

In Bezug auf die thatsächliche Unschädlichkeit ergibt sich:

a) Dass unter 1650 Operationsfällen, welche fast eben so vielen Einathmungen entsprachen, bisher nicht eine wirkliche oder andauernde Schädlichkeit für die menschliche Gesundheit nachgewiesen werden kann.

b) Dass unter obigen laut Protocoll I. und II. operirten 634 Personen sich 51 Personen in längeren oder kürzeren Zwischenräumen wiederholt der Aether-Einathmung behufs der Zahnoperationen unterzogen haben, und dieselben in diesem Protocolle ausdrücklich bestätigen, dass sie keine gesundheitsschädliche oder überhaupt keine unangenehme oder besorgliche Nachwirkung an sich beobachtet haben.

c) Dass überdiess einige Operirte 10—30 Mal und der Verfasser selbst bereits über 300 Mal sich den Aether-Einathmungen ausgesetzt haben, ohne eine besorgliche Nachwirkung empfunden zu haben.

2. Ueber das Alter des Karpathensandsteins und seiner Glieder.

Von Ludwig Zeuschner.

Mitgetheilt am 23. Juli 1817.

Die sedimentären Gebirgsarten der Karpathen, der Alpen und des ganzen südlichen Europa lassen sich nicht in die bekannte Schichtenordnung mit derselben Schärfe einreihen, wie diess mit den geschichteten Gebirgsarten von England, Frankreich und Deutschland geschehen ist. Sowohl petrographische als palaeontologische Charaktere sind ihnen eigenthümlich und unterscheiden sie von allen Gliedern der bekannten Formationen. In den Karpathen sind vorzüglich Sandsteine entwickelt, Kalksteine sind sehr untergeordnet; in den Alpen im Gegensatze sind die ersten untergeordnet und bilden einen schmalen Saum am nördlichen Abhange, die Kalksteine aber sind ungemein mächtig entwickelt. Man betrachtet allgemein die festen, weissen oder

grauen Alpenkalke als Glieder des Jura, die lockeren aber am südlichen Abhange der venetianischen und vicentinischen Alpen, die Scaglia der Italiener, als Kreideschichten. Viel unbestimmter sind die Ansichten über das relative Alter des Sandsteines mit Fokoiden, und der ihnen untergeordneten Lager; ja man hat sich selbst noch nicht entschlossen, einen allgemeinen Namen für denselben anzunehmen; in den Alpen wird er Wiener Sandstein, Sandstein von Högl, in der Schweiz Flysch, in Italien Macigno, in den Karpathen Karpathensandstein genannt. Ueber sein Alter herrschten die verschiedensten Ansichten. Es sind kaum 25 Jahre verflossen, dass man ihn noch als Grauwacke betrachtete, jetzt will man ihn mit unteren tertiären Absätzen parallelisiren, und was das auffallendste ist, eben so schwache Gründe werden bei der gegenwärtigen Altersbestimmung angeführt, wie es früher geschah, als man ihn mit den ältesten Sandsteinen identificirte.

Die Bestimmung der karpathischen und alpinen geschichteten Formationen gehört zu den interessantesten Fragen der Geologie; ich werde versuchen, diese Verwirrung zu lösen nach den Beobachtungen, die ich Gelegenheit hatte in den Karpathen und vorzüglich am Fusse des Tatragebirges zu machen.

Ehe ich dies entwickeln werde, will ich kurz die Ansichten, die man über das Alter der Karpathensandsteine hatte, würdigen. Im Anfange der wissenschaftlichen Geognosie wurde über das Alter dieser Sandsteine aus mineralogischen Charakteren geurtheilt, später wurden die paläontologischen Merkmale zu Rathe gezogen. *Staszyc*, *Oeynhaus* betrachteten den Karpathensandstein als Grauwacke, weil er auf dem Alpenkalke der Tatra ruht, der als eigentlicher Uebergangskalk gegolten hatte; seine krystallinische Structur und graue Farbe hat nicht wenig dazu beigetragen; *Beudant* trennt die Kalksteine und die Salzablagerung vom Sandsteine, und jeder Theil soll einer besonderen Formation angehören; der Sandstein der alten Kohlenformation wegen der vielen undeutlichen Pflanzenabdrücke und der schmalen Lager von Steinkohle; die Kalksteine sollen dem Jura angehören und die Steinsalzablagerung der tertiären Zeit. Ver-

steinerungen mit einer jugendlichen Physiognomie und die mürben Sandsteine haben den französischen Geologen zu dieser Bestimmung bewogen.

