bezeichnung besser und allgemeiner verständlich zu machen, habe ich in meiner Klippenarbeit statt Ropa-Schichten, Ropianka-Schichten gesagt. Der Ausdruck wurde nur an zwei Stellen gebraucht, beide Male in Klammern gesetzt und das Beiwort sogenannt hinzugefügt. Gewiss ist dies also eine ganz unverfängliche, rein formale Variation, und die „kühne Schwenkung“ ist wohl nur auf Seite des Herrn Bergrath Paul zu suchen.

Auch die „Verlegenheit“, in welche mich Herr Bergrath Paul versetzt glaubt, bestand in Wirklichkeit nicht. Denn es ist ja einleuchtend, dass Herrn Bergrath Paul jede Handhabe zu seinen künstlichen, an das Wort „Flysch“ geklammerten Ableitungen entzogen gewesen wäre, wenn ich den Ausdruck „echte Flyschfalten“ durch jüngere Falten des Alttertiärs und der Oberkreide ersetzt hätte. Das Schleppende dieser Bezeichnung hätte nicht viel verschlagen, da sie ja im Ganzen nur etwa viermal benöthigt war.

Abgesehen davon, dass Herrn Paul's Beweisführung schon durch seinen Irrthum bezüglich der Ropianka-Schichten hinfällig wird, krankt dieselbe noch an einem logischen Fehler. Es bedurfte gar nicht der neocomen Inoceramen-Schichten des Karpathenrandes als Bestandtheil der älteren Erhebungen, um mich vor die oben angedeutete Alternative zu drängen. Hiezu hätten schon die Neocombildungen in „schlesischer Ausbildungsweise“ genügt. Herr Bergrath Paul betrachtet ja auch diese als „Flysch“ und in der That wurde wohl noch von Niemandem in Abrede gestellt, dass eine Faciesverwandtschaft zwischen dem Flysch und dem Neocom in schlesischer Ausbildungsweise bestehe. Es müsste mich also auch dieser neocome Flysch in Verlegenheit setzen, nicht blos die Inoceramen-Schichten. Dafür vermisste ich den Beweis bei Herrn Paul und solange dieser Beweis nicht erbracht ist, vermag ich nicht zuzugeben, dass mir die Existenz von anderweitigem neocomen Flysch, wie eben die neocomen Inoceramen-Schichten, nicht „passen“ sollte.

Das Vorhandensein neocomer Inoceramen-Schichten würde mich in Wirklichkeit heute ebenso wenig beunruhigen, wie im Jahre 1888. Denn der Gegensatz zwischen den älteren Erhebungen und den jüngeren Falten wurde schon damals klar ausgesprochen. Ich konnte schon im ersten Theile meiner „Ergebnisse“ darauf aufmerksam machen²⁾, dass die bis auf das Neocom reichenden cretacischen Aufbrüche des Hügellandes eine selbständige, vom Alttertiär unabhängige Vertheilung zeigen, und dass dies auf eine frühe Faltungsperiode

¹⁾ Jahrb. 1888, pag. 106.

²⁾ L. c. pag. 260—262.

schliessen lasse, welche wahrscheinlich nach Absatz der Istebner Sandsteine (nach den Verhältnissen in Schlesien zu urtheilen) und local, wie z. B. in Rzegocina schon früher eingetreten sein dürfte. Diese ältere Faltung haben die aus obercretacischen Inoceramen-Schichten und Alttertiär bestehenden Aufbrüche des Berglandes nicht mitgemacht. Auch im Jahre 1888 wurden die für neocom angesehenen Inoceramen-Schichten des Nordrandes den übrigen Neocombildungen selbstverständlich gleich geachtet, denn in tektonisch-genetischen Fragen spielt ja die Facies keine Rolle.

Der Versuch des Herrn Bergrath Paul, aus meinen Ausführungen die Unmöglichkeit von Neocom-Flysch zu erweisen, darf also wohl als gescheitert betrachtet werden. Es bleibt sonach nur noch die andere der oben erwähnten Alternativen zu besprechen übrig. Wenn sich Herr Bergrath Paul auf die Bemerkung beschränkt hätte, es sei ein formaler Widerspruch, gewisse Falten als Flyschfalten in Gegensatz zu anderen zu bringen, an deren Zusammensetzung ebenfalls Ablagerungen von Flysch-Facies theilhaftig sind, so wäre dies von seinem Standpunkt aus berechtigt gewesen, da er das Wort Flysch nur als Bezeichnung für eine gewisse Facies und als gleichwerthig mit „Karpathensandstein“ gelten lassen will.

Was berechtigt aber Herrn Paul zu fordern, dass Jedermann seinen Flyschbegriff acceptire, was berechtigt ihn, diese seine Fassung des Flysches förmlich als Axiom anzunehmen und jede Abweichung davon als willkürlich zu bezeichnen? Die Berufung auf den herrschenden Sprachgebrauch?

Ich bedauere, Herrn Paul erklären zu müssen, dass er auch in diesem Punkte nicht ganz gut unterrichtet zu sein scheint. Herr Paul hätte sich auf die internationalen Geologen-Congresse in Bologna und Berlin berufen können, welche beschlossen haben, dass der Name Flysch nur als Faciesbezeichnung zu verwenden sei. Aber diesem Majoritätsbeschlusse erging es ganz ähnlich, wie allen andern Decretirungen in wissenschaftlichen Fragen. Was innere Wahrheit und natürliche Zweckmässigkeit für sich hat, bricht sich von selbst Bahn, im gegenheiligen Falle werden solche Beschlüsse einfach ignorirt. Die Schweizer, die Bayern, überhaupt die nordalpinen Geologen lassen sich ihren Flysch nicht nehmen und sie thun wohl daran. Für sie hat das Wort Flysch einen bestimmten stratigraphischen und faciellen Werth und nimmt man ihnen diese bequeme und alteingebürgerte Bezeichnung, so entsteht in ihrer Nomenklatur eine schwer auszufüllende Lücke. Ein Blick in die zahlreichen Arbeiten der Schweizer und der Bayern würde Herrn Paul überzeugen, dass man daselbst von dem Congressbeschlusse keine Notiz nimmt, oder wenn dies geschieht, so in bewusstem Gegensatze zu demselben¹⁾.

¹⁾ Ich verweise Herrn Paul auf eine Arbeit von Dr. J. Böhm über die Kreidebildungen des Fürberges in *Palaeontographica* XXXVIII, 1891, pag. 9, in welcher er folgenden Satz finden wird: „Obwohl gemäss den Beschlüssen der internationalen Versammlungen zu Bologna und Berlin der Name Flysch nur als Faciesbezeichnung gelten und dessen jeweiliges Alter durch einen Zusatz, der dieses be-

Etwas mehr Hinneigung zu dem Paul'schen und dem Congressstandpunkte findet man vielleicht in Oesterreich, aber selbst da wird sich schwer erweisen lassen, ob die Mehrzahl der Forscher demselben anhängt, weil die meisten keine Veranlassung gehabt haben, sich darüber zu äussern. Finden wir doch selbst in Vacek's Arbeit¹⁾ das Wort Flysch nicht einmal genannt. Andere verbinden mit dem Worte Flysch einen Faciesbegriff, aber einen viel engeren, als Herr Paul. Für Th. Fuchs z. B. bilden schon die Magurasandsteine nicht mehr echten Flysch²⁾.

Unter diesen Umständen war Herr Paul wohl nicht berechtigt, seine Betrachtungsweise als die einzige oder vorherrschend übliche anzusehen und daraufhin aus den Sätzen meiner Arbeit einen Beweis in seinem Sinne aufzubauen.

Der Begriff „Flysch“ ist auf nordalpinem Boden erwachsen, die Geologen, welche in den Nordalpen, besonders in der Schweiz und in Bayern gearbeitet haben, sind für die Deutung und Auffassung desselben massgebend. Diese aber verbinden damit einen bestimmten Facies- und einen stratigraphischen Begriff. Wenn man die fragliche Bezeichnung anderwärts einführt, so sollte man nur solche Bildungen darunter verstehen, welche sich mit dem Originalvorkommen in jeder Beziehung möglichst decken. Dies ist meine Auffassung von der Sache und ich glaube, es wird sie Niemand ganz falsch finden können. Von diesem Standpunkte aus kann z. B. eine Neocom-Ablagerung die echtste Flyschfacies zeigen, ohne dass man berechtigt wäre, sie Flysch zu nennen, weil ausser dem Faciesbegriff auch noch der stratigraphische Inhalt des Wortes zu beachten ist³⁾ und dieser entspricht der Oberkreide und dem Alttertiär.

Dieser mein Standpunkt wurde dadurch genügend markirt, dass zu dem Worte „Flyschfalten“ das Beiwort „echt“ hinzugefügt wurde. Würde meine Arbeit der Sandsteinzone gegolten haben, hätte ich es nicht unterlassen, mich etwas näher auszusprechen, ähnlich wie sich z. B. Herr Dr. J. Böhm dazu bewogen fand; mein Gegenstand war aber die Klippenzone und der fragliche Ausdruck wurde nur en passant gebraucht; ich war also nicht verhalten, meinen Standpunkt zu präcisieren.

Die Bemerkungen des Herrn Paul über meine „kühne Schwenkung“ und „Verlegenheit“ erachte ich hiemit für erledigt und wende mich nun zu der näheren Erörterung des Beweisgebäudes, welches Herr Paul zur Stütze seiner Gliederung aufgerichtet hat.

Herr Paul betrachtet die Sandsteinzone, wie bekannt, als ein Faltengebirge, dessen tiefste Aufbrüche ganz allgemein

stimmt ausdrückt, bezeichnet werden soll, so ist doch derselbe, wie auch von anderen Autoren in jüngster Zeit, hier schlichtweg gebraucht worden“.

¹⁾ Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandsteinzone, Jahrbuch 1881, pag. 191.

²⁾ Neues Jahrb., II. Beil.-Bd. 1882, pag. 537.

³⁾ Im Grunde genommen, verfährt ja Herr Paul ganz ähnlich. So bezeichnet er meines Wissens in praxi die Salzthonablagerungen Ostgaliziens niemals direct als Flysch, obwohl sie sich der Facies nach demselben viel mehr nähern, als die neocomen Teschnerkalke, Wernsdorfer Schichten etc. Wollte er consequent sein, müsste er nur von Miocacn-Flysch reden, nicht von Salzthon.

in der ganzen Zone, der Neocomstufe angehören. Zu dieser rechnet er nicht nur das Neocom in schlesischer Ausbildungsweise mit neocomen Versteinerungen, sondern auch sämtliche Inoceramen-Schichten (= Ropianka-Schichten Paul). Darüber sollen ganz allgemein mittel- und obercretacische, vorwiegend massige Sandsteine folgen (Mittlere Gruppe) und endlich die Sandsteine und Schiefer der Oberen Gruppe. Ich dagegen anerkenne mittelcretacische und theilweise obercretacische Sandsteine oder die Aequivalente der Godula- und Istebnersandsteine Hoheneggens nur im Hangenden der echten Neocombildungen in schlesischer Ausbildungsweise, welche an der Zusammensetzung der Sandsteinzone nicht allgemein Antheil nehmen, sondern nur in zwei schmalen Zügen auftreten, von welchen sich der südliche an das schlesische Neocom unmittelbar anschliesst. Mit zunehmender Entfernung von der schlesischen Grenze gegen Osten werden die Neocomvorkommen immer kleiner und isolirter¹⁾. Allgemein verbreitet sind die Inoceramen-Schichten, von welchen ich einen kleinen Theil am Karpathennordrande auf Grund der Versteinerungen von Przemyśl für neocom ansehen musste, während ich die Hauptmasse derselben im Berglande mit H. Walter und v. Dunikowski als obercretacisch, beziehungsweise wahrscheinlich obercretacisch betrachtete und über denselben keine „mittlere Gruppe“, sondern unmittelbar das Alttertiär folgen liess (echte Flyschfalten). Nach der letzteren Anschauung bestünde die Hauptmasse des Karpathensandsteines aus echten Flyschfalten, aus Alttertiär und Oberkreide, nach der ersteren aus der ganzen Kreideformation und dem Alttertiär.

Was hat nun Herr Bergrath Paul zu Gunsten seiner Gliederung vorzubringen? Wir erfahren dies aus den Eingangssätzen des mehr erwähnten Schlusswortes aus dem Jahre 1893, in welchen sich die Grundstimmung seiner Beweismethode vortrefflich widerspiegelt. Herr Paul versichert uns zunächst in hergebrachter Form, dass seine ursprüngliche, in der Bukowina aufgestellte Gliederung der Karpathensandsteine in den Grundzügen Bestätigung gefunden habe und fährt dann fort (l. c. pag. 247):

„Ich verweise diesbezüglich nur auf die in der Literatur schon vielfach erwähnten und gewürdigten Fossilfunde von Przemyśl und Miętniów, auf die zahlreichen Inoceramenfunde in Westgalizien und später auch in Ostgalizien, auf die Ammonitenfunde von Spas, die Fossilfunde am Liwocz etc. Durch diese Funde ist, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, die Einreihung meiner alten (früher durchaus für Alttertiär gehaltenen²⁾ sogenannten „Ropianka-Schichten“ in die Kreideformation gerechtfertigt, durch die Erfahrungen bei Spas und Liwocz speciell auch die wirkliche Existenz massiger, der Kreide zufallender Sandsteine (unserer sogenannten „mittleren Gruppe“), die durch längere Zeit ein Gegenstand des Zweifels und Kampfes war, sichergestellt worden.“

¹⁾ Vergl. Jahrbuch 1888, pag. 258, pag. 209—214.

