

## SITZUNG VOM 31. JÄNNER 1856.

---

### Eingesendete Abhandlungen.

*Geognostische Beschreibung des Liaskalkes in der Tatra und  
in den angrenzenden Gebirgen.*

Von Prof. Zeuschner in Krakau.

(Mit II Tafeln.)

(Im Auszuge vorgelegt von dem w. M. Dr. Boué in der Sitzung vom 22. März 1855.)

Die Abhandlung beginnt mit einer allgemeinen Begrenzung der zu beschreibenden Gegend, sie begreift nicht nur das Tatragebirge, sondern auch die südlichen, südwestlichen und südöstlichen Nebengebirge bis gegen Neusohl, Gömör und Kaschau. Dann kommt eine kurze Übersicht der verschiedenen vorgeschlagenen Classificationen für die verschiedenen Kalke und Sandsteine, welche den Granit, Gneiss, Porphyrr oder Talksschiefer der Kerngebirge überdecken, oder die nur an ihnen, nach verschiedenen Gegenden und unter höchst verschiedenen Winkeln geneigt, angelehnt sind. Endlich theilt der Herr Verfasser seine Classification-Ansichten im Allgemeinen mit, und gibt die Zeitschriften an, worin er seit 1841 nicht nur die Geologie dieser Gegend besprochen, sondern ganz besonders den älteren Kalk der Tatra als liassisich anerkannt hat. Nach ihm würden Jurakalke da fehlen. Das Ausführlichste hat er schon im J. 1852 in der Zeitschrift der Krakauer Gelehrtengesellschaft veröffentlicht. Der polnische Titel seiner Abhandlung ist: „*Monograficzni opis wapienia liasowego w Tatrach i w przyległy ch pasmach karpackich*“, im Deutschen: „Monographische Beschreibung des Liaskalkes in der Tatra und den benachbarten karpathischen Gebirgen“.

Diese Abhandlung bildet den Hauptgrund seiner jetzigen. Sie wurde deutsch bearbeitet, verbessert und etwas erweitert. Dieses ist z. B. der Fall mit dem Theile der Abhandlung, welcher nach der Übersicht der verschiedenen Classificationen folgt. In jener gibt der Verfasser Ausführlicheres über die Ausbreitung seines Liaskalkes und Dolomites, so wie auch über diejenige der Sandsteine, auf denen sie ruhen, und über die eocenen Nummulitensteine und Karpathensandsteine, die sie bedecken.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Dolomite, sowohl der liassischen als der Eocen-Bildung, bestreitet er förmlich die Buchische sogenannte Dolomisation, und stützt sich nicht nur auf schon früher in Tirol von ihm gesuchten Beweise, sondern vorzüglich auf eine grosse Masse von Dolomit-Tuff, welche die Luezkaer Thermalquelle im Thale Hrohotna, ein Nebenzweig des Revueza-Thales, abgesetzt hat.

Er meint auch, dass wenn die Nummulit-Dolomite keine wässerigen Niederschläge, sondern nur eine Metamorphose wären, die feinen Scheidewände jener Thiergehäuse durch die Volumen-Veränderung geborsten oder gänzlich zerstört erscheinen müssten, was keineswegs der Fall ist.

Nebenbei spricht der Herr Verfasser den zwei Gyps-Stöcken im Liaskalke (in der Nähe vom Johannis-Stollen bei Iglo und bei Pohorella im Gran-Thale) jede Spur von plutonischer Umwandlung ab. Dann geht er ans Detail, und gibt nach einander die ausführliche Beschreibung der Flötz- und Eocenegebilde der Tatra, der Liptauer und Turotzer Alpen, des Wiaterne-Hole-Gebirge, des Gebirge des Schlosses Lietava, der Fatra, der Nizne-Tatry oder kleinen und niedrigen Tatra, des Melaphyr-Gebirges zwischen Wikartowce und Luczywna, der Kalkberge zwischen Neusohl und dem Branisko-Gebirge, der einzelnen auf den Talksschiefer aufgelagerten Kalksteinmassen südlich von Dobschau, so wie zwischen Göllnitz, Margecany und Kaschau, endlich des Kalksteingebirges zwischen Joosz und dem Rima-Thale. Die ganze Arbeit schliesst mit einer Tabelle der 30 organischen Überreste aus jenen Gebirgen mit der Anführung ihrer gewöhnlichen Lage in anderen Ländern. Verglichen mit der ähnlichen Tabelle in seiner polnischen Monographie, so würden mehrere Species fehlen; der Verfasser hat sich an die am genauesten bestimmten Arten gehalten, und nur Orthoceratiten vom Turecker Thale und von Szpana Hrbec, eine *Arca*, eine *Mya*, ein *Pecten Carpathicus n. sp.* und *Ostrea*

*Marshi* dazu gefügt. Die einzige von ihm in dieser Abhandlung abgebildete und beschriebene Species ist ein *Ammonites Liptoriensis*, den Herr Franz Ritter von Hauer auf meine Bitte verglich, und als neu anzuerkennen geneigt ist.

In seinem ersten Capitel, das Tatragebirge, stellt der Herr Verfasser uns den Liaskalk als ejne Formation vor, die stellenweise eine Mächtigkeit von 8000 bis 10,000 Klaftern erreicht. Die grauen Kalksteine prädominiren, das Übrige ist nur ganz untergeordnet. Abwechselnde, von Süden nach Norden gerichtete Querthäler erschliessen sie dem Geognosten. Thonige Kalke und Mergel enthalten eine Unzahl von *Terebratula biplicata* und können auf einer Strecke von drei Meilen, namentlich im Thale Jaworyna-Rusinowa, am Hochofen von Zakopane und im Thale Lejowa unfern Koscielisko verfolgt werden. Die rothen Kalksteine zeigen sich nur sporadisch auf kleine Strecken. Ebenso verhalten sich die körnigen grauen und weissen Dolomite, die in mächtigen Kuppen unvermuthet emportauchen. Die Tatra-Thäler sind tief eingeschnitten, öfters von 2000—3000 Fuss hohen Kalkwänden begrenzt und gänzlich ohne Spur von eruptiven Gesteinen.

Dann beschreibt der Herr Verfasser die Abarten des dichten Liaskalkes, namentlich des grauen, schwärzlichen, gelblichen und röthlichen. Der erste sondert sich gewöhnlich in dicke Schichten von 30 bis 40 Fuss Mächtigkeit. Der thonige Kalk ist dann schieferig und auf die Absonderung mergelartig. Die meisten vorragenden Berge im nördlichen Abhange der Tatra bestehen aus dieser Abänderung, wie folgende, namentlich der hohe Muran am östlichen Ende des Dorfes Zar, die zerrissenen Felsen am rechten Thalabhang des Bialka, der Gewont bei Zakopane, die mächtige Felssmasse Vielki - Uplaz, der Stoly bei Koscielisko und die Berge Osobita bei Zuberec in der Arvaer Gespanschaft.

Der Kalkstein ist in viel bedeutenderen Massen im östlichen Theile der Tatra als im westlichen entwickelt. Beiläufig vom Thale von Zakopane an nehmen die Kalksteine gegen Westen an Breite zu, Damit in Verbindung stehen die einzelnen Granit- und Gneisskuppen, die dieses sedimentäre Gestein durchbrochen und verschoben haben. Die Mächtigkeit des Kalksteines beträgt beiläufig 4—5000 Fuss, wie es die Durchschnitte in dem Koscielisker und Chocholowska-Thale zeigen.