Aber in der nächsten Umgebung von Wieliczka sind Sandsteine mit Belemniten und Aptychus, welche das Unsichere der Beudantischen Bestimmungen beweisen. Boué, Pusch ziehen die Steinsalzlager zum Karpathensandstein und betrachteten das ganze Gebilde als bunten Sandstein. Seitdem aber Lill beiläufig vor 20 Jahren bei Ortawa im Trentschiner Comitatz ein grosses Lager von Gryphaea fand, die Pusch fäschlich als *Gryphaea arcuata* bestimmte, wurde der Karpathensandstein als Liassandstein betrachtet. Aber bald bewiesen Boué und Keferstein, dass diese *Gryphaea* nicht jurassisch, sondern die bekannte *Gryphaea columba* ist, und in Folge dessen wurde der ganze Sandstein der Karpathen als mit dem Greensand identisch betrachtet. Dieser Ansicht war jedoch Vieles entgegen. Sein mineralogischer Charakter ist ganz verschieden von dem stark entwickelten Kreidesandstein in Deutschland und England; seine genaue Verbindung mit dem Ammonitenkalk, mit dem er wechsellagert, und der Juraversteinerungen enthält, wie *Am. Murchisonae*, *Birchii*, *Conybeari*, *triplex*, haben mich bewogen, ihn als ein Glied des mittleren Jura anzusehen. In den neuesten Zeiten trat Hr. Beyrich mit einer verschiedenen Ansicht hervor und bestimmte wie früher Sedgwick und Murchison und später Pilla, den Macigno der Alpen und Apenninen als tertiär, betrachtet ihn also als eins der jüngsten Sedimente der Erdoberfläche. Nur ein kleiner Theil, der die genannte *Gryphaea* enthält, wird von ihm getrennt und dem Kreidesandsteine zugetheilt. Der Ammonitenkalk wird von Beyrich gewaltsam getrennt und mit dem weissen Krakauer Coralrag parallelisirt, mit dem er nicht die mindeste petrographische Aehnlichkeit hat, während auch beide eine ganz verschiedene Fauna enthalten *). Der jurassische Ammonitenkalk soll den tertiären Sandstein durchbrechen. Diese Behauptung gründet sich

*) Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. Karsten's Archiv für Mineralogie, Geognosie. Band XVIII. 1811.

auf keine Beobachtung und ist nur eine Erklärung nach einer vorgefassten Meinung. Sehr auffallend ist der Umstand, dass der Ammonitenkalk ein sehr langes Band der ganzen karpathischen Kette entlang bildet, und weder zerrüttete Schichten noch Rutschflächen zeigt. Durchbrüche auf mehr als hundert Meilen von geschichteten Felsarten sind weder denkbar noch irgendwo beobachtet. Aber der Ammonitenkalk ist am genauesten mit dem Karpathensandstein verbunden, wechsellagert mit ihm, wird von diesem Sandsteine in gleichförmiger Lagerung bedeckt und ruht theilweise auch mit parallelen Schichten auf ihm. Die schönen Durchschnitte von Czorsztyń, Szaflary, Schloss Arva lassen darüber nicht die mindesten Zweifel. Endlich enthalten die Karpathensandsteine wie die Ammonitenkalke eine Reihe von Versteinerungen des Neocomien.

