

Vorträge.

Gustav Götzinger. Neue Beobachtungen zur Geologie des Waschberges bei Stockerau.

Aus neuerer Zeit besitzen wir über die Gegend des Wasch- und Michelberges zwei Arbeiten. Prof. Abel¹⁾ vertritt die Ansicht, daß der Granit des Waschberges eine anstehende Urgesteinsklippe ist, welche von dem nach Uhlig und neuerdings nach Schubert²⁾ mitteleocänen Nummulitenkalk ummântelt ist. Viktor Kohn³⁾ ist dagegen der Anschauung, daß der Granit nur Blöcke bildet und aus dem Eocänkalk und den Hangendmergeln ausgewittert ist. Nach Kohn hat also der Granit keine Wurzel, indem die Blockzone im Hangenden des Nummulitenkalkes mit diesem als isoklinale Schuppeneinschaltung zwischen den SE fallenden oligocänen Auspitzer Blockmergeln gedeutet wird.

Ich habe den Wasch- und Michelberg im heurigen Jahr nach längerer Unterbrechung oft besucht, zunächst um eine Exkursion der geographischen Gesellschaft hierher vorzubereiten, auf dieser selbst, dann aber öfter im November und Dezember 1913, da ich auf besondere Probleme erst aufmerksam geworden war. Ich beschränke mich heute auf die Darlegung einiger neuer Konstatierungen, die, wie mir scheint, weitgehende Übereinstimmungen mit Prof. Abels Ansichten liefern.

Ich konnte mich vergewissern, daß man im Gebiet scharf zwischen drei verschiedenen Formen des exotischen Phänomens unterscheiden muß:

1. Größere Aufragungen von Urgesteinsmassen — ich wähle absichtlich diesen indifferenten Ausdruck — welche die einen als anstehende Klippen⁴⁾, die anderen als Riesenblöcke oder, besser gesagt, als Riesenrümmer auffassen.

2. Kleine exotische Gerölle, eingebacken in die mitteleocänen Nummulitenkalke und in die als oligocän angesprochenen, nach Abel⁵⁾ sogar noch ins Altmiocän reichenden Blockmergel.

3. Kleiner eckiger Schutt und Grus, eingebacken vornehmlich in die Nummulitenkalke.

Stur hat offenkundig auf seiner Karte⁶⁾ zwischen den beiden ersteren Formen unterschieden, indem er zwei anstehende Granitklippen (Waschberg, Praunsberg SE von Nieder-Fellabrunn) kartiert, während er die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln nicht separat ausscheidet.

Kohn hat sich jedoch von der wichtigen Unterscheidung Sturs emanzipiert, indem er sowohl die großen Urgesteinsmassen wie die

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 374 ff.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 127.

³⁾ Mitteil. d. Geolog. Gesellschaft 1911, pag. 117—142.

⁴⁾ Im Sinne der Definition von F. v. Hauer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 8.

⁵⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 94 f.

⁶⁾ Geologische Spezialkarte der Umgebung von Wien. Aufgenommen 1889/90. Tulln, Z. 12, Kol. XIV.

kleineren Exotika zusammenwarf und auf seiner Karte (a. a. O.) mit einer einheitlichen Signatur (mit Kreuzchen) versah.

Was die größeren Auftragungen von Urgesteinsmassen anlangt, so muß vor allem betont werden, daß wir es mit sieben Auftragungen zu tun haben, von denen sechs aus Granit und Granitgneis bestehen. Granit haben wir am SE-Abhang des Waschberges und nördlich vom Michelberg, und zwar nach Anton König ¹⁾ in einer roten, mittelkörnigen und weißgrauen, feinkörnigen Varietät. Die übrigen Lokalitäten sind Granitgneisvorkommen (auch am Praunsberg). Mit Ausnahme des Gneisvorkommens ²⁾ nördlich von Klein-Wilfersdorf, das erst durch den Hohlweg auf eine Länge von zirka 35 Schritt aufgeschlossen wurde, sind die Auftragungen alle stark verwittert, so daß nicht von runden, gerollten Blöcken gesprochen werden kann, die eben erst durch die Denudation aus ihrer weicheren Hülle herausgeschält wurden. In jeder anderen Gegend würde man nach den typischen Verwitterungserscheinungen das Gestein als anstehend bezeichnen.