²⁾ Nämlich von Herrn Paul selbst.

Diese Darstellung des Herrn Paul wird in der vorliegenden Form gewiss die Vorstellung wecken, dass der von ihm inaugurierten Gliederung im Laufe der Jahre stets neue Stützen erwachsen sind, daher alles auf das beste bestellt sei.

Eine nähere Prüfung wirft hierauf freilich ein ganz anderes Licht. Erstens hätte Herr Bergrath Paul den citirten Satz nicht so stellen dürfen, dass aus den Inoceramenfunden eine Unterstützung und Erhärtung seiner Grundanschauung hervorgeht, denn das, was die Inoceramenfunde zu Gunsten seiner Anschauung bestenfalls beweisen, nämlich das cretacische Alter der Ropianka-Schichten, ist überhaupt niemals angefochten worden und ist auch keine Stütze für seine Gliederung, welcher nur durch den Nachweis neocomen Alters gedient wäre. Dieses aber geht aus den Inoceramenfunden durchaus nicht hervor.

Ganz im Gegentheil! Die Inoceramenfunde sprechen, wenn man noch so rigoros sein will, eher gegen seine Anschauung. Zwar vermissen wir heute noch eine strengsten Forderungen genügende palaeontologische Untersuchung der galizischen Inoceramen, aber Alle, die diese Reste gesehen haben, stimmen hinsichtlich der frappanten Aehnlichkeit derselben mit den Flysch-Inoceramen überein. Nun kann aber heute, was vor Jahren noch fraglich war, nicht dem geringsten Zweifel mehr unterliegen, dass die nordalpinen Inoceramen-Schichten der Oberkreide, hauptsächlich dem Senon und wohl auch dem Turon, vielleicht selbst dem Cenoman angehören¹⁾.

Die neueren Versteinerungsfunde führen eine so beredte Sprache, dass es Herr Paul für zeitgemäss findet, noch vor Beginn seiner Thätigkeit im nordalpinen Flysch in dieser Richtung zu praeludiren und anzukündigen, dass er sich vielleicht nicht dagegen sträuben werde, den nordalpinen Inoceramen-Schichten obercretacisches Alter zuzugestehen²⁾. Die Inoceramenfunde zeugen also ohne Zweifel nicht nur nicht für das neocome, sondern mindestens mit grosser Wahrscheinlichkeit für das obercretacische Alter der Ropianka-Schichten.

Wenden wir uns zu den Funden am Liwocz und zu der angeblichen petrographischen Uebereinstimmung zwischen den neocomen Oberen Teschner Schiefern und den Ropianka-Schichten.

Wie ich schon seit 1882 wiederholt und eingehend betont habe, existirt keine petrographische Uebereinstimmung zwischen den Ropianka-Schichten und den Oberen Teschner Schichten Schlesiens und dem Neocom in schlesischer Ausbildungsweise Galiziens. Dies sind grundverschiedene Bildungen und gerade der Aufnahmegeolog könnte nicht leicht einen grösseren Fehler machen, als das Zusammenwerfen dieser Ablagerungen. Es würde zu weit führen, Alles zu wiederholen, was

¹⁾ Vergl. bes. F. Toulia, Neues Jahrbuch 1893, II, pag. 79, J. Böhm, Palaeontographica XXXVIII, 1891.

²⁾ In einer Zeit, in welcher im Inoceramenflysch zwischen Nussdorf und Klosterneuburg von F. Toulia *Acanthoceras Mantelli* (l. c.) gefunden und von J. Böhm (l. c.) *Inocer. Salisburgensis* mit Senonofossilien zusammenliegend nachgewiesen ist, würde es wohl mit einigen Schwierigkeiten verbunden sein, das obercretacische Alter dieser Bildungen zu bestreiten.

ich diesbezüglich bereits veröffentlicht habe¹⁾ und wovon Herr Paul entweder gar nicht oder nur mit abfälligen oder geringschätzigen Worten Notiz genommen hat.

Ich beschränke mich daher auf folgende kurze Bemerkungen: Die Ropianka- oder Inoceramen-Schichten zeigen echte Flyschfacies, es sind blaugraue Schiefer und Thone, graue Fucoidenmergel und blaugraue, krummschalige Hieroglyphensandsteine, bisweilen auch bankige Sandsteine. Mit den Inoceramen-Schichten des Wiener Waldes haben z. B. sehr viel Aehnlichkeit die grobbankigen Sandsteine und Fucoidenmergel des Wał bei Tarnów.

Das schlesische Neocom besteht dagegen aus mächtigen Kalkbildungen, aus schwarzen bituminösen Schiefeln, blättrigen schwarzen Mergelschiefeln, Sandsteinschiefeln und Sphaerosideriten mit äusserst artenreichen Cephalopodenfaunen sämtlicher Kreidestufen von der Berrias-Stufe bis an die untere Grenze des Aptiens. Die Ropianka-Schichten haben Analoga nicht im Neocom, sondern im Alttertiär (sog. falsche Strzolka von Paul). Die Kalksandsteine der Inoceramen-schichten, welche Paul und Andere mit Unrecht Strzolka nennen, haben mit der Strzolka Schlesiens, d. i. einem eisenschüssigen, glimmerreichen, hieroglyphenführenden Sandsteinschiefer von brauner Farbe²⁾ so wenig gemeinsames, dass man sie nicht näher in Vergleich bringen kann, als alle anderen, etwas schieferigen Karpathensandsteine. Herr Paul aber hat diese Strzolka³⁾ sozusagen zur Bedeutung eines Leitfossils erhoben!

Alles, was bisher in Galizien unzweifelhafte Neocomversteinerungen geliefert hat, zeigt nicht echte Flyschfacies. Diese Neocombildungen mit ihren schwarzen Schiefeln und Kalken, ihren Ammonitenfaunen, die an Reichthum der Arten, wenn auch nicht der Individuen mit den berühmtesten Neocomvorkommen Südfrankreichs mit Erfolg wetteifern, haben wohl den Typus des Karpathensandsteines, aber man kann nicht sagen, dass sie die eigentliche Flyschfacies zeigen; wogegen diese den Inoceramen- oder Ropianka-Schichten ganz bestimmt zu eigen ist. Und wäre die petrographische Uebereinstimmung noch so gross, so würde sie nichts beweisen, was ja Herrn Paul im Falle der Puchower Mergel sehr geläufig war.

Nirgends kennt man Uebergänge des wahren Neocoms in Ropianka-Schichten, selbst am Karpathennordrande zwischen Bochnia und Tarnów, wo sie neben einander vorkommen, sind sie von einander scharf getrennt. Was sollen aber vollends die neocomen Versteinerungen der schwarzen Schiefer am Liwocz, in Rzegoczina, Kamionna etc. für die mehrere Meilen weit davon entfernten Ropianka-Schichten bedeuten! Das nächste Vorkommen von Inoceramen-Schichten liegt 2 $\frac{1}{2}$ Meilen von den schwarzen Schiefeln des Liwocz entfernt und ist davon getrennt durch die verschiedenartigsten alttertiären Karpathen-

¹⁾ Jahrbuch 1883, pag. 460, 461. Jahrbuch 1888, pag. 219, 220.

²⁾ Hohenegger, Nordkarpathen. Gotha 1861, pag. 26.

³⁾ Man sollte diese Bezeichnung im Hohenegger'schen Sinne den Sandsteinschiefeln der Oberen Teschner Schiefer belassen.

sandsteine. Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass es durchaus unzulässig ist, diese neocomen Versteinerungen des Liwocz für die Ropianka-Schichten in Anspruch zu nehmen, aber Herr Paul hat dieses Glied aus der Kette seiner „Beweise“ nicht entfernt.

Nachdem also die Schichten mit Neocomversteinerungen ganz ohne Zusammenhang mit den Ropianka-Schichten dastehen und beide petrographisch von einander weit abweichen, können auch die Versteinerungen der ersteren nicht zum Beweise des geologischen Alters der letzteren verwendet werden.

Zum nächsten Punkte, der Vertretung der „Mittleren Gruppe“ und den Versteinerungen von Spas ist Folgendes zu bemerken: Wenn durch die Untersuchungen am Liwocz und Niedźwiedzki's Versteinerungsfunde in Międzyń der Bestand mittelcretacischer massiger Sandsteine nachgewiesen wurde, so wurde damit nur bestätigt, was Hohenegger und Fallaux schon vor vielen Jahren angegeben haben, dass nämlich die aus Schlesien mit verminderter Mächtigkeit nach Galizien streichenden Neocombildungen von mittelcretacischen Sandsteinen überlagert sein können. Es ist richtig, dass das Vorhandensein eines solchen Horizontes eine Zeit lang an einzelnen Punkten, wie am Liwocz, in Frage stand, hiebei hat es sich aber keinesfalls um die principielle Frage der Vertretung oder des gänzlichen Fehlens gehandelt, sondern nur um ein locales Vorhandensein oder Ausbleiben der mittelcretacischen Sandsteine. Der Streit ging nicht dahin: »existiren in Galizien mittelcretacische Sandsteine überhaupt?«, denn sonst hätte man sich zunächst mit Hohenegger und Fallaux auseinandersetzen müssen, sondern die zuerst von H. Walter und E. v. Dunikowski aufgeworfene Frage war, ob über den „Ropianka-Schichten“ mittelcretacische Sandsteine lagern oder nicht. Gerade so, wie es unbedingt unstatthaft ist, die Versteinerungen der schwarzen Neocomschiefer und Sandsteine auf die damit in gar keinem Zusammenhang stehenden Ropianka-Schichten zu beziehen, ebenso unzulässig ist es, die mittelcretacischen Sandsteine über dem echten Neocom als Beweis einer „Mittleren Gruppe“ über den Ropianka-Schichten auszurufen.

Sehen wir nun zu, wie es sich mit den Schichten verhält, welche thatsächlich über den Ropianka-Schichten folgen. In Westgalizien liegt über den Ropianka-Schichten des Nordrandes Alttertiär, desgleichen über den Ropiankaschichten des Berglandes. In Ostgalizien dagegen hat die Schichtfolge, wie sie zuerst von Paul und Tietze erkannt wurde, Bestätigung gefunden, mit der Modification, dass Kreutz und Zuber plattige Sandsteine an der Basis der massigen über den Ropianka-Schichten nachgewiesen haben.

Weder die plattigen Sandsteine (Kreutz und Zuber), noch die massigen enthalten bestimmbare Versteinerungen, die Altersdeutung kann also nur auf Grund der Auflagerung auf den Ropianka-Schichten vorgenommen werden und daher erscheint die Parallelisirung mit dem Godula-Sandsteine nur dann berechtigt, wenn zunächst das neocomen Alter der Ropianka-Schichten sichergestellt ist. Ebenso bilden die im Hangenden der massigen Sandsteine von Spas in Mittelgalizien

aufgefundenen schwarzen Schiefer mit *Amm. Requienianus*¹⁾ nur unter dieser Voraussetzung eine Unterstützung der Paul'schen Gliederung. Setzen wir z. B. den Fall, es wären die Ropianka-Schichten bei Spas als obercretacisch erkannt, dann würde die ganze Schichtfolge zwischen diesen und den Spaser Schiefeln einfach der Oberkreide zufallen und die „Mittlere Gruppe“ der Karpathensandsteine entfielen von selbst.

In letzter Auflösung kommt es also auf das geologische Alter der Ropianka-Schichten an. Für die Bestimmung desselben sind, nachdem wir die Inoceramen bereits besprochen haben, noch die Versteinerungen von Pratkowce und nach Paul die geologischen Verhältnisse der Bukowina von Bedeutung. Herr Paul betrachtet das letztere Gebiet gewissermassen als die Geburtsstätte seiner Gliederung und er hat in früheren Veröffentlichungen auf die Verhältnisse der Bukowina grosses Gewicht gelegt. In seiner letzten Aeusserung beruft sich Herr Paul zwar nicht mehr auf dieses Land, ich bin aber doch genöthigt, mich auch darüber zu verbreiten, da die Bukowina thatsächlich den Ausgangspunkt der Paul'schen Bestrebungen gebildet hat und ich Herrn Paul keine Veranlassung zu dem Vorwurfe geben möchte, ich wäre in altgewohnter Weise „einseitig und willkürlich“ verfahren.

Die Verhältnisse der Bukowina²⁾. Der Aussenrand der krystallinischen Masse der Bukowina wird nach Herrn Paul aus einem regelmässigen Bande von Permsandstein gebildet. Darauf folgt eine Zone von Triasdolomit und buntem Keuper, mit nach NO abfallenden Schichten. Diese einfache Schichtfolge repräsentirt das ältere Gebirge, die „Kalkzone“ der Bukowina und was von dieser Schichtfolge gegen aussen, d. h. gegen NO entwickelt ist, gehört nach Herrn Paul schon zur Flyschzone. Der innerste Theil der Flyschzone besteht nach Paul aus schwarzen Schiefeln und glimmerreichen Sandsteinen, ferner dem mächtigen Munczel-Conglomerat und -Sandstein und einer Wechsellagerung von Aptychenmergeln und kalkigen Sandsteinen. Diese Schichtenfolge wird auf Grund von Aptychenfunden für unterneocom angesprochen. Darüber stellen sich „Ropianka-Schichten“ ein und diese werden wegen ihres angeblich innigen Zusammenhanges mit den Aptychenschiefeln u. s. w. als oberes Neocomien und als Aequivalent der schlesischen oberen Teschner Schiefer Hohenegger's aufgestellt.