Ebenso verhält es sich mit dem Nummulitendolomit, den Hr. Beirich Kalkstein seyn lässt, obgleich dieses Gestein ein ausgezeichnet krystallinisches Gefüge hat, das öfters dem aus dem Val di Fassa ganz ähnlich ist. Dieses Lager am Tatragebirge und in den parallelen Hebungen wechsellagert mit dem Karpathensandstein und befindet sich in gleichförmiger Lagerung mit dem liasinischen Alpenkalke, was so deutlich in dem höchst instructiven Durchschnitte von Szent Ivány in der Liptauer Gespanschaft zu beobachten ist. Die Lagerungsverhältnisse lassen keinen Zweifel, dass die Nummulitenschichten mit dem Karpathensandstein innig verbunden sind. Die absolute Unkenntniss, die Nummuliten specifisch zu unterscheiden, berechtigt wohl nicht alle Nummuliten als tertiär zu betrachten, wie es Beirich that. Wäre aber auch die Identität der Nummuliten-Species aus der Tatra bewiesen, was nicht geschah, so wäre noch kein Beweis, dass die Nummuliten-Dolomite der Tatra ein so junges Alter haben, da Ehrenberg in verschiedenen Formationen gleiche Species von Polythalamien fand. Mit den Nummuliten sind verschiedene Zweischaler und Radiarien vergesellschaftet, von denen aber keine Species sich fand, die über das Alter dieser Schicht entscheiden würde.

Die Ansichten des berühmten Geologen Sir Rode-

rick Murchison *) über den Karpathensandstein und den Ammonitenkalk kann ich ebenfalls nicht theilen. Dieser treffliche Beobachter konnte den Karpathensandstein weder als tertiär betrachten, wie es Beirich that, noch den Ammonitenkalk für identisch mit dem Krakauer Coralrag halten. Nach Murchison soll der Sandstein Grünsand seyn, mit einer eigenthümlichen Physiognomie; der Ammonitenkalk aber Liaskalk der Tatra, der weiter nördlich von der Hauptkette hervortaucht. Dieser Ansicht aber widersprechen die mineralogischen und palaeontologischen Charaktere; wie auch die Lagerungsverhältnisse. Der Alpenkalk der Tatra enthält nur Liasversteinerungen, der Ammonitenkalk verschiedene Juraformen mit überwiegender Anzahl aus dem Neocomien; die verschiedenen Kalksteine des Ammonitenkalks befinden sich niemals im Tatrakalksteine, und die letzten stehen in keiner Verbindung mit dem Karpathensandstein; der Ammonitenkalk aber wechsellagert mit ihm und bildet ein untergeordnetes Lager darin.

Nachdem ich eine bedeutendere Anzahl von Petrefacten in der neuesten Zeiten sowohl im Karpathensandstein selbst als auch im Ammonitenkalk entdeckte, so sche ich mich befugt, meine Ansicht über das Alter dieser Sandsteine zu ändern. Die vortreffliche *Paléontologie française* von Alc. D'Orbigny, das Hauptwerk für alpine Paläontologie, war mir zur Identificirung der Versteinerungen aus den Karpathen wesentlich behilflich. Eine grosse Anzahl von Species aus dem Karpathensandsteine hat sich identisch mit dem Neocomien gezeigt, andere tragen den Habitus der Formen des Neocomien, obgleich sie specifisch verschieden sind, mit diesen mengen sich Juraspecies aus den 3 Etagen dieser Formation; niemals kommen hier Kreidespecies vor. Aus diesem paläontologischen Charakter kann entweder geschlossen werden, dass der Karpathensandstein mit seinen untergeordneten Gliedern dem Neocomien entspricht, in dem die Juraspecies sich fortgepflanzt haben, oder dass er ein besonderes eigenthümliches aus einem grossen Becken zur Zeit der Jura und unteren Kreideperiode abgesetztes Gebilde ist.

*) The Geology of Russia in Europe T. 1.