Die siebente Auftragung, welche bisher publizistisch noch nicht bekannt wurde, befindet sich im Steinbruch am Hollingstein; es ist ein Amphibolit, von Aplitgängen durchsetzt, mit einem Aplitblockeinschluß und etwas Gneis. Das Urgestein ist hier auf der südöstlichen Seite des Steinbruchs auf eine Entfernung von zirka 80 m aufgeschlossen. Es ist die längste oberflächliche Urgesteinsauftragung des Gebiets. Von einem Block kann in Anbetracht dieser Dimension, zumal die sonstigen exotischen „Riesenblöcke“ in den Aufschlüssen nur paar Kubikmeter Rauminhalt erreichen, nicht gesprochen werden.

Neu ist also, daß wir es mit sieben Auftragungen und mit zwei Hauptgesteinstypen, mit Granit und Gneis einerseits und Amphibolit andererseits zu tun haben.

Diese Gesteine haben, wie bekannt ist, aber hier hervorgehoben sei, den Charakter der Typen der böhmischen Masse. Schon Hauer ³⁾ betonte, daß der Gneis „von dem gewöhnlichen Aussehen ist, wie er in verschiedenen Gegenden im böhmisch-mährischen Gebirge angetroffen wird“ und daß der Granit speziell dem Mauthausener Granit sehr ähnelt (pag. 131). Auch A. König ⁴⁾ spricht sich ähnlich aus, wornach der Granit sehr dem Granit des östlichen Waldviertels, zum Beispiel dem von Maissau ähnelt, und Herr Dr. K. Hinterlechner hatte die Güte, mir Vergleichsstücke aus dem Blatt Deutschbrod auszusuchen, woraus zu erkennen ist, daß zwischen dem Granit des Waschbergebietes und der moldanubischen Masse kein Unterschied besteht.

Die Frage, ob der Granit und Gneis anstehen, müßte nicht neu ventilirt werden, wenn nicht V. Kohn das Gegenteil behauptet hätte. Zur Entscheidung dieser Frage wollen wir uns mit den beiden anderen Formen des exotischen Phänomens beschäftigen. Wir finden zum Beispiel am Waschberg eingeschaltet zwischen Nummulitenkalkbänke ganz

¹⁾ Tschermaks miner. Mitteil. 1896, XV, pag. 466 f.

²⁾ Ein Einfallen nach WSW ist deutlich zu erkennen.

³⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 109.

⁴⁾ A. a. O.

dünngeschichtete Gruslagen mit eckigem Grus und Schutt von kristallinem Material. Es sind typische Strandgrusbreccien; eckiges Urgesteinmaterial ist eingeschwemmt worden, manchmal runde Geschiebe oder Geröll. Das beweist, daß der Nummulitenkalk eine Uferbildung ist, abgelagert in der Litoralregion eines kristallinen Festlandes.

Vorwiegend sind Granite und Gneise unter den Einschlüssen, woraus man schließen muß, daß sich der Kalk an einem vornehmlich aus Granit und Gneis bestehenden Festland abgelagert hat. Wenn also der Nummulitenkalk genetisch abgeleitet werden kann, ja sogar in inniger Beziehung steht zu einem kristallinen Festland, so ist der Schluß naheliegend, daß die Einschlüsse im Nummulitenkalk des Waschberges zunächst von den kristallinen Gesteinen unserer Aufragungen abzuleiten sind.

Von ausschlaggebender Bedeutung sind die Verhältnisse im S vom Praunsberg. Abel hat sie klar erkannt und kartiert. Ich kann seine Beobachtungen vollends bestätigen. Um eine Aufragung von Granitgneis¹⁾ (mit Aplitgängen) lagern mittelkörnige detritäre Sandsteine. Es glückten mir Funde von Nummuliten darin und es lassen sich an den Lesesteinen Übergänge des Sandsteines in Nummulitenkalk beobachten, so daß also hier die feste Verbindung des Nummulitenkalkes durch den Sandstein mit dem Granitgneis anzunehmen ist²⁾.

Es war die Granitgneisauftragung präexistent, sie war schon da, bevor sich der Sandstein abgelagert hat. Sie bezeichnet einen alten Strand des mitteleocänen Meeres; sie bildete einmal eine Landauftragung; sie kann nicht ein Block sein, der in das Sediment der groben Sandsteine und Nummulitenkalke von oben hineingefallen ist.