In Wirklichkeit aber enthalten die schwarzen Schiefer zahlreiche Versteinerungen des unteren und mittleren Doggers³⁾, die Munczelconglomerate führen eine Einlagerung von rothem Kalkstein und Kalkschiefer mit grossen oberjurassischen Aptychen (trefflich aufge-

¹⁾ Vergl. Vacek, Jahrb. d. geol. R.-A. 1881, pag. 191.

²⁾ Ich bespreche diese Verhältnisse auf Grund von Untersuchungen, welche ich im Jahre 1889 in der Bukowina während eines dreiwöchentlichen Aufenthaltes ausführen konnte. Vergl. den Reisebericht in den Sitzungsberichten d. k. Akademie. Wien, 98. Bd., pag. 728. 1889.

³⁾ Es sind dies jene Schichten, deren Fauna Herr Vacek im Jahre 1879 bestimmt hat. Verhandl. d. geol. R.-A. 1879 Nr. 9, vergl. auch Paul, Jahrb. 1883, pag. 683 u. 684.

schlossen im Moldowathale, an der Strasse zwischen Kimpolung und Poschoritta), und die Wechsellagerung von Aptychenschiefen und Sandsteinen (Val Mestakan) umfasst nach den vorhandenen Versteinerungen bestimmt das Tithon, möglicher Weise auch das Berrias-Niveau des tiefsten Neocoms¹⁾.

Die Hauptsache aber ist, dass alle diese jurassischen, nur zum geringsten Theile möglicher Weise unterneocomen Bildungen, mit den von Herrn Paul als Ropianka-Schichten bezeichneten Ablagerungen der Flyschzone nicht nur nicht in innigem, sondern auch nicht im Entferntesten in irgend einem Zusammenhange stehen, wie Herr Paul behauptet. Sie sind in Wirklichkeit durch mehrere Zonen älterer Gesteine. Permquarzit, Triasdolomit, Keuper und krystallinische Schiefer von einander getrennt. Herr Paul hat dies bei seiner durch 3 Jahre fortgesetzten Detailaufnahme übersehen.

Die „Kalkzone“ der Bukowina bildet nämlich nicht eine einfache, einseitige Schichtfolge, sondern eine Mulde, deren Aussenflügel in secundäre Falten gelegt ist²⁾. Am Aussenrande der Mulde kommen die krystallinischen Schiefer in Form eines Bandes zum Vorschein, welches nur am Eingange des Moldowathales von einem Längsbruche abgeschnitten ist. Herr Paul hat also die überdies grösstentheils jurassischen Bildungen der Muldenmitte mit den an das alte Gebirge angrenzenden jüngeren Flyschablagerungen über mehrere Zonen älterer Gesteine der Perm- und Triasformation, ja sogar über krystallinische Schiefer hinweg in „innigen, untrennbaren Zusammenhang“ gesetzt!³⁾

Aus der wahren Flyschzone der Bukowina hat Herr Paul keine neocomen Versteinerungen beigebracht, und so sind seine sämtlichen Schlussfolgerungen über die Vertretung des Neocoms in der Flyschzone der Bukowina hinfällig. Allerdings beruft sich der genannte Forscher auf einen Ammonitenfund Herbich's zwischen Kimpolung und Eisenau, wo dunkle Schiefer mit Sphaerosiderit- und Sandsteinflötzen nahe dem Aussenrand des älteren Gebirges anstehen. Aber abgesehen davon, dass ein Ammonitenfund nicht gerade neocomes Alter beweisen muss, ist es auch mangels einer näheren Be-

¹⁾ Herr Paul erwähnt das Vorkommen von Aptychen der *Didayi*-Gruppe neben Bruchstücken einer sehr grossen Form (l. c. pag. 315). Letztere habe ich ebenfalls gefunden und muss sagen, dass diese grossen Aptychen ein ausgesprochen oberjurassisches Gepräge besitzen. Ausserdem gingen wohl über 100 kleine feinrippige Aptychen aus dem betreffenden Schichtenverbände durch meine Hände; dies waren Formen, wie man sie sonst ebenso wohl im Tithon, wie im Neocom findet. Formen der *Didayi*-Gruppe habe ich leider nicht gefunden. Uebrigens ist es, wie wir sehen werden, für unsere Frage ganz nebensächlich, ob die betreffenden Schichten das tiefe Neocom streifen oder nicht; beachtenswerth ist der Umstand, dass das obere Neocom getrennt von diesen Schichten, in der Mitte der mesozoischen Mulde auftritt und zwar in Form korallenreicher mergeliger Thone und mächtiger Caprotinentalke, welche Herr Paul nicht gekannt und in seiner Karte mit den Triasdolomiten zusammengeworfen hat.

²⁾ Einzelne Partien dieses Aussenflügels hat Herr Paul als „ältere Inseln“, auftauchend aus Neocom-Flysch aufgefasst und seiner Karte einverleibt.

³⁾ Wer erinnert sich da nicht an den „innigen Zusammenhang“, den Herr Paul in der Arva behauptet hat?

schreibung der Fundstelle nicht erwiesen, ob derselbe nicht aus einer kleinen Insel älteren Gesteins, ja möglicher Weise sogar aus einem losen Blocke herstamme. Sicher aber ist es ein Irrthum von Herbig und Paul, wenn diese Forscher die erwähnten schwarzen Schiefer mit Sphaerosideriten mit den sicher neocomen Schichten in Verbindung setzen, welche Herbig am Aussenrande der ostkarpathischen Masse in Siebenbürgen nachgewiesen und in welchen er *Aptychus Didayi* gefunden hat¹⁾. Ich habe diese in Siebenbürgen sehr breit und mächtig entfaltete Zone durch die Moldau in die Bukowina verfolgt. Sie besteht aus hellgrauen oder weissen Kalken und sandig-mergeligen Kalken in Wechsellagerung mit hellen, kalkigen Hieroglyphensandsteinen und tritt an der südöstlichen Ecke der Bukowina auf österreichisches Gebiet, wo sie sich am Aussenrande des älteren Gebirges, unmittelbar angrenzend an krystallinische Schiefer bis in das Djeminethal, südöstlich von Kimpolung, nachweisen lässt. Bei Kimpolung selbst, dem Hauptuntersuchungsgebiete des Herrn Paul, sind diese Neocombildungen oberflächlich nicht entwickelt, dagegen scheinen sie nach den Beschreibungen des Herrn Dr. Zapalowitz²⁾ weiter nordwestlich in der Marmarosch wieder zum Vorschein zu kommen.

Von diesem wahren Neocomzuge gegen NO folgen mehrere Sandstein- und Schieferzonen, dann erst jene schwarzen Schiefer von Kimpolung, welche sich in südöstlicher Richtung über Stulpicani fortsetzen und nördlich von Schwarzthal die rumänische Grenze überschreiten. Jenseits der Grenze konnte ich diese schwarzen Schiefer noch bei Gainesti auffinden, weiter südöstlich werden sie durch andere Alttertiärfacies ersetzt. Legt man in der fraglichen Gegend, etwa durch das Dorf Ostra einen Schnitt quer zur Sandsteinzone, so findet man den wahren Neocomzug von den schwarzen Schiefen, die angeblich in der Streichungsfortsetzung des Neocoms liegen sollen, durch eine 11 Kilometer breite und mit verschiedenen Karpathensandsteinen, besonders Magurasandstein erfüllte Zone getrennt. Die wirklichen Neocomschichten der Sandsteinzone aber hat Herr Paul in der Bukowina überhaupt niemals gesehen; Herr Paul lässt nämlich die Grenze zwischen dem Krystallinischen und der Flyschzone im fraglichen, südöstlichen Theile der Bukowina knapp südlich vom Dorfe Ostra hindurchgehen. In Wirklichkeit hat man aber von dieser Paulschen Grenzlinie noch 7 Kilometer in der Luftlinie (im Bratiasathale über eine Meile), verschiedene Zonen von Karpathensandstein zu verqueren, bis man endlich unmittelbar am Fusse des Grenzkammes die Neocomzone und das Krystallinische antrifft. Unter diesen Umständen ist ein Orientirungsfehler ausgeschlossen. Herr Paul kann diesen Theil der Bukowina unmöglich besucht und daher auch die wirklichen Neocombildungen unmöglich gesehen haben. Bemerkenswerth ist es, dass diese Neocombildungen durchaus nicht die Facies der sogenannten Ropianka-

¹⁾ Ich fand ebenfalls kleine *Apt. Didayi*-ähnliche Formen im Bekasthale an der siebenbürgisch-rumänischen Grenze.

²⁾ Jahrb. d. geol. R.-A. 1886.

Schichten zeigen, sondern sich von denselben fast ebenso weit entfernen, wie etwa die tiefere schieferige Abtheilung des Teschner Kalksteines.

Das im äussersten Südosten der Bukowina über eine Meile breite Sandstein- und Schiefergebiet zwischen dem echten Neocom und den schwarzen Schiefen verschmälert sich gegen Kimpolung zu bis auf eine wenig mächtige Zone von Schiefen und Sandsteinen, welche in der That die petrographische Beschaffenheit der Ropianka-Schichten zeigen und vermuthlich zur Oberkreide gehören. In den schwarzen Schiefen mit Sphaerosideriten bei Kimpolung aber ist nichts anderes zu erblicken, als eine etwas weniger kieselige Ausbildung der schwarzen Schipoter-Schichten des Herrn Paul, die auch dieser zum Alttertiär stellt. Bei Eisenau gehen die Kimpolunger in die kieseligen Schipoter-Schichten über.

Wenn ich noch hinzufüge, dass Herr Paul's Wama-Sandstein, von diesem mit dem neocomen Grodischter Sandstein Schlesiens identificirt, zwischen Wama und Eisenau an 5 Punkten zahlreiche Nummuliten und Orbitoiden enthält und vollständig mit dem Cieżkowiec Sandstein Westgaliziens (wahrscheinlich auch mit dem Sandstein von Pasieczna in Ostgalizien) übereinstimmt, dass ich ferner auch im mitteleretacischen Sandstein des Herrn Paul bei Eisenau einen Nummuliten gefunden habe, ebenso zahlreiche Nummuliten in dessen „Ropianka-Schichten“ in Russ.-Moldawitz und zwischen Gura Humora und Wama, so ist damit das wichtigste gesagt, was zur Charakterisirung der Gliederung des Herrn Paul in der Bukowina dienen kann. Derart ist die in der Bukowina gewonnene Grundlage beschaffen, auf welcher Herr Paul sein System der Karpathensandsteine aufgebaut hat¹⁾.

Prüfen wir nun auch noch die letzte Stütze des Paul'schen Systems, die Fauna von Pralkowce bei Przemyśl. Herr Prof. Niedzwiedzki²⁾ bestimmte die von ihm gefundenen Versteinerungen von Pralkowce wie folgt:

Lytoceras sp. Gruppe der *L. quadrisulcatum* Orb.

Lytoceras cf. *Jullieti* Orb.

Hoplites cf. *neocomiensis* Orb.

Hoplites (?) cf. *auritus* Sow.

Pecten Cottaldinus Orb.

Terebratulina cf. *auriculata* Orb.

¹⁾ Ich habe nur wenige Tage der Untersuchung der Sandsteinzone in der Bukowina widmen können, kann aber so viel mit Sicherheit behaupten, dass die Hauptmasse der Sandsteine alttertiären Alters ist und eine viel grössere Uebereinstimmung mit Mittel- und Westgalizien (Ostgalizien ist mir aus eigener Anschauung nicht näher bekannt) aufweist, als man nach den Beschreibungen annehmen sollte. Ropianka-Schichten mit Inoceramen habe ich zufälligerweise nicht verquert, doch zweifle ich nicht, dass sie in einzelnen Aufbrüchen ebenso aus dem Alttertiär hervortreten, wie in Galizien.

²⁾ L. c. pag. 336.

M. Vacek hat später noch hinzugefügt:

Phylloceras Moussoni Oost.

Hamites sp.

Terebratula, ähnlich *T. depressa* Lam.