Der schwärzlichgraue Kalkstein ist gewöhnlich etwas thonig, kohlenstoffhaltig, und namentlich sehr oft viele Acephalen und Brachiopoden-

Er lässt sich auf bedeutende Strecken verfolgen, wie vom Berge Pod Zakrzesy im Thale Jaworyna-Rusinowa, nahe am Flusse Bialka, durch das Thal von Zakopane bis zu demjenigen von Lejowa bei Koscielisko. Der rothe Kalkstein geht vom Dunkelrothen ins Rosenrothe über, seine hellen Varietäten sind geflammt mit grauen oder blauen Flecken, oder auf grauem oder bläulichem Kalke zeigen sich rothe Flecken. Im rothen Kalksteine geht gewöhnlich durch die Anhäufung der Kalkspath-Blätter das dichte Gefüge ins Krystallinische und Halbkry-stallinische über. Viele Adern von weissem grobkörnigen Kalkspath durchkreuzen ihn. Rothe und graue Hornsteine sind hie und da im Dichten eingewachsen, oder die ganze Masse besteht aus Kugeln, die durch rothen Mergel oder dichten rothen Eisenstein verbunden sind. Das Innere der Kugeln bilden Ammoniten oder Nautilen. Die rothen Kalke sind dick-schieferig und kommen vorzüglich in der Mitte des Lias vor, wie z. B. am Berge Jagniecia oder Lämmerberg im östlichen Theile der Zips, in den Bergen Svistowa und Holica bei Jaworyna, am Eingange des Filipka-Thales bei Poronin, in der Spitze des Berges Kralowa, unfern Zakopane, in einem Theile des Berges Przyslop im Thale Mietusia, im Berge Kopka oberhalb Koscielisko und bei der Eisensteingrube des Berges Tomanowa-polska. An dem rothen Kalkstein scheinen thierische Überreste, so wie Eisentheile wie gebunden.

Der halbkrystallinische Kalkstein ist röthlich oder bläulichgrau. Schichten sieht man davon im rothen Kalke und in dem Rotheisenstein führenden Mergel am Berge Kopka bei Koscielisko, bei Przyslop u. s. w.

Der Mergel ist gewöhnlich schieferig und grau oder roth. Der graue Schiefermergel enthält bis 50 Procent Thon und verwittert leicht in eine ziemlich feste Erde. Einige Schichten zeigen auf den Absonderungen einen seidenartigen Glanz. Die Schiefer sind  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll dick; weisse Kalkspathadern durchziehen sie. In der Mitte des Koscielisker Thales, hinter dem Saturnus-Berge, erreichen sie eine Mächtigkeit nahe an 1000 Fuss; weniger entwickelt sind sie im Zadin-Upiaz-Thale, am mittleren Gasienicowe-Stawy-See, am Berge Kopka unter der Waxmundzka-Hola-Alpe im Thale Lejowa u. s. w.

Der rothe Schiefermergel erscheint nie so bedeutend entwickelt, seine Absonderungen sind krumm und haben das Ansehen von unformlichen, länglichen, linsenförmigen Körpern. Die Schiefer sind 2 bis 3 Zoll dick. Ausser der rothen Farbe gibt es auch bläuliche und grüne Flecken; die erste röhrt von Eisenoxyd, die anderen von Eisen-

oxydul her. Ihre Mächtigkeit übersteigt nie 100 Fuss; sie begleiten die Eisensteinlager, wie im Bergwerke Magora bei Zakopane, auf dem südlichen Abhange des Berges Gewont, im Thale des Bialka bei Zakopane, am Berge Krokiew, in der Eisengrube bei Tomanowa u. s. w.

Der Dolomit ist gewöhnlich krystallinisch, feinkörnig, grau und mit vielen weissen Adern von gröberem Gefüge, die leere Räume oder Drusen von rhomboedrischen Krystallen enthalten. Das Gestein zerfällt leicht und bildet Schutt und Sand. Dolomit bildet den Jaworynka bei der Eisengrube Magora - Zakopanego, den Rücken des Berges Magora bis zum nördlich gelegenen Nieborak beim Hochofen von Zakopane, die Kuppe Suchy-Wirch am Berge Gewont. Bei der Eisengrube des Berges Uplatz im Thale Mietusia entwickelt sich ein gelber Dolomit, welcher eine körnige oder dichte Varietät einschliesst und durch Manganhydrat schwarz gefleckt erscheint. Noch andere Dolomitpunkte sind die Alpe Siwa-Turnia oberhalb Zuberetz (Arvaer Gesp.), die Umgegend der Eisengruben Bobrowiec und Jambor (Arvaer Gesp.), der Berg Wielka-Mikova oberhalb Wielki Bobrowiec (Liptau).

Überhaupt kommt der Dolomit mit den Eisensteinlagern vor. Eine zellige Varietät ist an einigen Stellen in bedeutenden Lagern. Die Räume sind mehr oder weniger rhomboedrisch und mit feinen losen Dolomit-Krystallen ausgefüllt oder, besser gesagt, diese letzteren sind in einer thonartigen Masse eingehüllt. Die Farbe dieses Dolomites ist röhlich oder gelblich. Dieses Gestein bildet das unterste Glied des Lias über den rothen Sandstein, wie man es an folgenden Stellen beobachten kann, namentlich in der hinteren Ausweitung des Koscielisko-Thales, in den zwei entgegengesetzten Pässen, im westlichen, Iwanowka genannt, und im östlichen zwischen den Bergen Tomanova-Polska und Rzendy, wo der Fusssteig in das Wiercicha-Thal (Liptau) führt. Der Sandstein erscheint untergeordnet als Begleiter der Eisenerze, seltener mit Schiefermergel. Die Quarzkörner sind ohne Bindemittel oder durch weisslichen Thon verbunden. Je grösser die Körner, desto loser das Gestein und vice versa. Eine dichte Varietät ähnelt jenen Quarzfritten bei den Basalten unfern Göttingen. Kleine Stücke von rothem Mergel geben dem weissen Sandsteine manchmal eine rothe oder rosarote Färbung.

Die Schichten sind meistens dick, ausser im Falle des Abwechselns des Sandsteines mit grünem Mergel. Bedeutend entwickelt sind diese Gesteine im Berge Magora bei Zakopane, am Eisenstein-

berge Tomanova, mit Mergel beim Hochofen von Zakopane, beim Försterhause im Thale von Kosczielisko. Unentschieden bleibt es, ob noch die braunen zelligen Sandsteine dazu gehören, welche den rothen Sandstein in den schon erwähnten Pässen von Iwanowka und zwischen den Bergen Tomanova-Polska und Rzendy berühren.

Die Conglomerate bestehen aus eckigen, unten abgerundeten weissen Quarzbrocken, die durch schwarzen dichten Kalkstein verkittet sind. Die Quarzkörner haben die Grösse einer Erbse oder Haselnuss. Das Gestein geht in Kalkstein über. Auch eckige Stücke Mergel kommen darin vor, und an einigen Stellen werden Acephalen und Brachiopoden-Schalen, so wie seltener Belemniten darin eingeschlossen. Die Schichtenabsonderung ist undeutlich, aber die kreuzenden Absonderungen häufig. Die Verwitterung gibt dem Gestein ein rauhes Ansehen.