Der Karpathensandstein zerfällt nach den Petrefacten, die er enthält, in zwei Abtheilungen; die Untere characterisiren Néocomien und Juraformen nebst Fucoiden, die obere eigentliche Grünsandversteinerungen. Als untergeordnete Glieder der ersten Abtheilung erscheint der Ammonitenkalk und Nummulitendolomit; die obere Abtheilung hat auch eigenthümliche Kalksteine von brauner Farbe mit Myen und Dentalien (Odoryn bei Iglo in der Zips).

In einigen Zügen will ich die vorzüglichen Charaktere dieser Sedimente angeben.

Erste Unter - Abtheilung.

Eigentlicher Karpathensandstein, hat gewöhnlich eine graue Farbe und eine mehr oder weniger ausgesprochene schiefrige Structur, die Sandkörner verbindet ein eisenhaltiger Dolomit gemengt mit Thon. Dieses Bindemittel unterscheidet ihn von allen bekannten Sandsteinen. Selten zeigen sich darin untergeordnete Schichten von Conglomerat. Auf den Absonderungsflächen zeigen sich häufig Fucoiden, unter denen die häufigsten *F. Targionii* und *F. intricatus* sind. Im Sandsteine selbst am Fusse der Bieskiden, eine Meile von Krakau finden sich sehr häufige Versteinerungen, und hier findet die sonderbare Mischung von Neocomien und Juraformen Statt. Folgende Spezien sind bestimmt :

Belemnites bipartitus, Blainville, d'Orb. Paléont. française, T. I. Tab. 3 Fig. 6—12, ausgezeichnet häufig, stets kleiner als die französischen Exemplare in allen Varietäten. Berg Garbatki bei Kossozize und Babiny.

B. pistilliformis, Blain. d'Orb. T. VI. Fig. 1—4 Kossozize.

B. dilatatus. Blainv. d'Orb. T. II.

B. Orbignyanus, Duval. Belem. de Castellane. Tab. VIII. Fig. 4—9. Kossozize.

Am. fimbriatus. Sow. Tab. 164, ziemlich häufig aber nicht vollkommen erhalten im Conglomerate von Libiertow.

Aptychus lunellosus, Bronn Lethaea Tab. XV. Fig. 16, ziemlich häufig, Libiertow, Kossozize.

Terebratula concinna, Sow. Libiertow.

T. substriata, Schloth. Ziethen. Verst. Württemb. Tab. 42. Fig. 2. Libiertow.

Thecidea hieroglyphica? DeFrance, Goldf. Tab. 161, fig. 5, sehr ähnlich. Kossozize.

Pentacrinites basaltiformis. Miller, Goldf. Tab. 52, fig. 2. Libiertow.

Eugeniocrinites nutans. Goldf. Tab. 50, fig. 4. Kossozize.

Ausserdem finden sich viele neue Species von *Exogyra*, *Ostrea*, sehr verschiedene Cidariten-Stacheln, viele Cerioporen und selten Fischzähne.

Der Ammonitenkalk zieht sich bandartig continuirlich im Karpathensandstein, entlang den ganzen Karpathen von Siebenbürgen bis in die Gegend von Trentschin fort; einzelne Kuppen tauchen aus dem Karpartensandstein in Lattein bei Brünn, St. Veit bei Wien hervor. Dieser Kalkstein bildet ein System von verschiedenen Kalksteinen, Mergel, Thon und Sandstein, die in einem merkwürdigen Verhältnisse zum Karpathensandstein stehen, und ein untergeordnetes Lager darin bilden. Diese Kalksteine erscheinen in den Salzburger-, Vicentiner- und Tiroleralpen, und darum will ich sie etwas näher beschreiben:

a) Körnige Kalksteine voll Encriniten bilden die Unterlage, und ruhen auf Sandstein gleichförmig gelagert bei Czorszyn. Sie sind roth oder weiss; selten enthalten sie die *T. Bouéi*. Diese Schicht ist selten mehr als 100 Fuss mächtig; ganz ähnlich ist sie in der Gegend des Hallstätter Sees mit Encriniten und mit vielen Terebrateln, unter denen sich *T. Bouéi* und *Thetys* finden. Bei Lattein unfern Brünn, zwischen Poligny und Dijon, und bei Viltaux in Frankreich.