Die Bestimmungen sind also, abgesehen von dem gewiss unmassgeblichen Pecten und dem ebenso werthlosen, weil vertical überaus weit verbreiteten *Phylloc. Moussoni* (= *Phylloc. Tethys* und in Bruchstücken, vielleicht auch in ganzen Exemplaren nicht zu unterscheiden von *Phylloc. Velledae*, einer bis hoch in die Oberkreide aufsteigenden Form) durchaus Annäherungsbestimmungen. Aus der Beschreibung geht hervor, dass das zur Gruppe des *Lytoc. quadrisulcatum* gestellte Stück stark geneigte, feine Streifen und ebenfalls geneigte Einschnürungen auf der Schale erkennen lässt. Es kann also unmöglich in die Nähe der genannten Tithon- und Neocom-Art gehören, da diese schon von Vielen eingehend beschriebene Art gerade, radial gestellte Einschnürungen bei völlig oder nahezu glatter Schale besitzt. Dies ist auch M. Vacek aufgefallen und er hat die Form von Pralkowce auf Grund der Schalenstreifung zu *Lytoc. striatisulcatum* Orb. gestellt¹⁾. Aber auch dies trifft nicht zu, da auch diese Art gerade, radiale Streifen zeigt. Das als *Lytoceras* cf. *Jullieti* bestimmte Stück lässt nach der Beschreibung nur die Umrisse erkennen, die Bestimmung hat also in Wirklichkeit keine Bedeutung. Ebenso gewinnt man aus der sehr kurzen Beschreibung des *Hoplites* cf. *neocomiensis* nicht die Ueberzeugung, dass wirklich diese Art vorhanden sei und bei *Hoplites* cf. *auritus* spricht der Text von einem „entschieden *Scaphites*-artigen Schluss der Windung“ und lässt die Frage offen, ob hier ein blos abnormal verkrüppelter Ammonit oder eine Grenzform zwischen Ammoniten und Scaphiten vorliege.

Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dass Bestimmungen, deren Genauigkeit nicht weiter getrieben werden kann, als bei dieser Fauna, ungeeignet sind, um die Grundlage näherer Altersbestimmung zu bilden. Würde eine solche Versteinerungsliste aus irgend einem nicht näher bekannten Gebiete gegeben sein, so würde kein vorsichtiger Forscher es wagen, daraus eine nähere Bestimmung des geologischen Alters herauszulesen. Wenn die Liste der Pralkowcer Versteinerungen trotz ihrer Dürftigkeit Jahre lang Glauben fand, so liegt der Grund darin, dass man in einer vorgefassten Meinung befangen war. Es schien plausibel, dass die Neocombildungen, die in den schlesischen Karpathen und den benachbarten Theilen von Galizien und Mähren so verbreitet sind, auch weiter im Osten nicht fehlen würden und so beruhigte man sich, gewöhnt, an die Versteinerungen der Karpathensandsteine nicht den strengsten Massstab zu legen, bei dieser in Wirklichkeit ganz unzulänglichen Feststellung. In dem Augenblicke aber, wo man strenge Beweise fordert, kann die Fauna von Pralkowce nicht mehr mitzählen.

¹⁾ Jahrbuch 1881, pag. 195.

Wir haben nun das gesammte Material geprüft, welches für das neocome Alter der Ropianka-Schichten ins Treffen geführt ist und diese Prüfung hat zu dem Ergebnisse geführt, dass eine tragfähige Unterlage für die Behauptung des neocomen Alters der Ropianka-Schichten bis zum heutigen Tage nicht gegeben ist, dass sonach, da die Paul'sche Gliederung mit dem neocomen Alter der Ropianka-Schichten steht und fällt, diese selbst vollständig unerwiesen ist. Herr Bergrath Paul's Gliederung befindet sich heute nach so vielen Jahren fortgesetzter Forschung in demselben Stadium wie im Jahre 1876, sie hat den Werth einer noch nicht verificirten Hypothese.

Diese Hypothese war ursprünglich eine gute, man konnte sie hinnehmen, und sie ist ja thatsächlich von Vacek, Kreutz, Zuber u. m. A., anfangs auch von mir vertreten worden. Sie konnte und musste gut sein, so lange nicht durch anderweitige Funde Zweifel auftauchten. Dieser Fall war aber durch die Inoceramenfunde und die darauf gegründete Ansicht von H. Walter und E. v. Dunikowski verwirklicht und nun wäre es die Aufgabe des Herrn Paul gewesen, die Stichhaltigkeit seines Systems einer ernsten Prüfung zu unterziehen, denn Herr Paul war es, der seit vielen Jahren die Führung auf dem Gebiete der Karpathensandstein-Geologie in Anspruch genommen, der bald in überlegen zurechtweisendem Tone, bald in scharfem Angriffe jede Arbeit kritisirt, und seine Anschauungen als ausschliesslich richtig und stets neu bestätigt ausgerufen hat.

Die unausgesetzten Angriffe des Herrn Paul nöthigen mich nun, zu besorgen, was Herr Paul unterlassen hat, nämlich ein endgiltiges positives Resultat über das Alter der Ropianka-Schichten anzustreben. Nach den vorangehenden Bemerkungen ist es ohne weiters klar, dass dies nur durch die Untersuchung der Fossilien von Prałkowce geschehen kann. Dank der besonderen Freundlichkeit des Herrn Prof. Niedźwiedzki liegen diese Versteinerungen vor mir. Eines der Stücke, *Lytoceras sp.*, ist mir schon von früher her bekannt, Herr Prof. Niedźwiedzki hatte mich nämlich ersucht, meine Meinung über dieses Stück abzugeben, leider erst nach Veröffentlichung meiner Schlussarbeit über die Sandsteinzone (1888, Jahrbuch). Ich konnte damals dem Wunsche des Herrn Prof. Niedźwiedzki nicht unmittelbar nachkommen und hatte auf das Stück vollständig vergessen, als ich von ihm an die Erfüllung meines Versprechens gemahnt wurde. Bei näherer Besichtigung des fraglichen Stückes war mir sofort klar, dass es nicht dem *Lytoceras quadrisulcatum*, überhaupt keiner bisher bekannten neocomen Gruppe angehören könne, sondern allem Anscheine nach mit dem obercretacischen *Lytoc. Sacya Forbes* verwandt sei.

Dieses vorläufige Ergebniss theilte ich Herrn Prof. Niedźwiedzki brieflich mit und erlaubte mir, ihm neue Aufsammlungen in Prałkowce und hernach eine neue Bearbeitung des Materials vorzuschlagen. Später erschien eine sehr interessante Arbeit von Herrn Dr. J. Böhm: Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulz-

berges bei Siegsdorf in Oberbayern¹⁾, in welcher ein irrthümlich als *Desmoceras* bezeichnetes *Lytoceras*, und zwar *L. planorbiforme* Böhm n. sp. aus dem Senon des Gerhardsreiter Grabens abgebildet ist. Diese Form mahnte mich so lebhaft an das *Lytoceras* von Prázkowce, dass ich mich veranlasst sah, Herrn Prof. Niedźwiedzki meine Wahrnehmung mitzutheilen. Ein so vortreffliches Vergleichsobject, wie dieses nordalpine *Lytoceras*, erhöht natürlich nicht unwesentlich die Aussicht auf eine endgiltige Lösung der Streitfrage und dieser Umstand kommt mir in sehr glücklicher Weise zu Hilfe, da mich Herr Paul nun doch genöthigt hat, die Entscheidung auf das palaeontologische Gebiet zu verlegen, ohne dass ich vorher in der Lage gewesen wäre, neues Material für die Untersuchung sammeln oder wenigstens den Versuch hiezu machen zu können, wie beabsichtigt war. Wie Herr Prof. Niedźwiedzki, so haben auch Herr Prof. Dr. K. A. v. Zittel und Herr Dr. J. Böhm ihre Zustimmung zur Benützung der Original Exemplare in der freundlichsten Weise ertheilt und ich erlaube mir den genannten Herren an dieser Stelle meinen wärmsten Dank hiefür auszusprechen.

Von Prázkowce liegen mir drei Original Exemplare Niedźwiedzki's vor, *Lytoceras* sp., *Hoplites? auritus* Sow., *Hoplites* cf. *neocomiensis* Orb. Ich beginne mit der erstgenannten, mit *Lytoc. planorbiforme* J. Böhm sp. identischen Art und bemerke, dass ich wegen der hohen Bedeutung dieses Vorkommens für die Stratigraphie der Sandsteinzone genöthigt bin, die Besprechung viel eingehender vorzunehmen, als es sonst nothwendig wäre.

Lytoceras planorbiforme J. Böhm sp. Fig. 1.

Vergl. Palaeontographica, Band XXXVIII, pag. 49, Taf. I, Fig. 12.

Der Erhaltungszustand des Exemplares von Prázkowce scheint auf den ersten Blick sehr mangelhaft zu sein, in Wirklichkeit ist es aber damit nicht so schlecht bestellt. Die Schale ist wohl flachgedrückt, aber die Sculptur, die Involutionsspirale und selbst die Lobenlinie sind deutlich erkennbar, und gerade diese Merkmale sind bei der Gruppe des *Lytoceras* *Sacya* und *planorbiforme* sehr charakteristisch.

Die Lobenlinie besteht nämlich nicht nur aus dem Siphonal und den beiden Lateralen, sondern es sind ausserdem 3 Auxiliarloben vorhanden, welche gegen die Naht ein wenig gesenkt sind. Da nun bei den echten Fimbriaten (im Neocom und Tithon vertreten durch *L. subfimbriatum*, *densifimbriatum*, *montanum*, *Liebigi* etc.), ferner bei der Gruppe des *L. quadrisulcatum* (in der Kreide vertreten durch diese Art und *Lyt. crebisulcatum*, *strangulatum*, *Vishnu* etc.) und bei den *Recticostaten* (*Costidiscus* sbg.) stets nur zwei Lateral-, aber keine Auxiliarloben entwickelt sind, so verweist uns die Lobenlinie sofort auf *Lytoc. Sacya*, bei welcher Art 3 Auxiliarloben vorkommen, wie dies von Forbes, Stoliczka, F. Schmidt und jüngst von Matajira Yokoyama erkannt ist.

¹⁾ Palaeontographica, 38. Band, 1891.

An dem Stücke von Prałkowce sieht man die Loben an zwei Stellen, am letzten und am vorletzten Umgange. Am letzten Umgange sind nur der zweite Seitenlobus und ein Auxiliar erkennbar, sie zeigen eine reiche, feine Verästelung und die bekannte symmetrische Theilung, wie sie den *Lytoceren* eignet. Am vorletzten, ungefähr 13 Millimeter hohen Umgange sieht man die Auxiliarloben, und zwar die beiden ersten deutlich, den dritten in Spuren. Wie dies bei Ammoniten, die in Fleckenmergel oder ähnlichem Gestein erhalten sind, häufig vorkommt, sieht man die Loben mit freiem Auge; namentlich wenn man etwas kurzsichtig ist, fast besser, als mit der Lupe. Die Zacken sind so fein, dass das Zeichnen der Linien auf dem ziemlich grobkörnigen Gesteine nicht möglich ist. Weit besser erscheint die Erhaltung der Lobenlinie bei den bayrischen Exemplaren. Selbst das kleine, von J. Böhm abgebildete Stück zeigt sehr deutlich die beiden Lateral- und 3 Auxiliar-



Fig. 1. *Lytoceras planorbiforme* J. Böhm sp. aus den Ropianka-Schichten von Prałkowce bei Przemyśl.

loben, von denen der dritte auf der Nabelwand unmittelbar an der Naht gelegen ist. Der Aussenlobus ist etwas länger, als der erste Lateral und auch darin besteht Uebereinstimmung mit der *Sacya*-Gruppe.

Auch die Sculptur dieser Art ist sehr bezeichnend. Sie besteht, wie schon Prof. Niedźwiedzki richtig erkannt hat, aus feinen, scharfen, um ungefähr 35° vom Radius abweichenden, also stark nach vorn geneigten Linien. Dadurch, dass diese Linien einander streng parallel laufen, dicht gestellt und gleichmässig stark bis in das Innerste des Gewindes hinein verfolger sind, verleihen sie der Schale ein überaus charakteristisches Aussehen. Trotz des mangelhaften Erhaltungszustandes des karpathischen Stückes kann man schon bei dem Durchmesser von ungefähr 3 Millimeter die Spuren dieser Berippung wahrnehmen und dasselbe ist bei sämtlichen bayrischen Exemplaren der Fall. In der Nähe der Aussenseite kommt es, wie man an einer kleinen, mit Schale erhaltenen Partie erkennen kann, zur Bildung

von feinen Schaltlinien und zwar schiebt sich je eine Schaltlinie zwischen zwei von der Naht ausgehende Linien ein. Ueber die Externseite gehen die Rippen, wie es scheint, quer hinweg, womit ein Umbiegen der Sculptur in der Nähe der Externseite verbunden ist. Auf dem letzten Umgange macht sich eine leichte Sculpturänderung bemerkbar. Am vordersten Theile des letzten Umganges ist ein kleines Stück der Nabelwand erhalten und dieses zeigt sehr feine und sehr dichte Linien, ausserdem ist an einer Stelle die Partie zwischen den Flanken und der Aussenseite im Abdruck kenntlich und auch hier bemerkt man unter der Lupe eine sehr dichte und feine Streifung. Ueber die Art und Weise, wie sich diese Veränderung vollzieht, lässt sich nichts angeben, da die zwischenliegenden Partien fehlen. Ausserdem sind auf jedem Umgange ungefähr fünf, den Rippen parallele, also ebenfalls stark nach vorn geneigte Einschnürungen vorhanden. Dass die Neigung der Rippen und der Einschnürungen nicht etwa auf die Verdrückung des Gehäuses zurück zu führen ist, geht aus der Regelmässigkeit der Involutionsspirale hervor.