Das Conglomerat bildet ein untergeordnetes, aber mächtiges Lager im grauen Kalksteine (Berge Smytnia und Pisana im Koscielisker Thale); es enthält *Belemnites digitalis*, *Spiriferina Walcotii*, *Pecten* u. s. w. Schwarzer und brauner Hornstein erscheint, in dünnen Schichten getheilt, als ein abgesondertes Lager am Berge Podskalna - Polanka, oberhalb des Vorwerkes Blociska bei Poronin. Im Thale Lejowa ist er bläulichgrau.

Die beigemengten Mineralien der Liasformation beschränken sich auf Adern und Drusen von Kalkspath und Dolomit, Knollen und Schnüren von Hornstein, Rotheisenstein und Schwefelkies. Der Eisenstein ist gewöhnlich mit kohlensaurem Kalk gemischt und in Adern oder Knoten (Thal Zeleznik, gegenüber dem Saturnus-Berge, Koscielisker Thal).

Die untergeordneten Lager im Kalksteine enthalten nur Eisenstein und Manganerze. Die bunte Farbe der Felsarten macht diese Stellen leicht erkennbar.

1. Die verlassenen Eisengruben von Jaworyna, fast an der Baumgrenze, beim Zusammenstosse der Berge Holica und Swistowa. Der kalkige Rotheisenstein liegt im grauen Kalke und hat eine sehr verschiedene Mächtigkeit. Belemniten kommen darin vor.

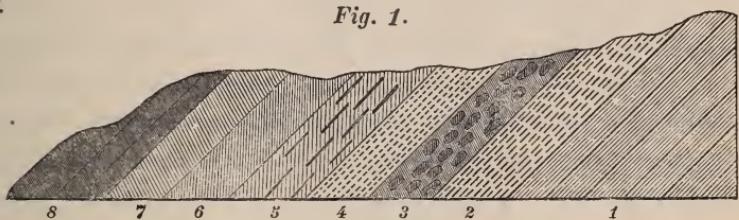
2. Abhang des Pod Szatra am Porowietz bei den Seen Gasienicowe Stawy. In einem 20 Fuss mächtigen feinkörnigen Sandsteine sind eingesprengte Blätter von Eisenglimmer. Das Ganze ist von dichtem Kalke umschlossen.

3. Magora im Thale Jaworynka, am Hochofen von Zakopane. Dieses Bergwerk ist das bedeutendste und bauet auf ein mächtiges Lager von Brauneisenstein im grauen Kalke. Die Schichten fallen Nordwest Stunde 3 unter  $45^{\circ}$ . Auf dem Kalke liegt 2 feinkörniger Sandstein, der Kamien des Bergmannes, 3 das Eisensteinflötz (erdiger Brauneisenstein mit Knollen von reinem und Drusen von nierenförmigem oder tropfsteinartigem Brauneisenstein, mit einem göthitartigen Minerale, so wie rhomboedrischer Kalkspath), 4 quarziger Sandstein, 5 rother Mergel, der mit weissem Sandsteine abwechselt, 6 rother Schiefermergel, 7 grauer Schiefermergel, 8 Dolomit. (Fig. 1.)

N.

Fig. 1.

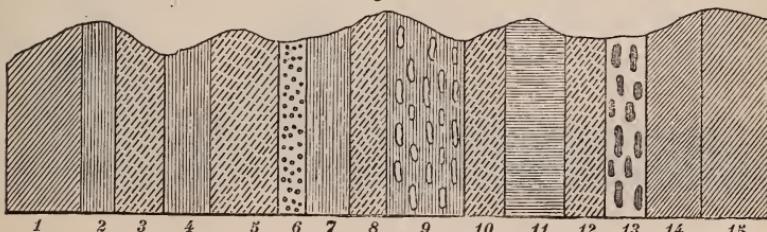
S.



4. Verlassenes Bergwerk am nördlichen Fusse des Berges Gewont. Nichts zu sehen als quarzige Sandsteinblöcke mit Eisenoxydhydrat von Schwefelkies.

5. Tomanierska Kopalnia. Dieses Bergwerk, 5000 Fuss Meereshöhe, liegt am Ende des Koscielisker Thales am Abhange des Berges Tomanowa-Polska, der Czerwony-Zlebek genannt wird. Die unterirdischen Baue geben folgendes Profil: 1 dichter grauer Kalkstein, darüber 2 rother Schiefermergel, 35' mächtig, 3 grobkörniger Sandstein, 40', 4 rother Schiefermergel, 40', 5 quarziger weisser Sandstein, 130', 6 Conglomerat, 15', 7 rother Schiefermergel, 56', 8 feinkörniger, weisser Sandstein, 27', 9 rother Schiefermergel mit dünnen Schichten von weissem Sandstein, 40', 10 weisser Sandstein, 45', 11 Schiefermergel, 180', 12 weisser Sandstein, 130', 13 Brauneisensteinflötz, 30', 14 rother Schiefermergel, 15 grauer Kalkstein. Streichen von Süden nach Westen. (Fig. 2.)

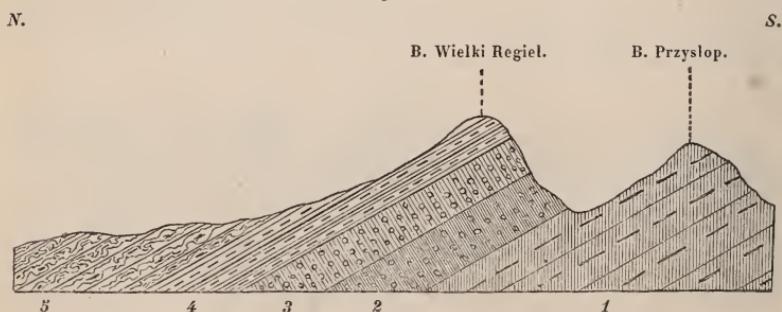
Fig. 2.



6. Wantula-Bergwerk am östlichen Abhange des Mietusia-Thales; ein armes Lager von pulverförmigem kalkigen Eisenoxydhydrat, mit grauem Krinoiden führenden Kalkstein und gelblichgrauem Sandstein. Fallen der Schichten Nordost, Stunde 3 unter  $35^{\circ}$ .