b) Derber homogener Kalkstein oder eigentlicher Ammonitenkalkstein von rother und weisser Farbe, öfters schön rosaroth, seltener gelb, gewöhnlich sehr rein, dicht, und darum wird er öfters als Marmor geschliffen; durch den Hinzutritt von Mergel erhält er eine eigenthümliche Structur: Kalknieren von verschiedener Grösse, von rother Farbe, verkittet ein etwas dunklerer Mergelkalkstein. Er gab das Material zu den schönen Marmorn, welche die Kirchen von Oberitalien schmücken, von Venedig, Padua, Verona etc. Es ist der *Calcare Ammonitifero* und *Biancone* der italienischen Geognosten, und ist auch in

den Karpathen die Lagerstätte vieler Versteinerungen, insbesondere vieler Ammoniten und der *T. diphyja*. Es ist der rothe Marmor der Euganeen, von Val d'agno bei Recoaro; von Rovereto und Trient im südlichen Tirol. Ebenfalls entspricht er in allen petrographischen Kennzeichen dem weissen und rothen Marmor der Salzburger Alpen, und zwar des Hohen Plassen am Hallstätter Salzberge, im Thale von Gosau-Mühl bei Gosau, dem Gosauer Donnerkogel, dem rothen Kalkstein am Ausseer Salzberge, dem weissen und rothen Kalkstein von Eisenau am Gmundner See, dem rothen Kalkstein am Dürrenberg bei Hallein.

c) Mergeliger Kalkstein von blaulich-grauer Farbe, öfters mit dunkeln Flecken. Er enthält Fucoiden, öfters unterscheidet man gut den *F. Turgionii*. Er führt eingesprengten Schwefelkies und viele Ammoniten, und zwar: *Am. Murchisonae*, *Conybeari*, *Birchii*. Ähnliche Kalksteine kommen am Dürrenberg mit *Apl. lumellosus* vor.

d) Schieferiger Mergel von rother, selten blauer Farbe.

e) Schwarzer Thon in eckige Stücke abgesondert, mit Nieren von Sphärosiderit und seltenen Versteinerungen.

f) Kalkstein mit Hornstein von hellgrauer, gelber, seltener rother Farbe; gewöhnlich in dickeren Schichten abgesondert, selten schiefrig, gewöhnlich sehr fest, geht in lockere erdige Abänderungen über, und erinnert an die Scaglia der Italiener. Die Hornsteine finden sich mitten in den Schichten eingeschlossen. Ganz ähnliche Gesteine sind in der Nähe des Hallstätter Sees an der Pötschen.

g) Sandstein, feinkörnig, grau, mit vielen Körnern von erdigem Chlorit, gewöhnlich mürbe.

Ogleich der Ammonitenkalk ein Lager im Karpathensandstein bildet, welches 2 — 3000' mächtig ist, so zeigen die beschriebenen Glieder eine auffallende Beständigkeit in ihrer Aufeinanderfolge. Stets in gleichförmiger Lagerung liegt auf dem Karpathensandstein der Krinoideenkalkstein, darauf folgt Mergelschiefer und derber rother oder weisser Ammonitenkalk, dann folgt schwarzer Thon mit Sphärosiderit und der mergelige Kalkstein mit liasinischen Versteinerungen, auf den sich die Krinoidenschicht wiederholt: graue Sandsteine pflegen die hornartigen und kreideartigen Kalksteine

zu trennen, auf denen wieder in gleichförmiger Lagerung Karparthensandstein ruht.

An manchen Punkten sind in unendlicher Anzahl Versteinerungen angehäuft, folgende wurden bestimmt:

α) Juraformen *).

* *Am. Murchisonae*, Sow. Tab. 50, sehr häufig. Szaflary, Schloss Arva.