Diese letztere ist ebenfalls sehr bezeichnend. Das Anwachsen erfolgt so langsam, dass im Nabel eine grosse Anzahl von Umgängen zu sehen ist und da diese einander verhältnismässig stark umfassen und im inneren Theile des Gehäuses niedrig sind, so erscheint die Involutionsspirale als eine auffallend enge Spirale und verleiht der Schale eine *Planorbis*-ähnliche Einrollung. Es scheint, als ob die Umgänge einander bis zu $\frac{2}{3}$ und noch etwas mehr umfassen würden, wahrscheinlich ist dies aber in Folge der Zusammendrückung des Gehäuses etwas übertrieben. Mit dem starken Umfassen der Windungen hängt die Lage der über den ersten Seitensattel laufenden Involutionsspirale und die für *Lytoceras* so ungewöhnliche Ausbildung von Auxiliarloben zusammen. Der letzte Umgang des ungefähr 55 Mm. im Durchmesser messenden galizischen Stückes wächst viel rascher an, ist viel höher, wie die inneren Umgänge. Das Höhenverhältniss des letzten, vorletzten und vorvorletzten Umganges beträgt 2,7:6:21. Bei gleichem Anwachsen müsste die letzte, noch bis zum Schluss gekammerte Windung 13·5 Mm. hoch sein, während sie thatsächlich 21 Mm. misst. Dasselbe Verhältniss ist in vielleicht noch stärkerem Masse von *L. Sacya* bekannt. Ueber den Querschnitt der Windungen lässt sich nach dem galizischen Stücke nichts Bestimmtes aussagen, bei dem bairischen Originalen sind die Umgänge bei dem Durchmesser von 21 Mm. etwas dicker als hoch. Bei den rascher anwachsenden Schlusswindungen dürfte sich dieses Verhältniss ändern, und die Dicke der Umgänge relativ geringer sein.

Die beschriebene Art bietet in ihrer Sculptur, im Lobenbau, in der Form der umfassenden Umgänge und der Art des Wachstums Verhältnisse dar, wie sie unter den *Lytoceren* nur bei der obercretacischen Gruppe des *L. Sacya* bekannt sind. Es kommen wohl im Lias und Dogger *Lytoceren* vor, wie *Lyt. velifer Mghi*, *L. dilucidum Opp.*, bei welchen ein Auxiliarlobus und ein stärkeres Umfassen der Umgänge und auch eine Einschaltung von Secundärrippen auf der Aussenseite (*L. dilucidum*) beobachtet ist, aber diese Arten haben nicht fadenförmige, sondern gekräuselte Rippen. Aus dem Ober-

dogger und Malm sind ähnliche Typen nicht bekannt, aus den Wernsdorfer Schichten kenne ich wohl Bruchstücke von *Lytoceras* sp. mit Einschaltung von Rippen auf der Aussenseite, aber auch diese Fragmente haben gekräuselte Rippen. Eine ähnliche Combination von, für *Lytoceras* nicht gewöhnlichen Merkmalen, bieten nur die obercretacischen Formen dar, und wir können daher die vorliegende galizische Art mit Zuversicht in diese Gruppe einreihen.

Bezüglich der bairischen Exemplare habe ich noch hinzuzufügen, dass bei zweien die symmetrisch getheilten *Lytoceras*-Loben mit vollster Deutlichkeit kenntlich sind. Die Zugehörigkeit zu *Lytoceras* und auf Grund der übrigen Verhältnisse speciell zur Gruppe des *Lytoceras Sacya* kann keinem Zweifel unterliegen¹⁾.

Das galizische Vorkommen ist hauptsächlich mit drei Formen der *Sacya*-Gruppe zu vergleichen, mit *Lytoc. Sacya*, var. *Sachalinensis* F. Schmidt, mit *Lytoc. planorbiforme* J. Böhm und mit *L. Kayei* Forb. Alle vier unterscheiden sich vom eigentlichen *Lytoc. Sacya* durch die grössere Anzahl der inneren Umgänge, also eine engere Involutionsspirale. Ferner scheint die galizische und die bairische Art durch das feinere Detail der Sculptur der äusseren Umgänge von *Lytoc. Sacya* abzuweichen. Die Rippen sind bei den ersteren auf den äusseren Umgängen feiner und dichter gestellt, während bei *Lytoc. Sacya* mehrere Rippen stärker hervortreten und eine Art Bündelung der auch etwas mehr geschwungenen Rippen sich geltend macht. Bei dem galizischen Exemplare ist auf dem letzten Umgange eine sehr dichte Folge feiner Linien kenntlich und ähnlich ist das Verhältniss bei einem etwas kleineren bairischen Exemplare, das mit Schale erhalten ist.

Hinsichtlich der Zahl der inneren Windungen ist zu bemerken, dass das bairische Exemplar bei 21 Mm. Durchmesser 7, höchstens 8 Windungen erkennen lässt, das galizische bei gleichem Durchmesser 6²⁾. Bei 38 Mm. Durchmesser zählte Schmidt bei einem sachalinischen Exemplare 7 Windungen und ebenso viel sind bei dem galizischen bei demselben Durchmesser vorhanden. Bei dem Durchmesser von circa 55 Mm. zeigt das galizische Exemplar in Folge des nach aussen zunehmenden Höhenwachsthums nur um einen Umgang mehr als bei 38 Mm. Durchmesser. Die Uebereinstimmung hinsichtlich der Involutionsspirale scheint mit var. *sachalinensis* eine besonders vollkommene zu sein. Matajira Yokoyama³⁾ gibt aber an, dass Uebergänge zwischen var. *Sachalinensis* und der typischen Form des *Sacya* vorhanden sind und er scheint nicht geneigt, die Varietät *Sachalinensis* anzuerkennen. Die Zahl der Windungen soll bei *Lytoc. Sacya* nach diesem Forscher sehr variabel sein. Man könnte es also auch wagen, die Art von Pralkowce direct mit *L. Sacya* zu ver-

¹⁾ Bei den mir zur Verfügung gestellten bairischen Exemplaren liegt eine Etikette, auf welcher die Bezeichnung *Lytoc. cf. Sacya* von Herrn v. Sutner's Hand eingetragen ist.

²⁾ Herr Dr. J. Böhm erwähnt 9 Umgänge. Die innerste Partie ist weder bei dem bairischen, noch bei dem galizischen Exemplare deutlich erhalten, daher ist man auf Reconstruction der Umgänge angewiesen. Mir scheint die Zahl 9 etwas zu hoch gegriffen.

³⁾ *Palaeontographica* XXXVI, 1889/90, pag. 179.

einigen. Ich möchte aber doch davon absehen, da mir Uebergangsexemplare nicht vorliegen und sich nach meinem Material sowohl die galizische, wie die bairische Art vom typischen *Lytoc. Sacya* durch die grössere Zahl der inneren Windungen unterscheidet. Es erscheint daher die Uebertragung des Namens *L. planorbiforme* auf das galizische Vorkommen ganz berechtigt. Auch die Anwendung der Bezeichnung *sachalinensis* wäre möglich; wenn die erstere vorgezogen wurde, so geschah es wegen der räumlichen Nähe der bezüglichen Vorkommen. Aus demselben Grunde wurde auch die Bezeichnung *L. Kayei* nicht aufgenommen, obwohl auch diese Art sehr nahe steht. Uebrigens muss bemerkt werden, dass die meisten Arten der *Sacya*-Gruppe einer Ueberprüfung bedürfen. Auch *L. planorbiforme* ist nur unvollständig bekannt und sein Verhältniss zu *L. Sacya* lässt sich heute noch nicht mit Sicherheit überblicken.

Die Feststellung des Verhältnisses der verschiedenen, um *Lytoc. Sacya* gruppirten Formen zu einander, sowie die mehr formale Namensfrage können wir getrost der Zukunft anheimstellen. Worauf es hier ankommt, ist, dass die vorliegende galizische Form unzweifelhaft zu diesem Oberkreidetypus gehört und innerhalb dieses dem senonen *L. planorbiforme* aus der bairischen Flyschzone so nahe steht, dass man die Identificirung vornehmen kann.

Lytoceras Sacya Forb. wird aus der Oberkreide (*Otatoor*-Gruppe) Indiens, aus der Oberkreide der Königin Charlotte-Inseln (Britisch-Columbien), von den Inseln Sachalin und Ezo citirt. Man wäre verleitet anzunehmen, dass dies eine specifisch orientale Art sei. Dies dürfte aber kaum der Fall sein. Die Gruppe des *L. Sacya* mindestens ist in Europa gewiss vertreten, nur sind die betreffenden Vorkommnisse leider meist sehr unvollständig bekannt.

Bestimmt gehört hierher *L. leptonema* Sharpe aus dem Grey Chalk und *Amm. mitis* Hau. aus den Gosau-Schichten und mit diesen Formen ist sehr nahe verwandt ein Exemplar, welches ich im Inoceramenmergel von Glodu¹⁾ in der Moldau gefunden habe, und welches ich an einer anderen Stelle näher beschreiben werde. Ebenso sind hier einzureihen *Lytoc. Lüneburgense* Schlüt. und *Lytoceras n. sp.?* *Schlüter* aus der baltischen Schreibkreide, ferner *Amm. anapastus* und *postremus* Redtenbacher aus den Gosau-Schichten und wohl auch *Amm. Jukei* Sharpe. Es scheint — wenigstens nach der mir zugänglichen Literatur — als ob sämtliche *Lytoceren* der Oberkreide diesem Typus zufallen würden und es ist jedenfalls sehr merkwürdig, dass der *Lytoceren*-Stamm, welcher in der Oberkreide durch so viele gänzlich evolute Typen vertreten ist (*Turrilites*, *Baculites*, *Hamites*) zur selben Zeit in involuten Formen geblüht hat, die sich durch stärkere Einrollung und umfassendere Umgänge von dem Stammtypus unterscheiden.

¹⁾ Der Inoceramenmergel von Glodu ist mit den Puchower Mergeln zu identificiren.

Scaphites Niedzwiedzki n. sp. Fig. 2.

(= *Hoplites? auritus*. Niedzwiedzki, Jahrbuch d. geol. R.-A. 1876, pag. 337.)

Wie sorgfältig Herr Prof. Niedzwiedzki seine Versteinerungen von Pralkowce studirt hat, beweist wohl am besten der Umstand, dass ihm bei dem vorliegenden Reste die scaphitenartige Aufrollung nicht entgangen ist. Leider hat dieser um die Geologie des Karpathensandsteines so verdiente Forscher dieser seiner Beobachtung zu wenig Beachtung geschenkt, er wäre sonst in weiterer Verfolgung derselben darauf aufmerksam geworden, dass auch die Sculptur auf *Scaphites* hinweist und die Sandsteinforschung der späteren Jahre hätte vermuthlich eine andere Gestaltung genommen¹⁾.

Das Exemplar hat eine Gesamtlänge von 24 Mm., eine Breite von 19 Mm. Es ist leider als Steinkern und auch als solcher ziemlich mangelhaft erhalten. Eine seitliche Zusammendrückung in einem nennenswerthen Ausmasse hat nicht stattgefunden, dazu ist der Umriss viel zu regelmässig, wohl aber ist das Gehäuse flachgedrückt, ähnlich wie das Exemplar von *Lytoceras planorbiforme*. Der spirale Theil lässt nur erkennen, dass der Nabel eng ist und die Flanken Rippen



Fig. 2. *Scaphites Niedzwiedzki n. sp.*

tragen. Sobald die Röhre die Spirale verlässt, was bei dem Durchmesser von circa 16 Mm. geschieht, nimmt die Sculptur eine andere Beschaffenheit an. Eigentliche Rippen sind nicht mehr zu erkennen, dagegen scheinen vom Nabel drei flache, breite Anschwellungen gegen die Aussenseite zu verlaufen und auf dieser sind verhältnissmässig grosse, in der Richtung der Spirale gestreckte Knoten deutlich erkennbar²⁾.

¹⁾ Diese Bemerkungen sollen selbstverständlich keinen Vorwurf für Herrn Prof. Niedzwiedzki enthalten. Es war im Jahre 1876 sehr naheliegend, Ammoniten aus dem Karpathensandstein zunächst auf Neocom zu beziehen. Der schlechte Erhaltungszustand begünstigte überdies die Täuschung. Ich hatte im Jahre 1881 Gelegenheit, die Stücke bei Herrn Prof. Niedzwiedzki flüchtig zu besichtigen. Damals erklärte ich Herrn Prof. Niedzwiedzki, dass die Stücke mit Ausnahme des *Lytoceras* spezifisch sichere Bestimmungen kaum zulassen dürften. Es dürfte dies wohl der Grund gewesen sein, warum mir Herr Prof. Niedzwiedzki im Jahre 1888 gerade dieses *Lytoceras* zur näheren Untersuchung vorgelegt hat. Ein Anlass, am neocomen Alter der Versteinerungen von Pralkowce zu zweifeln, hat sich mir im Jahre 1881 nicht geboten.

²⁾ Der gestreckte Theil des Gehäuses ist in der Zeichnung so dargestellt, wie wenn mangelhafter Erhaltungszustand die Erkennung der Sculptur verhindern würde. Dies ist nicht richtig. Das Gehäuse ist deutlich als glatt erkennbar, nur die Anschwellungen der Naht sind etwas undeutlich, die Aussenknoten dagegen sind gut ausgeprägt.