Wir haben hier ganz analoge Verhältnisse wie beim Leopold von Buch-Denkmal im Pechgraben bei Weyer, wo ich mich 1906 unter der freundlichen Führung von Regierungsrat Geyer überzeugen konnte, daß der Grestener Sandstein durch Arkosen, Konglomerate und Sandsteine am Granit anhaftet, was dort ebenso wie hier gegen die bloße Blocknatur spricht.

Gegen die Blocknatur spricht aber noch folgende Überlegung: Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der viele Urgesteinsschutt, der in die Nummulitenkalke (und Blockmergel) eingeschwemmt wurde, von den paar Urgesteinsmassen stammt, wenn dieselben nur Blöcke sind. Selbst „Riesenblöcke“ von mehreren Zehnern Kukikmeter wären zu klein, um soviel Schutt in das Sediment der Nummulitenkalke zu liefern. Es müssen weit größere zusammenhängende Komplexe von kristallinen Gesteinsmassen angenommen werden, um die vielen Schuttmassen zu erklären. Aus diesen Überlegungen und vor allem aus dem obigen geologischen

¹⁾ Beachtenswert ist auch ein Einschluß von staurolith-serizitführendem Quarzit (nach Bestimmungen von Dr. Hinterlechner) im Granitgneis.

²⁾ Der körnige Sandstein ist übrigens schon nahe am Kontakt mit dem Granitgneis kalkig; ja der Granitgneis enthält in Rissen und Fugen Kalzitdrusen. Der Sandstein führt neben gerundeten auch zahlreiche eckige Quarzkörner (wie Herr Dr. Hinterlechner mikroskopisch bestätigte), was beweist, daß diese aus der nächsten Nähe stammen und keinen längeren Transport erfahren haben.

Befund schließe ich, daß die Urgesteinsmassen in der Tiefe viel größer sind als sie oberflächlich in den Aufragungen sichtbar sind, mit anderen Worten, daß wir es mit größeren durchragenden Klippen, überhaupt mit einem größeren Komplex von kristallinen Gesteinen und nicht mit Blöcken allein zu tun haben.

Kohns Argument gegen das Wurzeln des Granits, daß die Liegendmergel und die Nummulitenkalke bergeinwärts einfallen, ist nicht stichhaltig. Fallen doch zum Beispiel südlich vom Praunsberg in dem Aufschluß direkt an der Straße E von Niederhollabrunn die Eocänkalke nach NW¹⁾, also scheinbar unter den Granitgneis mit seiner Strandbildung ein, ohne daß deswegen ein Zweifel an der obigen Deutung der alten vormitteleocänen Klippe mit ihrer Strandbildung bestehen kann.

Es ist ja nicht notwendig, daß der Nummulitenkalk mantelförmig von den Klippenauftragungen nach allen Richtungen abfällt, da er ja später stark gestört und gefaltet wurde. Ich sage sogar, daß die Klippen nicht mehr Horste sind, welche intakt blieben seit der Mitteleocänzeit. Sie haben vielmehr selbst tektonische Störungen erfahren, wie der Hollingsteinsteinbruch lehrt (davon unten).

Man könnte nun noch gegen unsere Auffassung einer in der Tiefe befindlichen kristallinen Masse einwenden, daß im autochthonen Nummulitenkalk noch andere Exotika vorkommen, deren Gesteine heute in größeren Aufragungen in unserem Gebiet nicht nachweisbar sind. Es finden sich neben Flyschgesteinen, welche auf eine Einschwemmung von der benachbarten Flyschzone hindeuten, neben den Graniten, Gneisen und Amphiboliten, welche als Aufragungen in unseren Klippen bekannt sind, zum Beispiel Gerölle von zum Teil Ganggesteinen, deren Bestimmung ich Herrn Dr. Hinterlechner danke. So haben wir einen grauen, sehr dichten Biotitgneis, der aus einem sedimentären Gneis durch Kontakt mit Granit verändert wurde und ein Gestein aus der Vogesit-Spessartitreihe, wie solche Ganggesteine in Gefolgschaft mit Granit- oder Dioritstöcken vorkommen. Ferner fand ich Gerölle von Apliten, zuweilen turmalinführend, im Kalk. A. König²⁾ erwähnt auch Einschlüsse von glimmerschieferähnlichen Gneisen.