* *A. Conybeari*, Sow. Tab. 131. Schloss Arva.

A. annularis. Rogoznik.

A. biplex, Zieth. Verst. Württemb. Tab. VIII, fig. 2. Rogoznik.

A. polyplocus, Reinecke fig. 13. Rogoznik, Czorsztyń.

Aptychus lamellosus, Bronn, Lethaea Tab. 15, fig. 16.

Rogoznik, sehr häufig.

Apt. latus, v. Meyer, Bronn. Tab. 15, fig. 15. Rogoznik, selten.

* *Avicula inaequivallis*, Sow. Tab. 244, fig. 2. Schloss Arva.

Pentacrinites subteres, Goldf. Tab. 52, fig. 2. Czorsztyń, Szaflary, Rogoznik, Tersztana.

P. basaltiformis, Miller, Goldf. Tab. 52, fig. 2. Szaflary.

β) Néocomien.

Am. simplus, d'Orb. Paléont. française, T. crétacé. Tab. 60, fig. 1—3. Rogoznik, sehr häufig.

A. Morellianus, d'Orb. Tab. 54, fig. 1—3. Rogoznik, häufig.

A. diphyllus, d'Orb. Tab. 55, fig. 1—3. Rogoznik.

A. picturatus, d'Orb. Tab. 54, fig. 4—6. Rogoznik. Etwas verschieden, hat einen kleinen Nabel, der bei der französischen Varietät verdeckt ist, sonst sind die Loben ganz ähnlich getheilt, die Sättel ungemein tief eingeschnitten.

A. subfimbriatus, d'Orb. Tab. 29. Rogoznik.

A. fascicularis, d'Orb. Tab. 29, fig. 1—2. Rogoznik.

* *Scaphites Ivanii*, Puzos, d'Orb. Tab. 128. fig. 1—3. Rogoznik.

*) Die mit dem Sterne bezeichneten Species stammen aus dem grauen Kalkstein, die andern aus dem rothen.

Terebratulula diphyu Colonna, Z. Neue Species der Tatra. Tab. 1, fig. 1—6. Rogoznik.

γ) Karpathische Species, die sich an die aus dem Néocomien am genauesten anschliessen.

A. curachtheis, Z. N. Sp. der Tatra. Tab. 4, fig. 1. Rogoznik, sehr ähnlich dem *Am. Grasseanus* d'Orb., dem jedoch die Kerben auf dem Rücken fehlen. Sehr häufig.

* *A. Arvensis*, Z. Tab. V, fig. 4—6. Schloss Arva.

A. Andrzejowskii, Z. Tab. V, fig. 1—3. Rogoznik.

A. rogoznicensis, Z. Tab. IV, fig. 4. Rogoznik.

A. Staszycii, Z. Tab. IV, fig. 3. Häufig.

* *A. acanthicus*, Z. Tab. V, fig. 10, 11. Szaflary.

* *A. Nerei*, Z. Tab. V, fig. 7—9.

Terebratulula sima, Z. Tab. 1, fig. 18, 19. Rogoznik.

T. diphoros. Z. Tab. 1, fig. 9—13. Rogoznik.

T. axine, Z. Tab. II, fig. 8, 9. Rogoznik.

T. expansu, Z. Tab. II, fig. 11, 12. Rogoznik.

T. Staszycii, Z. Tab. 2, fig. 4—7. Rogoznik.

T. planulata, Z. Tab. 2, fig. 13—17. Maruszyna.

T. Agassizii, Z. Tab. 2, fig. 21—25. Rogoznik.

T. tatrica, Z. Tab. 2, fig. 18—20. Rogoznik.

T. Bouéi, Z. Tab. 3, fig. 1. Rogoznik. Biala Woda bei Szlachtowa.

Aus der angeführten Liste ergibt sich, dass der Ammonitenkalk keinem der Glieder der eigentlichen Juraformation entspricht und dass er ein Sammelplatz ist, an welchem Jura und Néocomienarten zusammen vorkommen. Die grosse Anzahl von Species des Néocomien, oder solchen die ihnen am nächsten verwandt sind, beweist, dass es ein eigenthümlicher Kalkstein ist, und ein untergeordnetes Glied des Karpathensandsteins bildet. Die Ansicht, dass der Ammonitenkalk dem Coralrag mit einem südlichen Character oder dem alpinen Lias entspreche, ist sowohl durch die Versteinerungen, wie durch Lagerungsverhältnisse widerlegt.