Wo der gestreckte Theil der Schlusskammer in den aufgerichteten übergeht, erscheinen wieder feine, geschwungene Rippen, und zwar fünf bis an die Innenseite reichende Hauptrippen und eine grosse Anzahl von Schaltrippen. Die ersten drei Hauptrippen vereinigen sich in einem leichten Knoten an der Innenseite, ähnlich wie dies Schlüter bei *Scaphites constrictus* (Palaeontographica, Bd. XXI., pag. 92, Taf. 28, Fig. 7) angibt. Die Zahl der Nebenrippen lässt sich nicht sicher bestimmen, sie nimmt gegen aussen zu. Zwischen den beiden vordern Hauptrippen dürften circa sieben feine Schaltlinien vorhanden sein. Am berippten Theile des Gehäuses scheinen an der Aussenseite drei leichte Knötchen aufzutreten, die sich aber weniger deutlich kenntlich machen, wie die Knoten des gestreckten Theiles. Aehnliche Aussenknotchen am vordersten Theile des Gehäuses gibt F. v. Hauer 1858 bei seinem *Sc. multinodosus* (= *Sc. constrictus*, non *Sc. multinodosus* v. Hauer 1866) aus den Gosauschichten an, doch sind sie stärker und zahlreicher. Die Scheidewandlinie ist nicht bekannt.

Die beschriebene Art hat unzweifelhaft sehr innige Beziehungen zu dem altbekannten *Scaphites constrictus* Sow. (vgl. besonders Schlüter, l. c. und J. Böhm, l. c. pag. 51, Taf. I, Fig. 10). Die Sculptur stimmt im Allgemeinen vorzüglich überein, der gestreckte und der aufgerichtete Theil der Schlusswindung sind in dieser Beziehung, abgesehen von der gleich zu besprechenden Abweichung in der Stärke der Rippen, gar nicht verschieden und auch der spirale Theil scheint, so weit kenntlich, ähnlich gestaltete Rippen zu tragen. Ebenso sind beiden Arten gemeinsam die geringe Ausdehnung des gestreckten und das wenig starke Vorspringen des aufgerichteten Theiles. Auf Grund dieser Verhältnisse ist man berechtigt, eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen der beschriebenen Art und dem *Scaphites constrictus* anzunehmen. Der in die Augen springendste Unterschied ist die Feinheit der Berippung bei der galizischen Form. Das mir vorliegende Original-exemplar¹⁾ des Herrn Dr. J. Böhm ist theils mit Schale, theils als Steinkern erhalten und da zeigt es sich, dass der Steinkern nur einen Schatten von den Rippen wiedergibt, die auf der Schale scharf hervortreten. Man kann also in der Feinheit der Sculptur bei dem galizischen Stücke keinen eigentlichen Unterschied erblicken, ausser wenn man annimmt, dass dasselbe ein sogenannter Sculptursteinkern ist und dies ist allerdings nicht unwahrscheinlich, da dies der gewöhnliche Erhaltungszustand im Fleckenmergel und ähnlichen Gesteinen ist. Die galizische Art hat ferner, wie es scheint, einen erheblich weiteren Nabel, als *Sc. constrictus* und ist viel kleiner.

Das Ergebniss der Untersuchung ist also, dass uns hier eine Art vorliegt, welche mit *Sc. constrictus* sehr nahe verwandt und nur

¹⁾ Palaeontographica XXXVIII, Taf. I, Fig. 10. Das betreffende Stück ist leider schlecht abgebildet; es zeigt in Wirklichkeit viel mehr Uebereinstimmung mit dem Typus der Art, als die Abbildung. So ist der aufgerichtete Theil mit äusserst scharfen und dichten Schaltrippen versehen, während die Zeichnung nur wenige, ziemlich grobe Rippen erkennen lässt. Auf demselben Raume, auf welchem die Zeichnung 12 Rippen zeigt, enthält das Original etwa 65. Der gestreckte Theil ist mehr glatt, als in der Zeichnung.

durch geringere Grösse, etwas weitem Nabel und wahrscheinlich auch feinere Berippung davon verschieden ist. Wenn es sich um eine palaeontologisch faunistische Arbeit handeln und der beschriebene Rest einen Theil einer grösseren Fauna bilden würde, müsste man es entschieden unterlassen, eine so wenig sicher abgrenzbare Form mit einem eigenen Namen zu belegen. Weil aber diese Form eine grosse geologische Bedeutung für die Sandsteinzone hat, erscheint es mir angemessen, den streng palaeontologischen Standpunkt zu verlassen und die Ertheilung einer specifischen Bezeichnung nicht zu scheuen, weil erfahrungsgemäss solchen Vorkommnissen dadurch mehr Aufmerksamkeit gesichert wird.

Scaphites sp. ind.

Sehr undeutliches, theils als Steinkern, theils als Abdruck erhaltenes Exemplar von ungefähr 23 Mm. Durchmesser. Die Externseite ist nicht erhalten, ebenso fehlt die Wohnkammer. Der enge Nabel und die Art und Weise, wie die meist gespaltenen, seltener einfachen Rippen sich darstellen, macht die Zugehörigkeit dieses dürftigen Restes zu *Scaphites* sehr wahrscheinlich. Die von Niedźwiedzki angenommene Verwandtschaft mit *Hoplites neocomiensis* ist bestimmt ausgeschlossen. Vielleicht gehört das Stück zu *Scaphites constrictus*, die Sculptur hat wenigstens ziemlich viel Aehnlichkeit, nur stehen die Rippen des Stückes von Prałkowce etwas weiter auseinander. Eine gewisse Aehnlichkeit ist vielleicht auch mit der Turonform *Sc. Geinitzi* vorhanden. Eine nähere Bestimmung ist nach dem Erhaltungszustande so lang ausgeschlossen, bis an der Originallocalität bessere Stücke gefunden sind.

Auf Grund dieser Bestimmungen ist sichergestellt, dass die Fauna von Prałkowce bei Przemyśl nicht neocom, dass sie vielmehr obercretacisch ist. Da *Scaphites constrictus*, die mit *Scaph. Niedźwiedzki* nächstverwandte Art, im ausseralpinen Gebiete für die Mukronatenkreide bezeichnend ist, und auch im alpinen Gebiete in den Gosauschichten und in dem, nach J. Böhm obersenen Gerhardsreiter Mergel, also in sehr hohem Niveau, gefunden ist, da ferner in denselben obersenen Schichten auch das *Lytoc. planorbiforme* vorkommt, muss man es als wahrscheinlich bezeichnen, dass die Schichten von Prałkowce eine hohe Stellung in der Schichtfolge der Oberkreide einnehmen und vermuthlich der Senonstufe angehören¹⁾.

Wir wissen durch J. Böhm, dass die Flysch-Inoceramen auch im Obersenon von Gerhardsreit vorkommen. Dies legt die Annahme nahe, dass nicht nur die Ropianka-Schichten von Prałkowce, sondern auch die Inoceramen-Schichten überhaupt dem Senon zuzufallen haben. Für diese Schichten fände eine derartige Annahme in der unmittel-

¹⁾ Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Schichten von Prałkowce und Przemyśl bei der ersten Uebersichtsaufnahme 1859 (Jahrb. 1859, Verhdl. 104) von Stur und Wolf als obercretacisch ausgeschieden worden sind.

baren Ueberlagerung durch das Alttertiär in Westgalizien eine Unterstützung. In Ostgalizien dagegen scheinen die fraglichen Schichten die Stellung an der Basis der Oberkreide zu behaupten, — es liegen über ihnen massige Sandsteine und die Schiefer von Spas, — und dies würde ein höheres geologisches Alter bedingen. Das Vorkommen der Inoceramen wäre damit wohl vereinbar; denn in den Nordalpen hat F. Toulou *Acanthoceras Mantelli* in den Inoceramen-Schichten gefunden; dieselben Inoceramen, die im Senon vorkommen, können also auch in tieferen Schichten, im Turon, selbst im Cenoman erscheinen. Ein ähnliches Verhältniss könnte auch in Ostgalizien vorausgesetzt werden. Bewahrheitet sich, dass die Pralkowcer Fucoidenmergel dem Senon entsprechen, dann würden sie speciell mit den Bascher Sandsteinen Schlesiens und Mährens, mit den Puchower Mergeln des Waagthales, der Arva und der Pieninen, mit den Inoceramenmergeln von Glodu in der Moldau gleichzustellen sein.

Mit den Neocomversteinerungen von Przemyśl fällt die letzte Stütze des Paul'schen Systems. Wir haben vorhin gefunden, dieser Forscher verfüge im Grunde auch nicht über einen einzigen, stichhaltigen Beweis für seine Anschauungen; wir können jetzt um einen Schritt — den letzten — weitergehen und positiv behaupten, Herrn Paul's System ist unhaltbar. Wir kennen keine neocomen Ropianka-Schichten, wir kennen natürlich auch keine „Mittelcretacische Gruppe“ über den Ropianka-Schichten. Genau so, wie in der alpinen Sandsteinzone, bestehen auch in den Karpathen die tiefsten Aufbrüche der Sandsteinzone allgemein aus obercretacischen Inoceramen-Schichten und die neocomen und mittelcretacischen Karpathensandsteine bilden selbstständige Inseln, welche umsomehr an Bedeutung und Ausdehnung verlieren, je weiter sie von der schlesischen Grenze gegen Osten gelegen sind.

Neun Jahre hindurch hat Herr Paul in der galizischen Sandsteinzone Aufnahmen vollzogen, ebenso lang und noch länger hat er der wissenschaftlichen Welt die Versicherung abgegeben, dass es um seine Gliederung auf das beste bestellt sei, ungescheut konnte er es unternehmen, die Arbeiten Anderer zu meistern, deren Arbeitsmethode zu discreditiren. Und nun sollen seine Versicherungen völlig werthlos, seine Behauptungen von Grund aus umgestossen sein!

Dies klingt unglaublich und man wird sich unwillkürlich fragen, wie so denn eine so ungewöhnliche Erscheinung zur Thatsache werden konnte? Nun, es ist natürlich, dass ein geschickter Dialektiker, wie Herr Paul, in einem Gebiete, in welchem in Folge der Versteinerungsarmuth, der meist gleichsinnigen Lagerung, der faciiellen Aehnlichkeit altersverschiedener Schichtgruppen scharfe und sichere Altersbestimmungen sehr schwierig sind, seine Anschauungen längere Zeit mit Erfolg behaupten konnte, zumal er von allem Anfange an weite und elastische Schichtgruppen aufgestellt hatte, wie Untere Abtheilung, Obere Abtheilung der Karpathensandsteine, Mittlere Gruppe. Es ist zu bedenken, dass der gesunde Boden für die Gliederung erst Schritt für Schritt gewonnen werden musste und eine Menge Irrthümer im Detail zu beseitigen waren. Man stelle sich den Zustand der Forschung im Jahre 1882 vor, als ich seitens der geo-

logischen Reichsanstalt zu den Aufnahmen im Karpathensandstein beigezogen wurde. Vertraut mit den bis an die Grenze meines Kartenblattes vorgeschrittenen Arbeiten des Herrn Paul finde ich in meinem Gebiete Schichtgruppen vor, ganze Bergmassen zusammensetzend, von welchen in den Arbeiten des Herrn Paul nirgends die Rede ist, so die schwarzen Schiefer und die kieseligen Sandsteine der Bonarówka-Schichten, die massig-mürben, von H. Walter und E. v. Dunikowski Cieżkowicer Sandstein genannten Schichten. Die „Mittlere Gruppe“, im anstossenden Kartenblatte des Herrn Paul und an der Grenze meines Blattes am Karpathen-Nordrande mächtig ausgeschieden, existirt nicht in meinem Gebiete. Schichten, welche mir Herr Paul als seine „Oberen Hieroglyphen-Schichten“, als die Tiefstufe des Alttertiärs bezeichnet hat („Eocæn“), haben sich in der Folge als jüngste Bildung des Alttertiärs erwiesen. Der Menilitschiefer, von Herrn Paul in der Hauptsache als Grenzbildung zwischen den oberer Hieroglyphen-Schichten (Eocæn) und den Magurasandsteinen bezeichnet und nur dieser Auffassung gemäss cartirt, haben sich als Facies herausgestellt, welche im tieferen, wie im höheren Theil des Alttertiärs vorkommen kann¹⁾. Der mächtige, durch mehrere Kartenblätter streichende Czarnorzeki-Gebirgszug, von Paul als Mulde behandelt, zeigte sich in Wirklichkeit als Antiklinale. In den massigen Sandsteinen im Norden der Klippenzone, welche Herr Paul als mittelcretacisch bezeichnet hat, mussten erst Nummuliten gefunden werden, um auch diesen Irrthum zu beseitigen.

Es ist gewiss ganz begreiflich, dass die Entfernung aller dieser Irrthümer, nicht im Handumdrehen, wenn der Ausdruck gestattet ist, geschehen konnte, und ebenso verständlich ist es, dass dieses an und für sich nicht leichte, durch allerhand andere Verhältnisse, namentlich die Kürze der Untersuchungszeit noch bedeutend erschwerte Durchringen zu neuen Erkenntnissen nicht erfolgen konnte, ohne gewisse Schwankungen in der Auffassung. Auch die neue Ansicht von H. Walter und E. v. Dunikowski, welche kurze Zeit nach dem Beginne meiner Arbeiten publicirt war, konnte nicht unmittelbar acceptirt und als Klärung der Verhältnisse betrachtet werden, denn sie war palaeontologisch nicht schlagend begründet und konnte es füglich nicht sein, da damals das geologische Alter der alpinen Inoceramen, auf welche einzig mit Sicherheit Bezug genommen werden konnte, nicht näher bekannt war, da ferner die Verhältnisse in der Bukowina, besonders aber die Fauna von Przemyśl entgegenstanden und von Seite der genannten Autoren nichts geschehen war, um die Widersprüche aufzuklären.