7. Bergwerk am Berge Przyslop im selben Thale. An seinem Ende erheben sich die wild zerrissenen Felsen Konczysta, Zawiesista, Czerwona-Skalka, Spaleniec und Przyslop, die theilweise durch pulverförmigen Eisenoxyd roth gefärbt sind. Im dichten Kalke sind plattgedrückte Nieren von dichtem Rotheisenstein; diese haben 3 bis 4" im Durchmesser, selten 1', durch ihre Anhäufung bilden sich Lager. Der Rotheisenstein ist mit Kalkstein gemengt, und viele Kalkspathadern durchkreuzen letzteren. Ein grünes eisenhaltiges Silicat scheidet gewöhnlich den Kalkstein vom Rotheisenstein, der auch pulverförmig wird. Die Eisen- und Kalk-Kugeln enthalten folgende Petrefacten: *Ammonites Walcotii* Sow., *A. Serpentinus* Schl., *A. Bucklandi* Sow., *A. fimbriatus* Sow., *A. Heterophyllus numismalis* Qu., *Nautilus aratus* Schl. und Belemniten. In dem angrenzenden Berge Czerwona-Skalka findet man noch im grauen oder röthlichen Kalke viele Bivalven, unter anderen *Spirifer Walcotii*, den *Pecten Carpathicus n. sp.* Der Kalkstein des Berges Przyslop (1) wird durch ein eigenthümliches Conglomerat bedeckt; rothe und graue Mergelstücke mit abgerundeten Quarzstücken werden durch ein kalkiges Cement verbunden (2). Darauf folgt ein Quarz-Conglomerat mit Dolomit-Cement, das entschieden zum nummulitischen Eocen gehört (3). Auf dieser Schichte ruht der reine Dolomit der Spitze des Wielki Regiel (4). Dieses Gestein enthält einige Nummuliten und wird durch thonigen Schiefermergel und schieferigen Sandstein bedeckt (5). (Fig. 3.)

Fig. 3.



8. Berg Kopka oberhalb Koscielisko. Der Rotheisenstein bildet Trümmergänge von 3 bis 4'' Dicke im rothen oder bläulichgrauen Kalksteine, der eine halbkristallinische Structur annimmt. Die Trümmer verwandeln sich hier und da in Kugeln mit concentrisch-schaligen Absonderungen und mit eingeschlossenen Ammoniten. Folgende Species werden da gefunden: *Ammonites capellinus* Schl., *A. variabilis* d'Orb., eine aus der Familie der Falciferen sammt Belemniten. Schichten-Neigung gegen Südost Stunde 4 unter 20° oder Stunde 3 unter 35°.

9. Thal Zelesniak, Seitenthal des Koscielisker Thales. Mitten im grauen Kalksteine erscheint schieferig-kalkiger Rotheisenstein in 4 bis 6' dicken und 30 bis 50' langen Linsen. Sie enthalten 1000 bis 2000 Centner Eisenerz.

10. Lager des Graubraunsteines in dem Na Siodle-Bergwerk in der Nähe des Lejowa-Thales. Mitten gegen Norden im geneigten grauen Kalksteine liegen die alten verlassenen Gruben. Das Erz liegt in Lagern, ist dicht, stahlgrau und hat viele Absonderungen. Es wird von Kalkspathadern durchzogen. Selten werden letztere durch kohlensaures Manganoxyd rosaroth gefärbt. Auch füllt dieses letztere Erz Bivalven-Schalen aus.

11. Bobrowietz im westlichen Theile des Chocholower Thales. Dichter Brauneisenstein wird von rothem und grauem Mergel begleitet und liegt auf grauem Kalksteine, höher kommt breccienartiger Dolomit vor.

12. Durchschnitt des Bergwerkes Jambor im Uraniowa-Thale (Arvaer Com.). Von oben nach unten 1 grauer Kalkstein, 2 Dolomit-Breccie, 3 grauer und rother Schiefermergel, 4 grünlichgelber sandiger Mergel, 5 thoniger Rotheisenstein, theilweise in Brauneisenstein verwandelt. Streichung von Osten nach Westen, Neigung nördlich unter 50°.

13. Bergwerk Jaworowa (Arvaer Com.). Zwischen grauen Dolomitfelsen zeigt sich ein Lager von Rotheisenstein, das aus eingesprengten abgerundeten und platten Körnern von der oolithischen Varietät besteht. Diese Eisenoolithe werden von Kalkspatetrümmern durchzogen und in ein graues dichtes eisenhaltiges Silicat eingeschlossen. Viele Muschelschalen sind darin zu sehen.

Die Reihenfolge der verschiedenen Liaskalke stellt sich in den Thälern von Koscielisko und Mietusia wie folgend. Auf rothem Sandstein kommt:

1. Gelblich und röthlichgrauer Kalkstein mit untergeordneten Schichten von zelligem Dolomit (Pässe Iwanowka und zwischen den Bergen Tomanowa-Polska und Rzendy).
2. Grauer, dichter Kalkstein (Berge Muran, Stoly, Pisana).
3. Grauer Schiefermergel, mit Kalkstein abwechselnd.
4. Grauer Kalk mit zerstreuten Dolomitmassen (Chocholowa-Thal, Berg Osobita, Arvaer Gespanschaft).
5. Thoniger grauer Kalkstein mit Schiefermergel und *Terebratula biplicata* sammt Schichten von Sandstein (Berg Pod-Zakrzesy an der Alpe Jaworyna-Rusinowa).
6. Grauer Kalkstein.
7. Rother Kalkstein mit Eisenoxyd-Knollen und Ammoniten.

Das auf das Thal von Koscielisko beschränkte Conglomerat kommt zwischen Nr. 2 und 3. Der Dolomit tritt plötzlich hervor und bildet eigene Felsen oder Berge. Längs des westlichen Theiles der Tatra kette wird der Lias durch Nummuliten oder Eocen-Dolomit überlagert.

Was die Lias-Petrefacten anbetrifft, so sind sie ausser im Conglomerate mehr in den obersten als in den untersten Abtheilungen angehäuft. Die hauptsächlichsten sind die folgenden: *Aptychus lamellosus*<sup>1)</sup>, *Ammonites Bucklandi*, *A. Walcotii*, *A. capellinus* Schl., *A. variabilis* d'Orb., *A. radians compressus* Qu., *A. Heterophyllus numismalis* Qu., *Nautilus aratus* Schl., *Belemnites digitalis* und andere, *Pleurotomaria*, *Posidonia Bronnii*, *Pecten aequivalvis* Sow., *P. tetricus n. sp.*, *Ostrea Marshii?* Sow., *Terebratula biplicata* var., *Rhynchonella subsimilis* Schl., *Spiriferina Walcotii* und *rostrata* d'Orb., *Cidaritis coronatus* Goldf., nur in einem einzigen Exemplare<sup>2)</sup>, rhomboedrische Fischschuppen u. s. w.

Der gänzliche Mangel an Korallen ist für den Lias der Tatra charakteristisch. Die zahllosen Terebrateln setzen Untiefen auf der bedeutenden Strecke von  $3\frac{1}{2}$  Meilen zwischen dem Morskie-Oko- und Lejowa-Thälern voraus. Die meisten Versteinerungen sind diejenigen des oberen Lias in anderen Ländern. Die Kalksteine sind in mächtigen Schichten abgesondert, die Absonderungsflächen sind meistens gleiche Ebenen. Querabsonderungen kommen auch vor. Im Dolomite ist der Schichtenbau fast nie wahrnehmbar. Der Herr Verfasser theilt

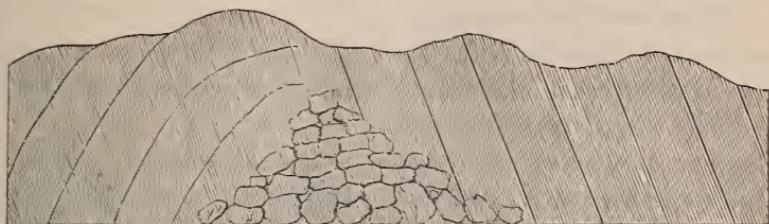
<sup>1)</sup> Dieser Aptychus ist anderswo keine Lias-Species oder in andern Worten er kommt gewöhnlich nicht mit *Ammonites Bucklandi* zusammen.