Diese Einschlüsse sind aber ganz gut vereinbar mit einem kristallinen Untergrund, der vorwiegend aus Granit und Gneis besteht, zumal die anderen Gesteine als Einschlüsse seltener sind. Das Nichtvorhandensein (oder vielleicht Nichtaufgeschlossensein) von größeren Aufragungen dieser anderen Gesteinstypen beweist nichts gegen unsere Annahme, da die kristalline Masse eine ziemliche Ausdehnung haben kann; sie ist nur bedeckt von den Nummulitenkalken, Flyschgesteinen und jüngeren Mergeln.

Reichhaltiger an exotischen Blöcken sind die Blockmergel. Ich habe von Blöcken beobachtet: Granit, Granitgneis, Gneis, Aplitgranit, Turmalinpegmatit, Glimmerschiefer, Amphibolit und Dioritporphyrit (nach Dr. Hinterlechners Bestimmung), der an die Gefolgschaft von Granit geknüpft ist. Soweit also herrscht vollständige Ähn-

¹⁾ Was Kohn nicht erwähnt, ebenso wie ihm der mittelkörnige Sandstein vom Praunsberg entgangen ist.

²⁾ A. u. O.

lichkeit mit den Einschlüssen im Nummulitenkalk¹⁾. Es kommen aber noch vor: kristalline Kalke und Kalksilikatgesteine, die freilich im Zusammenhang mit Amphiboliten nichts zu sagen haben. Besonderes Interesse erweckt ein Jurakalk, den man von den Ernstbrunner Klippen ableiten kann, ein Dolomit (vielleicht alpinen Ursprungs) und ein sudestlicher wohl devonischer Quarzit. Zahlreich sind Flyschblöcke, sowohl von Kreidehabitus, wie echte Greifensteiner Sandsteine. Die paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung der offenkundig weniger autochthonen Blockmergel ließen sich also derart rekonstruieren, daß das Mutterland, welches die Gerölle lieferte, zum Teil aus Flyschgesteinen, zum Teil aus einer bunten zusammengesetzten kristallinen Masse mit etwas paläozoischen Resten bestand. Sie ist ohne Zweifel im Untergrund unseres Gebietes im Konnex mit den obigen Urgesteinsauftragungen anzunehmen.

Ich leite also die Exotika im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln von einer in der Tiefe befindlichen Grundgebirgsmasse ab, deren Spitzen als Auftragungen am Waschberg, Michelberg und Praunsberg zum Vorschein kommen. Wie angedeutet, sind die Klippen selbst aber nicht ganz intakt geblieben seit der Mitteleocänzeit.

Der Steinbruch im Hollingstein, dessen Studium Tage, nicht Stunden erfordert, lehrt nämlich folgendes: Der in der Literatur bekannte Kalk des Hollingsteins [Eocän, nach Abel²⁾ Oligocän] wird im E von einer Störungslinie abgeschnitten, welche zirka SW—NE streicht. Der Kalk ist mit großartigen Harnischen überzogen. Daran angepreßt folgt im E eine schmale Zone von oligocänen Blockmergeln mit Blöcken der verschiedensten Beschaffenheit und daran offenbar angepreßt ein Gneis und Amphibolitschiefer, der von zahlreichen aplitischen Gängen durchsetzt ist. Dieser Amphibolit ist nun erst in postoligocäner Zeit aufgeschoben worden, denn an ihn lagern dislozierte, zirka südlich fallende oligocäne Mergel und außerdem, was eine ganz eigenartige Erscheinung ist, enthält er einen Riesenblock eines ganz zerrütteten Hollingsteiner Kalkes von zirka 4 m Höhe förmlich eingewickelt. Der Kalkblock ist jedenfalls von der Nachbarschaft abgesichert und vom Amphibolit umschlossen worden. Die Gebirgsbewegung ist also eine schon postoligocäne, eventuell sogar altmiocäne. Es hat der Amphibolit nicht nur die alte Faltung, sondern eine noch junge Verschiebung mitgemacht, was sich auch an den mannigfachen Drehungen im Schichtstreichen äußert. Es dürfte dies wohl die erste zu beweisende Konstatierung sein, daß ein Urgestein noch in postoligocäner (oder altmiocäner) Zeit eine starke Gebirgsbewegung durchgemacht hat. Die Amphibolitklippe ist also nicht mehr ein vormitteleocäner Horst, sondern sie ist selbst schon disloziert worden.