Der 1888 veröffentlichte Schlussbericht über meine Aufnahmen im Karpathensandstein (1883 und 1884) zeigt, auf welche Weise ich mich mit den damals gegebenen Verhältnissen abgefunden hatte. Eine endgiltige Entscheidung für mein Gebiet war in dieser Arbeit nicht enthalten, denn noch bestanden die neocomen Ropianka-Schichten

¹⁾ Zu einem ähnlichen Resultate war v. Bosniaski auf Grund des palaeontologischen Studiums der Fische des Menilitschiefers gelangt.

von Prałkowce zu Recht, noch erhoben sich im Hintergrunde die „Verhältnisse der Bukowina“ für Paul's Betrachtungsweise.

Meine Untersuchung im Sommer 1889 in der Bukowina deckte die fundamentalen Fehler des Herrn Paul in der Bukowina auf, und die palaeontologische Untersuchung der Reste von Prałkowce endlich hat den Paul'schen Ideen den letzten Boden entzogen. Nicht meinen Angriffen — denn solche wurden nicht ausgeführt — auch nicht den Angriffen Anderer, lediglich der Wucht der Thatsachen erliegt das Gebäude Paul'scher Beweisführung.

Herr Paul ging im Wesentlichen einen deductiven Weg. Weil der geologisch älteste Theil des Karpathensandsteins in Schlesien, in Siebenbürgen, im westlichen Galizien zum Neocom gehört, so sollten auch in allen anderen Gebieten der weitgedehnten Sandsteinzone die tiefsten Aufbrüche derselben Stufe zufallen¹⁾. Auch die weiten, elastischen Gruppen des „Unteren, Mittleren und Oberen“ Karpathensandsteins sind selbstverständlich aprioristisch.

Mein Weg dagegen war der inductive. Ich ging vom Einzelnen aus, von localen Schichtgruppen, deren geologisches Alter auf eigenem Boden bestimmt werden sollte. Daher war ich vom Anfange an gegen das unnatürliche Zusammenspannen der schwarzen Ammonitenschiefer des Neocoms mit den graublauen Inoceramensandsteinen und Fucoidenmergeln und konnte den aus Siebenbürgen, Schlesien und der Bukowina hergeholtten Beweisgründen für mittel- oder westgalizische Schichtgruppen kein Vertrauen entgegenbringen, ohne schrittweisen Nachweis des Zusammenhanges. Herr Paul konnte nie begreifen, wozu denn eigentlich die Trennung der schwarzen Neocomschiefer von den Ropianka-Schichten dienlich sein sollte, Cieżkowicer und Magurasandstein schienen ihm im Grunde als ident und dgl. Ihm schienen diese Trennungen schädlich, verwirrend, besten Falls ganz überflüssig²⁾. Heute könnte er darüber eines bessern belehrt sein, denn nun stehen die Cieżkowicer Sandsteine sicher an der Basis, die Magurasandsteine an der Decke des karpathischen Alttertiärs, die Neocom-Schiefer im tiefsten, die Ropianka-Schichten im höchsten Niveau der Kreide. Natürlich ist aber dieser inductive Weg unendlich viel langsamer und mühevoller zurückzulegen und dies erklärt

¹⁾ In dieser Beziehung ist folgende Aeusserung des Herrn Paul sehr lehrreich (Jahrb. 1893, pag. 248): „Hier (in Schlesien) sehen wir wirklichen neocomen Flysch, und die Berechtigung des Bestrebens, die Aequivalente desselben auch in anderen Flyschgebieten zu suchen, sollte hienach kaum bezweifelt werden können“. Als ob dies jemals geschehen wäre! Aber die Berechtigung, solche Aequivalente zu suchen, enthebt Herrn Paul ebensowenig wie jeden Anderen von der Pflicht, auch den Beweis für das angeblich Gefundene zu schaffen. Und dieser Beweis ist es, der von Paul niemals erbracht worden war. Es sollte Herrn Paul ferner wohl bekannt sein, dass sämmtliche, zweifellos neocomne Versteinerungen östlich von dem bereits von Zeuschner, Hohenegger und Fallaux untersuchten Gebiete Galiziens von mir herrühren, mit Ausnahme des Vorkommens am Liwocz, an dessen Auffindung Herr Paul in demselben Masse theilhaftig ist, wie ich. Dass Herr Paul seine Apostrophe betreffs des Aufsuchens der Aequivalente des Neocoms nun gerade an mich richtet, ist mindestens sehr sonderbar und es sollte mich nicht wundern, wenn dies zu einigem Nachdenken über die Art der Waffen des Herrn Paul anregen würde.

²⁾ Vergl. Jahrb. 1888, pag. 706.

zur Genüge die auffallende Thatsache, dass Herr Paul sein System so lange Zeit hindurch im Jahrbuche und in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt aufrecht erhalten konnte.

Ich kann diese Bemerkungen nicht schliessen, ohne die Versicherung abzugeben, dass dieselben nicht den Zweck haben, etwa eine Art Bilanz darüber aufzustellen, was Herr Paul in 9 Jahren Forscherthätigkeit in Galizien geleistet habe; ich betrachte dies nicht als meine Aufgabe. Diese Bemerkungen sind nichts anderes, als ein Act der Abwehr; dass diese gründlich sein musste, wird Jedermann verstehen, dem Herrn Paul's wiederholte Angriffe auf mich bekannt sind.

III.

Hauptergebnisse über die Zusammensetzung der galizischen Sandsteinzone.

Wenn der Leser aus den vorhergehenden Blättern den Eindruck gewonnen haben sollte, als fehlte es in der Sandsteinzone Galiziens an festen Erkenntnissen und einer dauernden Grundlage, so würde dies den Thatsachen nicht entsprechen. Wir sind heute glücklicher Weise soweit, nicht nur die Grundzüge der Zusammensetzung der Sandsteinzone erkannt zu haben, sondern es liegt auch sehr viel und zum Theil sehr gutes Kartenmaterial vor. Wie sollte es auch anders sein, da doch in den letzten fünfzehn Jahren nicht wenige Geologen¹⁾ mit Eifer an der Erforschung dieses Gebietes gearbeitet haben. Man ist ausserhalb der beteiligten oder betheiligt gewesenen Kreise über diesen Gegenstand nur wenig unterrichtet, und es wird daher vielleicht nicht unnütz sein, wenn ich, obschon seit Jahren der galizischen Sandsteinforschung fernstehend, in den folgenden Zeilen den Versuch mache, die wichtigsten Thatsachen über die Zusammensetzung der karpathischen Sandsteinzone kurz zusammenzufassen. Von selbst werden sich hierbei die Fragen ergeben, deren Lösung die Aufgabe der künftigen Forschung bilden wird.

Es ist zunächst von fundamentaler Bedeutung, sich über die Rolle des Neocoms klar zu werden. In dieser Beziehung sind folgende Thatsachen von Wichtigkeit, die zum Theil schon im Vorhergehenden erwähnt sind, der Vollständigkeit halber aber nochmals in Erinnerung gebracht werden müssen:

1. Wo immer man bisher in Galizien Neocomversteinerungen gefunden hat, lagen sie in Schichten, welche mit dem schlesischen Neocom übereinstimmen.

2. Das schlesische Neocom und die gleichalterigen Vorkommnisse in Galizien sind im Rahmen des „Karpathensandsteins“ der Facies noch wesentlich verschieden von den galizischen Inoceramen- oder Ropianka-Schichten.

¹⁾ A. v. Alth, E. v. Dunikowski, V. Hilber, F. Kreutz, J. Niedźwiedzki, J. Noth, St. Olizewski, C. M. Paul, L. Szajnocha, E. Tietze, v. Tausch, M. Vacck, H. Walter, Dr. Zapałowicz, R. Zuber und der Verfasser.

3. Die Neocombildungen Galiziens schliessen sich räumlich an das schlesische Neocom an. Das letztere streicht mit wesentlich verminderter Mächtigkeit nach Galizien, wie man schon durch Hohenegger weiss. Die Spuren der untersten Stufen, des Unteren Teschner Schiefers und des Teschner Kalksteins verlieren sich nach Hohenegger und Fallaux in der Gegend von Wadowice. In dem weiter östlich gelegenen Gebiete zwischen den Flüssen Raba und Wisloka kennt man bisher nur die Vertretung der Grodischter Schichten (Mittelneocom) und der Wernsdorfer Schichten (Barrémien). Bezüglich der Versteinerungen des Neocoms in Galizien verweise ich hauptsächlich auf das Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1888 pag. 210—213.

4. Es ist nicht unmöglich, sogar wahrscheinlich, dass man später auch noch östlich von Wieliczka die Aequivalente des Oberen Teschner Schiefers (Valenginien) auffinden wird; weit weniger gross ist die Wahrscheinlichkeit für die Auffindung der Teschner Kalke und der damit nach unten in Verbindung stehenden Unteren Teschner Schiefer. Man hat auch keinerlei Anhaltspunkte dafür, dass diese tiefsten Stufen des schlesischen Neocoms in Galizien durch eine andere Facies vertreten seien. Es ist mindestens sehr wahrscheinlich, dass die tiefsten Stufen des Neocoms östlich von Wadowice nirgends mehr zum Aufbruch gelangen.

5. Als zusammenhängende Zone lässt sich das Neocom nur bis in die Gegend von Wieliczka, etwa 8·5 Meilen weit von der schlesischen Grenze nach Galizien verfolgen. Weiter östlich beschränken sich die Neocom-Vorkommnisse auf kleine Aufbrüche, deren Ausdehnung gegen Osten zu immer mehr einschrumpft. Ebenso wächst im Allgemeinen der Abstand von einem Vorkommen zum anderen in der Richtung nach Osten.

6. Ueber den versteinierungsführenden Neocombildungen liegen an einzelnen Punkten, wie in Rzegocina bei Bochnia, unmittelbar Alttertiärschichten auf; an anderen Stellen findet man im Hangenden des Neocoms massig-mürbe, meist weisse oder gelblich weisse Sandsteine, in denen Niedźwiedzki bei Międzyń specifisch unbestimmbare Ammonitenreste gefunden hat. Auf Grund dieser Funde und der Lagerung wird man diese Sandsteine mit Niedźwiedzki als mittel- und theilweise wohl auch obercretacisch ansprechen müssen. Die Facies dieser Sandsteine entspricht den cenomanen Istebner Sandsteinen Schlesiens; es scheint also, dass die Facies der echten Godulasandsteine in Galizien durch die Facies der Istebner Schichten verdrängt wird. Die Międzyńower Sandsteine sind nach petrographischen Merkmalen von den alttertiären Ciezkowicer Sandsteinen nicht zu unterscheiden.

7. Das Neocom erscheint in Galizien in zwei Zonen, von denen eine am Nordrande, die andere 3—5 Meilen südlich davon verläuft. Die letztere scheint die Fortsetzung jener Neocomzone Schlesiens zu bilden, welche als Unterlage der Godulasandstein-Berge hervortritt. Beide Zonen liegen im karpathischen „Hügellande“ (Subkarpathen), im südlicheren „Berglande“ kennt man kein Neocom.

8. Die einzelnen Neocom-Aufbrüche sind durch fossilführende Alttertiärbildungen von einander getrennt. Der Abstand ist meistens ein sehr beträchtlicher.

9. Oestlich vom Liwocz bei Jasto in Westgalizien hat man bisher weder neocome Versteinerungen, noch auch dem schlesischen Neocom ähnliche Schichten nachweisen können. Nun liegen aber aus Ostgalizien sehr detaillirte Aufnahmen vor (von Kreutz, Zuber, v. Dunikowski auf Grundlage der Karten von Paul und Tietze) und auch Mittelgalizien ist hinlänglich genau untersucht. Man kann es auf Grund dessen als höchst unwahrscheinlich, ja als völlig ausgeschlossen bezeichnen, dass man in diesen Gebieten das Neocom jemals anders, als höchstens in unbedeutenden Inseln, ähnlich dem Liwocz, antreffen wird.

10. Im westgalizischen Berglande, in ganz Mittel- und Ostgalizien bestehen die tiefsten Aufbrüche allenthalben aus obercretacischen Inoceramen- oder Ropianka-Schichten. Diese haben an vielen Punkten die bezeichnenden Inoceramen geliefert. Dazu kommen in Ostgalizien plattige und massige Sandsteine und die schwarzen Spaser Schiefer.

11. Ausser diesen obercretacischen Bildungen betheiligen sich an der Zusammensetzung der Sandsteinzone in West- und Mittelgalizien und im westgalizischen Berglande alttertiäre Karpathensandsteine, welche weitaus grössere Flächen bedecken, als die obercretacischen Gebirgsglieder. Das Neocom aber nimmt im Verhältniss zum Alttertiär und der Oberkreide geradezu verschwindend kleine Flächen ein.

12. Schon in den Jahren 1855 und 1861 hat Hohenegger in Schlesien den Nachweis geführt, dass die obercretacischen Baschker Sandsteine und Friedecker Baculitenmergel eine selbstständige Verbreitung haben und unmittelbar auf weit älteren Gliedern der Schichtreihe aufruhon. Ferner hat schon Hohenegger klar ausgesprochen, dass das „Eocæn“ die Neocomgesteine mantelförmig umgibt, dass es quer auf das Streichen des Neocom, der Godula- und Istebner Sandsteine von Süden gegen Norden zieht und in Buchten in das Kreidegebiet eingreift¹⁾.