<sup>2)</sup> Dieser Cidaris ist gewöhnlich eine jurassische Species.

**41 Beobachtungen über Schichten-Neigungen mit (s. *Monograficzny opis*, S. 51).**

Die allgemeine Neigung ist gegen Nord und Ost; durch Emporhebung haben einige Massen ganz entgegengesetzte Neigungen bekommen. Gebogene Schichten kommen ausser im Thale Mietusia nie vor. (Fig. 4.)

Fig. 4.



In der ganzen Tatra ruht stets der Liaskalk gleichförmig auf rothem Sandstein von unbestimmtem Alter, und wird von Nummuliten-Dolomit oder eocenen Karpathensandsteinen auch gleichförmig bedeckt. Die Schichten fallen alle gegen Norden. In der östlichen Tatra ruhen auf Lias eocene Schiefermergel und Sandsteine, doch zeigen sich hie und da Dolomitblöcke, so dass ihre Anwesenheit nur verborgen zu sein scheint, wie in den Thälern von Jaworyna, der Bialka, von Filipka bis gegen Sichla. Vom Thale des Hochofen von Zakopane aber ragen mächtige eocene Dolomitsfelsen hervor, und erstrecken sich gegen Westen über Koscielisko, den Berg Osobita, oberhalb Zuberetz bis gegen Kubin.

Am östlichen Ende des Berges Stösschen, oberhalb Käsmark, bedecken rothe Sandsteine Liaskalke und umgürten den ganzen nördlichen Anhang der Tatra vom Dorfe Zar angefangen.

Zwischen Zakopane und Koscielisko ist die Kalkmasse des Wielki-Uplaz ungemein zerrissen. Mitten aus dem Kalksteine ragen zwei Kuppen hervor, die aus Gneiss und porphykartigem Granit bestehen und die Berge Twardy-Uplaz und Czerweny-Wirch-Malolacznak bilden. Der Gneiss ist wie kielförmig eingeschlossen. Das tiefe Mietusia-Thal trennt den Twardy-Uplaz von Malolacznak, der aus Porphy-Granit besteht. Im letzten Gesteine bildet stellenweise der Glimmer kreisförmige Figuren, und es kommen Talkkörner vor. An den Rändern gegen Osten und Süden geht es in porphyrischen

Gneiss über. Eine grössere Masse Gneiss zieht sich zwischen dem Berge Bezkid oberhalb den Jasienicowe-Stawy-Seen und dem Berge Kondratowa. Gneiss und Granite nehmen von Osten bis Westen eine Strecke von  $\frac{3}{4}$  Meilen mit einer Breite von 6—8000 Fuss ein.

Der Berg Bezkid besteht aus Granit, und wird durch einen schmalen Streifen von Liaskalk (3) und rothen Sandstein (2) von der Hauptmasse der Granit-Axe (1) getrennt. Die letzteren fallen unter  $20^{\circ}$  ein. (Fig. 5.)

Von dieser Einsattelung, die den Namen Lilijowe führt, biegen beide Schichten um, und ziehen sich längs dem krystallinischen Gebirge im Längenthal der Wiercicha, wo sie scheinbar unter dem Gneiss und Granit fallen. Am westlichen Ende ragt der Kalkstein als mächtige Wand im südöstlichen Theile des Berges Tomanowa-Polska vor. Von da wendet er sich nach Norden, umgibt den Gneiss-Granit des Berges Kondratowa und erstreckt sich in einem zungenförmigen Streifen zwischen dem Gneisse des nördlichen Abhangs des Berges Kondratowa. (Siehe die Karte [Taf. II] und die hier beigedruckte Fig. 6.)

Fig. 5.

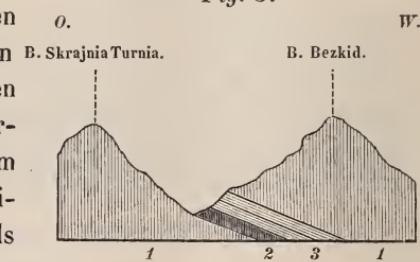
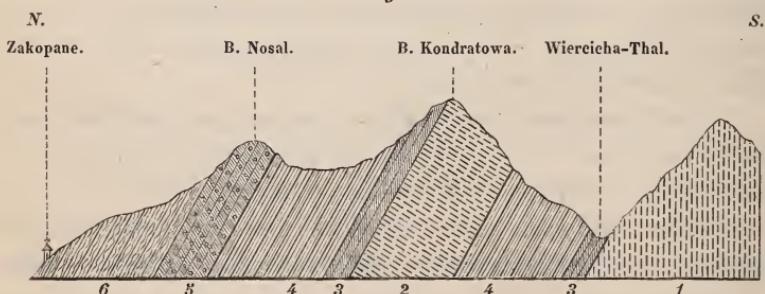


Fig. 6.



(1 Granit, 2 Gneiss, 3 rother Sandstein, 4 Lias, 5 Nummuliten-Dolomit, 6 eocener Karpathen-Sandstein.)

Die Kalkberge bilden gewöhnlich abgerundete Kuppen, wie die Heusehober oder Kopa oder Kopka, der Polen. Meistens ist auf einer Seite eine felsige Wand, aber im hohen Gebirge findet man einzelne spitze und mächtige scharfe Rücken, die Szczyty der

Einwohner, die durch furchtbare Abgründe getrennt sind. Die mergeligen Kalkberge runden sich mehr ab, und bedecken sich mit Erde und Pflanzen. Ausserdem ist der Liaskalk zur Felsenbildung sehr geneigt. Der Felsen Gewont bei Zakopane, die des Saturnus bei Koscielisko, das Gebirge Rzendy-Stoly, die Alpe Muran bei Jaworyna und Zar, der Berg Osobita u. s. w. sind Beispiele davon. Der Dolomit bildet keine grossartigen Felsen, sondern der Fuss seiner Berge ist mit Schutt bedeckt. Ausser dem Wiercicha-Längenthale hat das Tatragebirge nur Querthäler, die im älteren Gebirge anfangen und von Süden nach Norden ziehen. Gewöhnlich sind die Wände in Absätzen oder Terrassen getheilt. Sie erweitern und verengern sich wie alle Spalten.

Höhlen besitzt der Tatra keine, aber wohl unterirdische niedrige Spalten (Berg Jaworynka bei Zakopane u. s. w.).

Die reichhaltigsten Quellen brechen im Tatra aus dem Liaskalk; als Beispiele diejenigen im Chochotower Thale, am Berge Kalatowka bei Zakopane. Die Quellen des schwarzen Dunajec im Koscielisker Thale verlieren sich in Spalten zwischen Conglomerat und Liaskalk, und nach 100 Schritten treten sie als ein mächtiger Bach wieder hervor.

Es gibt nur unbedeutende Seen im Kalkgebirge des Tatra (See Jeziorki, oberhalb Poronin, der See unter dem Berge Ptasia-Turnia).

Die Verwitterung der Kalke und Dolomite ist sehr verschieden. Die Oberfläche der Kalksteine der Alpe Pisana im Koscielisker Thale verändert sich in einer kreideartigen Kruste, sonst leidet der Kalkstein wenig Veränderung, indem im Dolomit das Gegentheil der Fall ist. Im Jaworynka-Thale liegt viel dolomitischer Schutt und Sand. Die Conglomerate widerstehen den Einwirkungen der Luft und bekommen nur Spalten.