Aus diesem Steinbruch sei noch eine sehr interessante Detailerscheinung notiert. In den Blockmergeln zwischen dem Kalk und dem Amphibolit, aber auch in den Blockmergeln der linken Steinbruchpartie

¹⁾ Von besonderem Interesse sind auch die Porphyrgerölle, welche A. König und E. Kittel (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 382) erwähnen. Jedoch ist unklar, ob sie aus dem Nummulitenkalk oder aus den Blockmergeln stammen.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 129.

fand ich zahlreiche fein gekritzte Geschiebe von Kalkmergel, deren einige von typisch glazial gekritzten Moränengeschieben kaum zu unterscheiden sind. Andere Geschiebe haben nur Schrammen, können also leicht von Moränen auseinandergehalten werden. Die Kritzen können auf tektonische Weise entstanden erklärt werden, indem der Quarz der Urgesteinstrümmer der Blockmergel und die quarzigen Beimengungen der Mergel die Kritzen schufen. Es würden dies, soviel mir bekannt ist, einzigartige Beispiele dafür sein, daß auch durch tektonische Bewegungen gekritzte Geschiebe erzeugt werden, wie sie sonst von glazialen kaum zu unterscheiden sind, denn es ist zu erwarten, daß bei tektonischen Gebirgsschiebungen die Striemen und Kritzen mehr nach einer Richtung, mit Parallelität zueinander erzeugt werden. Eine andere Erklärungsmöglichkeit wäre, daß beim sekundären Verrutschen, Zusammensacken der Blockmergel die Kalkmergelblöcke Kritzen erhielten. Ich habe an anderer Stelle¹⁾ einige Lokalitäten in Niederösterreich zusammengestellt, wo es zu pseudoglazialen Kritzungen und Striemen von Geschieben durch rutschende oder zusammensackende Bewegungen gekommen ist (sogenannte Moräne von Würflach, Pitten, Pseudoglazial von der Waldmühle bei Kaltenleutgeben). Ihnen reiht sich nun der Hollingstein an. Übrigens hat auch O. Abel²⁾ aus dem Buchbergkonglomerat bei Neulengbach Kritzungen und Striemen von der Geschiebe kennen gelehrt, die er jedoch tektonisch erklärt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß aus dem Studium der Flyschgerölle im Nummulitenkalk und in den Blockmergeln wichtige, bisher noch nicht gewürdige Schlußfolgerungen über die Entwicklungsgeschichte der Flyschzone abgeleitet werden können³⁾. Der Nummulitenkalk enthält Gerölle von Flysch; daraus folgt, daß die Flysche, wie sie als Gerölle vorkommen, älter sind als mitteleocän und sie haben tatsächlich zumeist Kreidehabitus im Paulschen Sinne. Wenn also Flysch eingeschwemmt wurde, so war der ältere Flysch schon Land und es ist daher der Meeresstrand des Mitteleocäns tiefer anzunehmen. Ob die Ursache der Aufragung des älteren Flysches eine Gebirgsbildung vor dem Mitteleocän oder nur eine Regression des Meeres war, bleibe zunächst offen. Jedenfalls besteht also zwischen dem älteren Flysch und dem Mitteleocän eine scharfe Diskontinuität.

Es fehlen dem Nummulitenkalk Gerölle von Greifensteiner Sandstein, was eine Bestätigung der Annahme von Paul, Abel und Schubert ist, daß beide Bildungen nur Fazies darstellen. Dagegen sind Gerölle von Greifensteiner Sandstein besonders häufig (und zwar oft in sehr großen Blöcken) in den Blockmergeln neben älteren Flyschgeröllen. Auf jeden Fall besteht also zwischen dem Greifensteiner Sandstein und den oligozänen Blockmergeln, welche zum Beispiel östlich von Niederhollabrunn blaue kieselige Sandsteinbänke führen (die man im Wienerwald nach Paul in die Kreide zu stellen gewohnt wäre), eine zweite Diskontinuität. Es sind mehr

¹⁾ G. Götzing, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. *Pencks Geogr. Abh.* IX/1. 1907, pag. 94/95.

²⁾ *Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1903, pag. 103 und 125.

³⁾ Kohn erwähnt wohl die Tatsache (*a. a. O.* pag. 128), hat sie aber nicht verwertet, um daraus Schlußfolgerungen zu ziehen.