13. In Westgalizien bilden die Neocomgesteine ungefähr ostwestlich streichende Zonen, das Alttertiär dagegen folgt der karpathischen Richtung gegen SO. Das Neocom zeigt sich in seiner Verbreitung unabhängig von den jüngeren Bildungen des Karpathensandsteins, von den echten Flyschfalten.

14. Aus diesen Mittheilungen ergibt sich mit Bestimmtheit folgendes: I. Die Sandsteinzone der Karpathen besteht gerade so, wie die der Alpen im Allgemeinen aus Oberkreide und Alttertiär. II. Die Neocomgesteine und die

¹⁾ Geognost. Verh. d. Nordkarpathen etc. Gotha 1861, pag. 33. „... Dagegen sind die oberen Kreidegesteine, resp. Mecre, offenbar von Westen her in die schon fertigen Thäler der an der Nordseite hoch erhobenen älteren Kreidegesteine bis an die schlesische Grenze bei Friedeck vorgedrungen. ... Das Eocænmeer aber drang durch die Schlucht bei Jablunkau und andere Einschnitte auf die Nordseite des Kreidesandsteins, wo es die Teschner Neocomgesteine inselartig umfloss und südlich von dem hohen Karpathensandstein, nördlich von dem alten Steinkohlensande und überhaupt von den Sudeten trennte.“ Vgl. auch l. c. pag. 49.

concordant aufruhenden jüngeren Glieder der Kreideformation bilden Inseln im Karpathensandstein und betheiligen sich nicht allgemein an der Zusammensetzung der Sandsteinzone. Schon vor Ablagerung der Oberkreide und des Alttertiärs waren diese älteren Gesteine gefaltet. Die breite Ausbildung des Neocoms liegt, wie bekannt, in Schlesien, nach Mähren zu verschwindet es ungefähr am Oberlauf der Betschwa, weiter westlich ist keine Spur davon gefunden worden. Etwas weiter erstreckt es sich in östlicher Richtung, aber die Art und Weise des Auftretens in immer weiteren, durch Alttertiär und Oberkreide ausgefüllten Zwischenräumen, unter zunehmender Verringerung des Umfanges und unter Ausbleiben der ältesten Schichtgruppen, spricht unverkennbar für die Richtigkeit der hier vertretenen Anschauung über die Rolle des Neocoms im Karpathensandstein. Genau so, wie die alpine Flyschzone in der Schweiz ältere, hauptsächlich neocome Aufbrüche enthält und diese im Bregenzer Walde verschwinden, ohne bis in die Gegend von Wien und darüber hinaus wieder zum Vorschein zu kommen, so treten auch in Schlesien und in den angrenzenden Theilen Mährens und Galiziens neocome Gesteine auf, deren Ausdehnung nur eine beschränkte ist, und die man nicht als gewissermaassen integrierende Bestandtheile der Sandsteinzone ansehen kann. Die Sandstein- oder Flyschzone hört nicht auf, Sandsteinzone zu sein, auch wenn derartige ältere Aufbrüche fehlen, diese haben also mit dem Wesen dieser Zone nichts zu schaffen. Der Unterschied zwischen dem westalpinen und dem karpatischen Gebiete besteht nur darin, dass das Neocom im ersteren die subalpine kalkige Facies, im letzteren die sandig-schieferige Facies des „Karpathensandsteins“ aufweist.

Die Bedeutung des Neocoms und der auflagernden Schichten des Godula- (und Istebna-?) Sandsteins einerseits, die der Inoceramen-Schichten andererseits für die Auffassung der Sandsteinzone vermögen wir auf Grund der vorliegenden Thatsachen richtig zu beurtheilen. Worüber wir aber noch nicht mit wünschenswerther Klarheit unterrichtet sind, das ist die Frage, ob die Discordanz zwischen der Oberkreide und den älteren Ablagerungen der Kreideformation in Galizien ähnlich wie in Schlesien gestaltet ist. Dass dieselbe wahrscheinlich vorhanden ist, ergibt sich aus der schon berührten selbstständigen Verbreitung des Neocoms; es wäre aber doch sehr erwünscht, wenn darüber noch mehr Licht verbreitet würde. Ebenso ist noch zu erweisen, ob die Discordanz, wie in Schlesien, zwischen Cenoman (Istebner Sandstein) und Turon (Friedecker Baculitenmergel) Platz greift, oder ob diese Verhältnisse in Galizien eine Aenderung erfahren. Damit geht Hand in Hand die Frage nach dem geologischen Alter der massig-mürben Miętniower Sandsteine einestheils, der Inoceramen-Schichten anderentheils. Diese letztere Frage ist von geringerer Wichtigkeit in Gebieten, wo über den Inoceramen-Schichten unmittelbar das Alttertiär folgt, wie im westgalizischen Bergland, sie ist dagegen von grosser Bedeutung am westgalizischen Karpathen-Nordrande, wo mit den Inoceramen-Schichten zum Theil massig-mürbe Sandsteine wechsellagern (Wał bei Tarnów) und die Neocomserie und die Oberkreide nahe nebeneinander entwickelt sind. In Ost-

galizien, wo, wie schon erwähnt, plattige und massige Sandsteine und die Spaser Schiefer mit *Am. Requienianus* über den Ropianka-Schichten folgen, wird eine nähere Altersbestimmung dieser Schichten durchzuführen und deren Verhältniss zu einander und selbst die Schichtfolge nochmals genau zu prüfen sein. Speciell für die Neocombildungen wird festzustellen sein, ob die untersten Schichten in der That in der Gegend von Wadowice verschwinden, wie Hohenegger und Fallaux angeben; es wird ferner die Verbindung zwischen dem ausgezeichneten Neocomvorkommen von Rzegocina und Kamionna (südlich von Bochnia) und dem von Lanckorona herzustellen, es wird ferner das Schicksal der Oberen Teschner Schiefer zu verfolgen sein.

Wenn wir auf das Alttertiär übergehen, so sind als grundlegende Thatsachen hervorzuheben: 1. Dessen alle anderen Schichtgruppen bei weitem überwiegende Verbreitung, 2. dessen verschiedene Ausbildung im südlichen und im nördlichen Theile der Sandsteinzone. Für die südliche Ausbildungsweise können als bezeichnend gelten die Magura-Sandsteine, deren grössere Widerstandfähigkeit gegen die Verwitterung eine grössere Höhe der südlichen Bergzüge bedingt und namentlich in Westgalizien den Gegensatz zwischen dem niedrigen subkarpathischen Hügellande und dem Berglande auffallend hervortreten lässt. Im Osten ist der orographische Ausdruck dieser Faciesdifferenz nicht so stark merklich, er ist aber wenigstens in der Bukowina und der Moldau auch angedeutet, und es besteht ebenfalls dieselbe facielle Differenzirung.

In Westgalizien zerfällt das Alttertiär des Berglandes von unten nach oben in folgende leicht kenntliche und allenthalben nachweisbare Schichtgruppen:

1. Bunte, besonders rothe Schiefer, mit grünlichen Sandsteinen,
2. Belovesza-Schichten,
3. Magura-Sandsteine.

Menilitschiefer (Smilno-Schiefer, Grybower Menilitschiefer, gewöhnliche Menilitschiefer) sind sowohl in den bunten Schiefeln, wie auch in den Magura-Sandsteinen eingeschaltet. Im Hügellande liegen zu unterst 1. massig-mürbe Cieżkowicer Sandsteine mit mächtigen Einlagerungen von rothen und bunten Schiefeln und schwarzen Bonarówka-Schichten, darüber 2. jene plattigen Sandsteine und graublauen Schiefer, welche ich in meinen Aufsätzen als sogenannte westgalizische obere Hieroglyphen-Schichten geführt habe, um nicht einen besonderen Localnamen ertheilen zu müssen, und welche später von Oberbergrath E. Tietze die Bezeichnung Krosno-Schichten erhalten haben. Auch im Hügellande enthalten beide Abtheilungen des Alttertiärs Menilitschiefer, besonders häufig die Cieżkowicer Sandsteine. Die letzteren führen ferner nicht selten Orbitoiden und Nummuliten, noch häufiger Lithothamnien. Sie sind, wie auch die Bonarówka-Schichten, häufig mit exotischen Blöcken beladen.

In der Sandsteinzone der Bukowina und der Moldau herrschen im nördlichen Gebiete ebenfalls trefflich charakterisirte Cieżkowicer Sandsteine (Wana-Sandsteine Paul) vor, sie nehmen jedenfalls sehr weite Flächen ein; die Krosno-Schichten scheinen dagegen viel

schwächer entwickelt zu sein. In diesem östlichen Gebiete sind Nummuliten und Orbitoiden im Cieżkowicer Sandstein sehr verbreitet, mehr, als in Westgalizien. Im Süden sind, wie in Westgalizien, die Magura-Sandsteine bezeichnend ausgebildet und dazu treten die Szipoter Schichten; es fehlt auch nicht an den bunten Schiefen, aber eine so regelmässige Schichtfolge von den bunten Schiefen zu den Magura-Sandsteinen, wie in Westgalizien und im Saroser Comitato, scheint nicht zu bestehen. Die exotischen Blöcke gehören vorwiegend einem und demselben grünen, krystallinischen Schiefergesteine an.

Der Hauptsache nach lässt sich das Alttertiär von der Kreide gut abtrennen, es gibt aber doch auch in dieser Beziehung geringe, noch nicht überwundene Schwierigkeiten. In Westgalizien erwachsen dieselben aus der faciiellen Identität der Cieżkowicer und der Mietniower Sandsteine. In Ostgalizien weisen die im übrigen sehr detaillirten Karten der galizischen Geologen eine über grosse Flächen ausgebreitete Ausscheidung: „Kreide, zum Theil Alttertiär“ auf; es ist also auch in Ostgalizien trotz sehr zeitraubender Untersuchungen noch nicht gelungen, die Kreide vom Alttertiär stets richtig zu scheiden. Wahrscheinlich handelt es sich in Ostgalizien ebenfalls um Sandsteine vom Charakter der Cieżkowicer Sandsteine. Es wird nun die nächste Aufgabe wohl darin bestehen, diese Abtrennung durchzuführen, was bei der verhältnismässig grossen Häufigkeit namentlich der Nummuliten in der subkarpathischen Zone nicht unmöglich sein dürfte. Sodann werden die Faciesbildungen des Berg- und des Hügellandes in engere Verknüpfung zu bringen und die nähere Altersbestimmung durchzuführen sein.

Die bisherigen Funde, besonders die von M. Vacek, ferner die Fischreste der Menilite, auch die Mikrofauna von Woła lużanska sprechen wohl zumeist für die vorwiegende Vertretung des Oligocaens und Obereocaens im alttertiären Karpathensandstein. In erster Linie werden die allgemein verbreiteten und in tieferen, wie im höheren Horizonte des Alttertiärs vorkommenden Fischreste der Menilitschiefer geeignet sein, zur Aufhellung der Stratigraphie des Alttertiärs beizutragen¹⁾ Damit steht eine zweite wichtige Frage in Verbindung. Hat man zwischen dem Alttertiär und der Oberkreide eine Lücke in der Schichtfolge vorauszusetzen, wie in den Centrankarpathen und in Schlesien, oder besteht ein allmählicher Uebergang von der älteren zur jüngeren Bildung? Beide Ansichten sind vertreten worden und stehen sich noch unvermittelt gegenüber, so dass es also auch nach dieser Richtung hin weiterer Untersuchungen bedürfen wird.

Um die Aufzählung der an der Zusammensetzung der karpathischen Sandsteinzone beteiligten Bildungen zu vervollständigen, erwähne ich noch, dass zwischen Rzegocina und Rybie bei Bochnia andesitische Durchbruchsgesteine auftreten, und dass in Westgalizien an mehreren Stellen transgredirende, fossilreiche Miocaenablagerungen tief in das Sandsteingebirge eingreifen.

¹⁾ Um der noch ungelösten Frage, welche Schichten des Karpathensandsteins dem Eocaen, welche dem Oligocaen zuzuweisen seien, auszuweichen, habe ich vor Jahren vorgeschlagen, lieber die indifferente Bezeichnung Alttertiär zu verwenden.

Obwohl im Vorangehenden nur die allgemeineren Verhältnisse gestreift wurden, sehen wir doch, wie sich eine offene Frage an die andere reiht. Um sich dem Ziele zu nähern, wird noch ein weiter Weg zurückzulegen sein, aber es ist jetzt der erhöhte Standpunkt gewonnen, von dem aus die Richtung des Weges überblickt werden kann, es ist die Gewähr gegeben, dass sich der Fortschritt nunmehr in viel sichereren Bahnen bewegen kann, als vordem. Mehr noch als im Interesse der Wissenschaft, der ja so viele und weitaus dankbarere Felder der Forschung offenstehen, wäre es für die immer mehr aufblühende Petroleum-Industrie Galiziens wünschenswerth, wenn die geologischen Arbeiten in der Sandsteinzone von Seite der massgebenden Factoren neuerdings eine ausgiebige Förderung fänden.