Der Fuss des Tatra ist die Grenze des Ackerbaues. Die Flora der Kalkalpen sticht durch ihren Reichthum von derjenigen der Granitberge ab. Dichte Waldungen von *Pinus abies* und *P. picea* bedecken den Fuss des Tatra, Rothbuchen wuchern in den Thälern der Biala und Olezysko bei Zakopane. Schwarze Erde überlagert die Kalkfelsen.

Nutzen. Die liassische Formation enthält wenige nutzbare Mineralien. Der Kalkstein wird als Baustein benützt, der aber dazu wenig geeignet ist, indem die daraus gebauten Häuser feucht und kalt sind, ebenso verhält es sich mit dem Dolomit. Der Kalkstein wird gebrannt und gibt einen schönen weissen Kalk; ob der Dolomit

dieser Formation zu Wasserbauten anwendbar ist, wurde bisher nicht versucht. Da die Eisensteine weder in grossartigen Lagern, noch sehr ergiebig sind, so hat sich in dieser Gegend die Eisenproduktion nicht gehoben. Die Erzeugung des Hochofens von Zakopane, der einzige in der Tatra, der mit Eisenstein aus dieser Formation arbeitet, war folgende:

	Magóra.	Mientusia.	Bobrowiec.	Tomanowa.	Zeležniak.
1835:	6082 W. Ctr.	4036 Ctr.	4120 Ctr.	1831 Ctr.	600 Ctr.
1836:	7755 " "	4950 " "	5494 " "	3000 " "	500 " "
1837:	7970 " "	3012 " "	1684 " "	5065 " "	900 " "

Mit Beimischung von Eisenstein aus dem metallischen Gebirge der Zips wurde in denselben Jahren folgende Quantität an Roheisen erzeugt:

1835:	4232 Wiener Centner.
1836:	5583 " "
1837:	6622 " "

### Liptauer Alpen.

Dieses Gebirge trennt die Liptauer und Arvaer Gespanschaften und hat eine von der Tatrakette verschiedene Richtung. Es erstreckt sich nordöstlich bis südwestlich Stunde 3, und wurde in einer anderen Zeit als die Tatra gehoben. Auf eine Strecke von 7 Meilen dehnt sich das Gebirge von Zuberetz im Arvaer Comitate bis zu den Turotzer Alpen, an der Grenze der Liptauer, Trentschiner und Turotzer Gespanschaften aus. Es besteht aus Lias und eocenen Nummuliten-Schichten in hohen Rücken von beiläufig 4000 Fuss. Aus ihrer Mitte erhebt sich der Berg Chocz bis zu 4937 Fuss Meereshöhe.

Die Zusammensetzung des Lias ist der im Tatra ganz gleich. Beim Bade Luezka steht schöner Lias-Dolomit an, der auch die Spitze des Chocz bildet. Im Mergelschiefer stecken lange Belemniten. In den Thälern Hrohotna und Solisko kommen in Schwefelkies verwandelte Versteinerungen vor. Am nördlichen Abhange des Berges Chocz gegenüber von Leszczyny wurde ein Lager von Brauneisenstein im dichten Kalk bekannt. Neigung der Schichten nach Nordost Stunde 8—9 unter 60°.

Die Versteinerungen sind ebenso selten wie im Tatra, doch zeigen die Thäler von Hrohotna, Jastraba, Lopuszna und Solisko beim Bade Luezka, dass dieser Mangel möglichst nur scheinbar ist.

Der Verfasser hat da folgende Petrefacten gefunden: *Ammonites Bucklandi* Sow., *A. Walcotii* Sow., *A. radians compressus* d'Orb., *A. Humphresianus* Sow.? <sup>1)</sup> *A. striato-sulcatus* d'Orb., *A. liptoviensis nov. spec.* <sup>2)</sup>, Belemniten (Osada, Thal Lopuszna). *Terebratula biplicata* Sow., den Abänderungen im Koralrag Krakau's ganz ähnlich. Cylindrische Abdrücke, gewöhnlich an einem Ende dünner und in der ganzen Länge reifenartig gezeichnet (Lopuszna). Die Fauna wäre dadurch liassisch, obgleich der *Ammonites striato-sulcatus* der Kreide gewöhnlich angehört.

Die Absonderungen der Felsarten sind wie im Tatra, ausser dass auf dem Wege vom Bade Luczka gegen Norden die Dolomite in fussdicke aufgerichtete Schichten abgesondert sind. Das Fallen ist allgemein gegen Norden. Der Neigungswinkel ist selten über 20—30°. (Siehe *Monogr. opis.* S. 80.)

Die äusseren Umrisse sind viel sanfter als im Tatra, die langgezogenen Rücken lassen nur einzelne Felsen erblicken. Die Thäler erstrecken sich von Norden gegen Süden und durchschneiden das ganze Erzgebirge, indem sie sich in das Liptauer Comitat öffnen: Das bedeutendste ist das Prosieker Thal, das nördlich mit einer 25 Fuss breiten Spalte anfängt. Das grosse Thal am östlichen Abhange des Chocz ist auch eine Spalte mit grossen Wänden.

Die hebende Gebirgsart ist nirgends zu sehen, doch da die Schichten gegen Norden fallen, so hat sie von Süden gewirkt, und hat nach der eocenen Nummuliten-Zeit stattgefunden. Die Kalke und Dolomite jener Periode bedecken den Lias. Die Dolomite am Berge Holizza, oberhalb des Dorfes Huta, verwandeln sich durch Aufnahme von Sand in Sandstein, die von thonigen Mergeln und schieferigen eocenen Karpathensandsteinen bedeckt sind. Indem sie eckige Bruchstücke von Dolomit aufnehmen, werden die Sandsteine Conglomerate und enthalten selten Nummuliten. Am nördlichen Abhange des Berges Chocz sind die Liaskalke und Nummulit-Dolomite durch schieferige Sandsteine getrennt. Der das Waagthal in der Liptau ausfüllende Karpathensandstein scheint eocen zu sein. Die Schichten des Sandsteines fallen auch nach Norden, unter einem verschiedenen Winkel

<sup>1)</sup> *Ammonites Humphresianus* ist gewöhnlich keine Lias-Species. Herr Foetterle hat das Neocomien im Arvaer Comitate ausgebrettet gefunden.

<sup>2)</sup> Siehe die Beschreibung am Ende der Abhandlung.

als der des Kalksteines, und werden vom Granit der Nizne-Tatry gehoben. Am südöstlichen Abhange des Berges Chocz, zwischen Luezki und Turyk, treten Kalksteine hervor, die in Sandstein übergehen und Nummuliten einschliessen, ohne eocene Sandsteine. Diese Gesteine sind isolirte, auf Liaskalk ungleichförmig gelagerte Felsen. (Siehe den Durchschnitt der Liptauer Alpen zwischen Turyk und Leszczyny Fig. 7.)

Fig. 7.