4. Nummuliten-Dolomit. Die Lagerungsverhältnisse dieses Gliedes sind ganz ähnlich denen des Ammonitenkalkes, nur bildet es stets eine untere Abtheilung, während der

Ammonitenkalkstein stets ein mittleres Glied repräsentirt. Der Nummuliten-Dolomit wechsellagert mit dem Karpathen-sandstein, und ist auf dem liasinischen Alpenkalke gleichförmig aufgelagert. Dieses untere Glied erscheint nur da, wo die Hebungen bedeutender sind, als am nördlichen Abhange des Tatra Gebirges und der Liptauer Kalkapen; am nördlichen Abhange der Thurotzer Alpen ist er nur auf kleinen Strecken bekannt; dann entlang des Gebirges Nizne Tatry; im dritten parallelen Zuge ist er sehr wenig entwickelt an der Gran bei Lipcza Stawianska in der Nähe von Neusohl.

Als Beudant Ungarn bereiste, glaubte er, dass die Nummuliten von Lipcza, welche auf den Aeckern gesammelt werden, der tertiären Periode angehören; ohne die Lagerungsverhältnisse genauer zu untersuchen. Später betrachteten Lill und Pusch die Nummulitenschicht als oberes Glied des alpinen Lias, weil der mineralogische Character ganz dem der unteren Kalksteine entspricht, und beide Gesteine gleichförmig gelagert sind. In der neuesten Zeit hat Beyrich wieder die Beudant'sche Ansicht aufgenommen, und betrachtet den Nummuliten-Dolomit als tertiär. Es kommen in den Alpen jüngere Nummulitenabsätze, wie in Oberweiss bei Gmunden, am Kressenberg und auf dem südlichen Abhange der Alpen bei Verona, Val d'agno vor; aber diese Schichten stehen in keinem Zusammenhange, weder mit dem Wiener Sandsteine, noch mit dem Alpenkalke. Die karpathischen Nummulitenschichten entsprechen sehr genau denen von Obczyna bei Triest, und vom Thuner See in der Schweiz.

Der Nummuliten - Dolomit ist zusammengesetzt aus grauem feinkörnigem Dolomit, der theilweise in Dolomit-Conglomerat, theilweise in Sandstein übergeht. Selten erscheint er als weisser conglomeratartiger Kalkstein, wie bei Tyerhawa, in der Arvaer Gespannschaft, stets trennt sie schiefriger Sandstein vom liasinischen Alpenkalk. Der Nummuliten-Dolomit hat hauptsächlich Nummuliten, linsenförmige sowohl als kugelrunde; dann finden sich Pecten, Ostreen, glatte Terebrateln, die an liasinische Arten erinnern.

Die genaue Verbindung des Nummuliten-Dolomits mit dem Karpathensandsteine beweist, dass diese Schichten ein unteres Glied des Karpathensandsteins bilden. Wie sich Nummuliten-Dolomit zum Ammonitenkalk verhält, ist weniger klar; es scheint, dass der letztere ein mittleres Glied des Karpathensandsteins bildet.

Die Nummuliten-Dolomite ruhen in gleichförmiger Lagerung auf grauem Alpenkalke mit mächtigen Schichten von körnigem Dolomit; selten zeigt sich der Kalkstein roth und ist dann gewöhnlich die Lagerstätte von Versteinerungen, die alle zu bekannten Liasspecies gehören, wie *Am. Bucklandi*, *planicosta*, *Walcotti*, *heterophyllus*, *serpentinus*, *Nautilus aratus*, *Avicula inaequivulvis*, *Spirifer rostratus*, *Walcotti*.