Anzeichen für verschiedene Gebirgsbildungsphasen als für Regressionen der Meere gegeben, so daß eine vormitteleocäne, wahrscheinlich unteroligocäne und eine postoligocäne oder altmiocäne Gebirgsbildungsphase aus den Verhältnissen am Waschberg und seiner Umgebung aus dem Studium der Gerölleinschlüsse abzuleiten wäre. Der Waschberg wird so ein wichtiger Ansatzpunkt für die Flyschforschung¹⁾.

Literaturnotizen.

Fr. Kossmat. Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteilungen d. geol. Gesellschaft in Wien, VI. Band, 1913, pag. 61—165. Mit 3 Tafeln.

Der Verfasser überschaut hier nochmals in klarer, übersichtlicher Darstellung das von ihm in vieljähriger Aufnahmearbeit durchforschte alpin-dinarische Grenzgebiet und auf Grund von Tellers Aufnahmen und eigenen Bereisungen die angrenzenden Steiner Alpen und Karawanken so wie weitere sich anschließende Regionen der Südalpen und des Karstes, um daraus dann die Grundzüge des gesamten Baues und die Beziehungen zwischen Karst und Alpen zu erschließen und schließlich die hier gewonnene Erkenntnis für die Lösung des ganzen Alpenproblems zu verwerten.

Zur Einleitung verweist Kossmat auf die Ausbreitung und Fazies der oberen mesozoischen und der tertiären Schichten, aus welchen hervorgeht, daß die „adriatische Geosynklinale“ als tektonisches Element alle jene großen Bewegungen, welche für die tektonische Gliederung des alpin-dinarischen Gebirges maßgebend sind, überdauert hat. Während Ostalpen und Karpathen ihre kretazische Faltung durchmachten, war die Adria und ihr Küstengebiet eine Region ruhiger Sedimentation und auch bis weit ins Tertiär hinauf bleibt dieses Verhältnis bestehen. Dies läßt sich schwer mit der Termierschen Anschauung von dem Verschieben der Dinariden über die Alpen und ihrer Faltung beim Rückgleiten in Übereinstimmung bringen. Das gleiche gilt von dem Auftreten der Eruptivgesteine, welche in den Südalpen und Dinariden seit dem Perm, in der Trias und dem Tertiär immer wieder in nahezu den gleichen Zonen durchgebrochen sind.

Von dem reichen Inhalt und dem Ausblick, welcher nach den verschiedensten Seiten hin geöffnet wird, können hier nur die ausschlaggebendsten Momente auszugsweise wiedergegeben werden.

Die im dinarischen Streichen verlaufenden und gegen die Adria hin überkippten Faltenzüge des Karstes reichen im östlichen Krain bis zum OW verlaufenden Karbonsattel von Littai, als dem südlichsten Faltenzug des Save-systems, und stehen mit diesem in normalem stratigraphischen Verband. Nördlich des Save-systems reiht sich die komplizierte Aufbruchzone am Südfuß der gegen S überschobenen Steiner Alpen an, womit auch fazielle Veränderungen verbunden sind (Pseudogailtaler Schichten).

¹⁾ Es sei bei dieser Gelegenheit hier daran erinnert, daß besonders E. Tietze in zahlreichen Arbeiten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1882, pag. 70, 1884, pag. 172/73. 1887, pag. 663/66, 824/25 und 1889, pag. 370) für die galizischen Karpaten und deren Außenrand auf verschiedene Dislokationsphasen und Diskontinuitäten nachdrücklich hingewiesen hat. So besteht (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 666 und 823) eine Diskontinuität zwischen der Kreide und dem Oligocän, die an unsere vormitteleocäne zum Teil erinnert, wie auch zwischen dem Ende des Oligocäns und der miocänen Saltonformation — ohne daß eine scharfe Diskordanz ausgeprägt wäre — Gebirgsbewegungen im allgemeinen angenommen werden (auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 370). Die Ablagerung des miocänen Saltons erfolgte, während das ältere Flyschgebirge schon eine aus dem Meer hervorragende Uferlandschaft bildete. In allen Schriften wird besonders auch der Standpunkt vertreten, daß das Karpatengebirge nicht mit einem Ruck entstand, sondern daß die Hauptgebirgsbildung in den vorangegangenen Zeiten der hauptsächlichsten Sedimentierung doch auch einige Vorläufer hatte.