B. Chocz.

The diagram illustrates a geological cross-section of the Chocz area. It shows a series of horizontal rock layers, each labeled with a number from 1 to 8. Layer 1 is at the bottom, consisting of vertical lines. Layer 2 is above it, also with vertical lines. Layer 3 is a thin layer with small dots. Layer 4 is a thick layer with horizontal wavy lines. Layer 5 is a thin layer with small dots. Layer 6 is a thick layer with horizontal wavy lines. Layer 7 is a thin layer with small dots. Layer 8 is at the top, consisting of vertical lines. To the left of the diagram, the label "B. Chocz." is written vertically, and to the right, there are numerical labels 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 corresponding to the layers.

1 Liasdolomit, 2 Liäskalk, 3 Nummuliten-Sandstein, 4 Eocen-Dolomit-Conglomerat, 5 Nummuliten-Dolomit, 6 Dolomit mit rothen eckigen Stücken dieses Gesteines, 7 eocener Sandstein, 8 Lehm.

Das Klima dieses Gebirges ist weniger rauh als in der Tatra, die Buche gedeiht üppig, wie bei dem Bade Luezka. Fichten und Tannen sind vorwaltend auf den höheren Spitzen des östlichen Theiles, wie in den Bergen Siwa-Turnia bei Zuberetz. Weiter gegen Westen herrschen Laubwälder. Der Kalkstein wird von einer schwarzen fruchtbaren Erde bedeckt. Die Quellen sind zahlreich, doch nicht so mächtig wie im Tatra. Ihre Temperatur ist gewöhnlich auch etwas höher; bei Luezka beträgt sie  $+7^{\circ}$  C. Viele Mineralquellen, und besonders Säuerlinge entspringen aus dem Kalke. Die grossartige Therme von Luezka hat  $+32^{\circ}$  C. Wärme, daneben sind

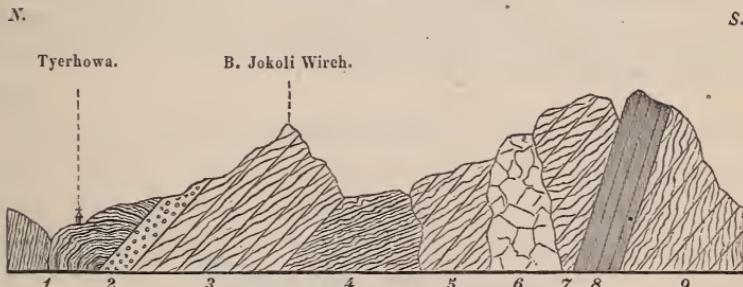
andere mit +17·20° C. Sie enthält ausser viel Kohlensäure, kohlensaure Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul. Die ehemalige Grösse dieser Therme wird durch eine 70 Fuss mächtige Schichte von Dolomitfuss angedeutet, die das ganze Thal zwischen dem Lias und den Dolomitwänden ausfüllt, und viele Blätter-Abdrücke umschliesst.

### Turotzer Alpen.

Dieses Gebirge hat im Kleinen denselben Bau wie die Tatra. Es erstreckt sich von Osten bis Westen zwischen der Mündung des Flusses Arva in die Waag und dem Dorfe Streczno.

Auf den hebenden Granit ruhen: rother Sandstein, Liaskalk, nummulitenreicher Kalk, und letzterer, weiss und sandig, wird stellenweise von Karpathensandstein überdeckt. Doch südlich von Tyerhowa zeigen sich nach einander folgende Hebungen. Im ersten mehr nördlichen berühren eocene Karpathensandsteine ungleichförmig die Nummuliten-Schichten. Das Spalten-Thal von Wratna hat den Lias aufgeschlossen. Weiter in einer kesselartigen Erweiterung erscheint auf Lias der Karpathensandstein mit nach Norden geneigten Schichten. Granit steht im Gebirge am nördlichen Abhange an, und höher liegt rother Sandstein, indem auf der südlichen Seite der Liaskalk die Oberhand hat, so dass der Granit, auf eine kleine Strecke beschränkt, den Kamm des Gebirges nicht bildet. (Fig. 8.)

Fig. 8.



(1 und 4 Karpathen-Sandstein, 2 Nummuliten-Conglomerat, 3, 5, 7, 9 Liaskalk, 6 Granit, 8 rother Sandstein.)

Der rothe Sandstein findet sich nur am nördlichen Abhange des Berges Roszudec und theilweise zelliger Dolomit am Berge Hleb oberhalb Tyerhowa, im Belska-Thale u. s. w. Hornstein wechsellagert mit

Kalk am Felsen Tepliczka zwischen Parnica und Zazrywa. Die Lager sind 20 bis 30' mächtig. Im Thale Wratna oberhalb Tyerhowa ist im Kalke eine 4—5" dicke Ader von schwarzer Kohle, und südlich von Waryn gibt es ein Rotheisenstein-Lager.

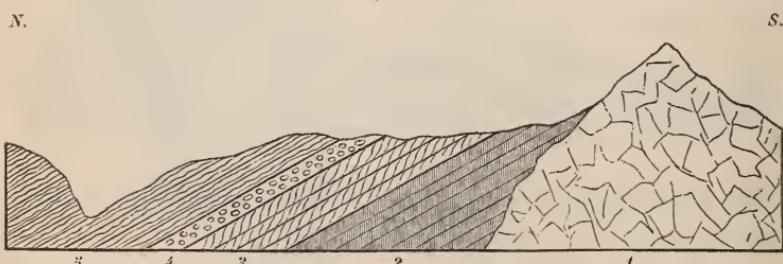
Die Neigung der Schichten ist allgemein gegen Norden unter 30 bis 50 und 60°. Die Lagerungsverhältnisse sind denjenigen im Tatra ganz gleich, wie man sich davon in den Durchschnitten des Thales Belska Dolina und des Kura-Thales überzeugen kann. Im ersten Thale bestehen die ersten Höhen aus eocenem Karpathensandstein (1), Lias (2) und Dolomit (3) trennen nur diesen vom rothen Sandstein (5) und Granit (6). (Fig. 9.)

Fig. 9.



Im Kura - Thale bei Waryn bedecken den Karpathensandstein (5) mächtige Kalk-Breccien oder Conglomerate (4), die zur eocenen Nummuliten-Formation gehören. Bei Huta in den Liptauer Alpen kommt ein ähnliches Gestein vor. Unterhalb steht Liaskalk (3) an und lagert auf einem unter 30 bis 50° gegen Norden geneigten rothen Sandstein (2) und Granit (1). (Fig. 10.)

Fig. 10.



Obgleich ein niedriges Gebirge, sind die Turotzer Alpen stark zerrissen. Ein auffallender Fels ragt über dem Wratna-Thale und

heisst Sokoli Wirch (die Spitze des Falken). Auch bildet der Berg Roszudetz eine zackige Kalkmasse. Die Mächtigkeit des Kalkes mag selten über 2000 bis 3000 Fuss betragen. Die bedeutendste Quelle ist eine im Belska - Thale bei Waryn mit + 6° 40° C. Temperatur.

### Wiaterne- oder Wieczerne-Hole-Gebirge.

Dieses kleine Gebirge erstreckt sich von Norden nach Süden zwischen Streczno und Frywald oberhalb Rajetz; seine geognostische Beschaffenheit ist der der vorhergehenden Gebirge gleich. Gegen Osten sind rothe Mergel sehr entwickelt. Die Kalksteine haben eine dunkelbräunlichgraue Farbe und ein halbkristallinisches Ansehen; sie enthalten viele eingesprengte Kalkspatblätter. Die rothe Varietät ist selten (Thal Frywaldzka Dolina). Einige Versteinerungen werden darin gefunden (*Pecten Carpathicus* u. s. w.).