Der liasinische Alpenkalk des Tatra, Nizne Tatry, des Tatra Gebirges entspricht in den feinsten Charakteren dem Schweizer Alpenkalk von Interlacken, dem nördlich von Inspruck gelegenen Kalkstein, dem des Traunstein u. s. w.

In gleichförmiger Lagerung ruht der liasinische Alpenkalk der Tatra, Nizne Tatry, auf rothem petrefactenleeren Sandstein, den krystallinische Gebirgsarten gehoben haben.

II. Oberer Karpathensandstein oder Greensand. Unmerklich geht der untere Karpathensandstein in den oberen über; Gränzen zwischen beiden kann man nicht ziehen, und wenn Versteinerungen fehlen kann über ihre Abtheilung nicht entschieden werden. Bei Podhrad und Ortowa, wo *Gryphea columba* vorkommt, ist er ganz ähnlich der unteren Abtheilung; mehr merglig ist er in der Zips zwischen Iglo und Gross Sarosch, und hat viele Aehnlichkeit mit gewöhnlichen Sandsteinen. Hier und da zeigen sich schmale Flötze von schöner Steinkohle (Kluknawa, Kesmark). Diese Sandsteine sind sehr reich an Versteinerungen; zwischen Ortowa und Podhrad bildet *Gryphea columba* ein mächtiges Lager eine Stunde lang mit wenigen anderen Gattungen wie *Cardium hillanum*, *Pecten*, *Pinna*, *Spalangus*; bis Iglo ist *Photadomya Esmarkii* ziemlich häufig, mit ihr findet man viele unbestimmbare Steinkerne; bei Kluknawa nahe am Steinkohlensflötz sind viele Blätter

gefunden worden, die Hr. Göppert als echte Greensand-species bestimmte, als *Salicites crassifolius*, *Petzholdtii*, *Alnites strictus*. (?)

Als untergeordnetes Lager des Greensandes darf die Kalksteinkuppe von Odoryn bei Iglo, die rings von diesem Sandstein umschlossen ist, betrachtet werden. Dieser derbe, braune, sehr bituminöse Kalkstein enthält *Mya* und *Dentalium*.

Die Sandsteine und Kalksteine der jungen Karpathensandsteine zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit den Gesteinen der Gosauformation bis mit den Schleifsteinen von Gosau und den braunen Kalksteinen. Die Versteinerungen bestätigen ganz diese Ansicht. Das Steinkohlenlager in der Eisenau bei Gmunden ist in seinem ganzen Verhalten dem von Kluknawa ähnlich; die schwarze, glänzende Kohle durchziehen unendlich viele Adern von weissem Kalkspath, wie das feinste Papier.

Die tertiären Sedimente haben sich am nördlichen und südlichen Abhange der karpathischen Kette mächtig entwickelt. Am südlichsten Fusse bei Gömör stossen die horizontal geschichteten Mergel an die gehobenen Lias-Alpenkalke; seltener ziehen sie in die Thäler hinein, wie bei Potomka und Zawadka an der Gran. Am nördlichen Abhange entwickelten sich die mächtigen Steinsalz- und Schwefelablagerungen und berühren von einer Seite die älteren Karpathensandsteine mit *Bel. bipartitus* bei Kossozize und Libiertow und den Coralrag von Podgorze, den der Plänerkalk bedeckt. Die Karpathensandsteine, die der bekannten Lagerungsfolge nach den Platz zwischen dem oberen Jura und der Kreide einnehmen dürften, erscheinen niemals zwischen beiden und stehen in keinem Zusammenhang, obgleich die Coralrag-Hügel von Skotnelli kaum 600 Fuss von dem Karpathensandstein von Libiertow entfernt sind.

Es sind durchaus verschiedene Sedimente, von welchen jene einen nord-, diese einen südeuropäischen Charakter zeigen.