Dolomite erscheinen nur in der Verlängerung dieses Gebirges längs dem Thale zwischen Frywald und Fazkowa, wo sie den Kalkstein ganz verdrängen. Die Kuppe des Berges Klak besteht aus Dolomit, der auf Kalk ruht. An der Mündung des Frywaldzka-Dolina-Thales unterteufen rothe Mergel die graue Kalkwand. Im Thale Kozieradzka Dolina steht ein Lager von derbem röthlichbraunen Brauneisenstein im Kalke an.

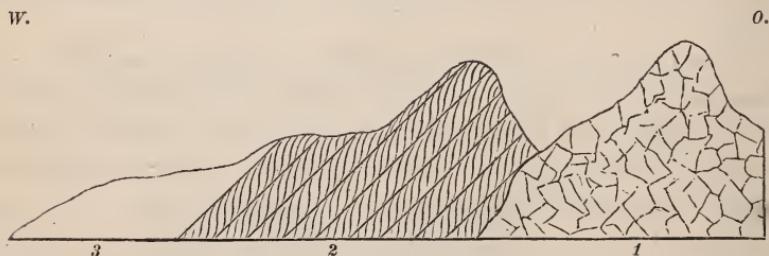
Alle Schichten sind aufgerichtet, ohne eine vorwaltende Richtung der Hebung, so dass mehrere gewirkt haben müssen und sich selbst durchkreuzt haben, wie es zwölf Beobachtungen zeigen.

Die Lagerungsverhältnisse sind die der Tatra, ausser dass der Nummulitenkalk nirgends zu Tage kommt. Der eocene Sandstein füllt das ganze Thal der Zybinka aus, nur in der Gegend von Luczka schneidet ihn Liaskalk ab, der eine Stunde weiter hinter Rajeckie-Teplice sich verliert, und wieder erscheint Sandstein, der gegen Rajetz sich hinzieht; weiter südlich bei Fazkowa wird er durch Lias und tertiäres Conglomerat mit Nummuliten abgeschnitten. Die Sandsteine überdecken den Lias immer gleichförmig. Der Liaskalk beschreibt um den in seiner Mitte stark ausgebauchten Granit eine krumme Linie. Am nördlichen Ende bildet der Kalk die westlichen Abhänge des Wiaterne-Hole-Gebirges, aber in der Mitte, gegenüber

Luezka und Rajeckie-Teplice, steht rother Sandstein an und der Kalkstein zieht sich ins Thal hinein und verbindet sich mit einem kleinen Gebirge, dessen Hebungsaxe Nordwest 2° gegen Südwest 2° sich erstreckt. Von der Therme Rajeckie-Teplice zieht sich wieder der Kalkstein nach Osten in das Gebirge hinein und bildet wieder die Abhänge der Wiaterne-Hole, doch sind Karpathensandsteine im Thale. Nachdem der Granit im Koniradzka-Thale sich verliert, nimmt der Kalk die Oberhand und setzt ein Gebirge mit Nordwest 2° bis Südost 2° Richtung zusammen. Der Berg Klak ist seine höchste Spitze, und das Ganze besteht aus Dolomit. Mächtige Felsen dieser Gebirgsart erstrecken sich von Rajetz gegen Paczkowa. Dolomit und Kalk bilden in diesem Gebirge mehr oder weniger dicke Streifen.

Mehrere Querthäler schliessen den inneren Bau des Wiaterne-Hole-Gebirges auf. Eine Ausnahme von den allgemeinen Lagerungsverhältnissen macht das am nördlichen Ende gelegene Thal Na Flaku (bei Straniny). Auf dem Granite (1) der Alpen Plotynska-Skala und Raztoczna ruht Liaskalk in dicken gegen Norden 45° geneigten Schichten. Mächtige Quellen sprudeln auf der Grenze beider Gesteine hervor. Der gewöhnlich sie trennende rothe Sandstein erhebt sich mehr nördlich und bildet den Felsen der Ruine Streczno. Der graue Kalk (2) im oberen Thale Na Flaku besteht aus Dolomit-Conglomerat und wird durch Alluvium (3) bedeckt. (Fig. 11.)

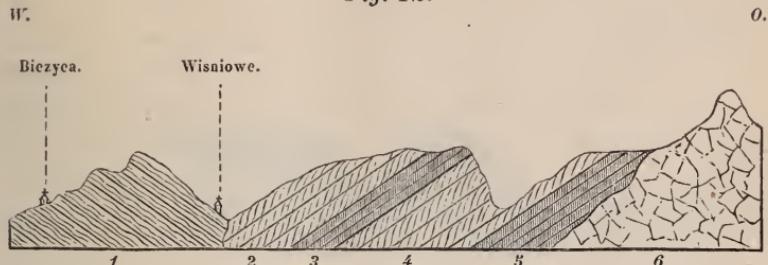
Fig. 11.



Thal Wiśniowa. Zwei dichte Kalkmassen, rechts der Djel, links der Lwacy Djel, erheben sich aus der Ebene. Das Gestein zieht sich  $\frac{1}{4}$  Stunde im Thale hinein, wo dann der rothe Sandstein alle Höhen bildet und auf Granit ruht. Ein Kupferkies führender Quarz-

gang im letzteren wurde einst benutzt. (Fig. 12.) (1 eocener Sandstein, 2 und 4 Lias, 3 und 5 rother Sandstein, 6 Granit.)

Fig. 12.



Thal Medzyhorska bei Trnowe. Zwischen den Thälern Turska und Medzyhorska findet sich am Gebirgsabhang kein Kalkstein, er ist gegen Westen in das Thal in den bauchigen Granit hingedrängt; mächtige Kalkfelsen (1) bei Pawlusia, Luczki bis gegen Zbinow verbinden sich mit einem andern Gebirgs- Systeme, wo die Ruine des Schlosses Lietawa steht. Der rothe Sandstein an der Öffnung des Thales Medzyhorska oder Medzygorska geht in Conglomerat über und bedeckt Talkschiefer (3), indem zwischen diesem und dem Granite (5) wieder rother Sandstein (2 und 4) zu liegen kommt. (Fig. 13.)

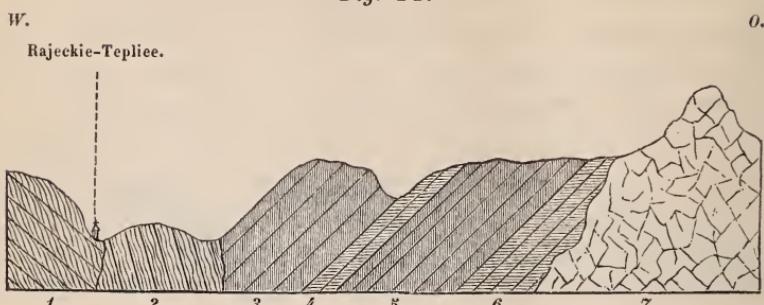
Fig. 13.



S tranianka - Thal. Liaskalk (1) bedeckt rothen Sandstein (3 u. 5) und grünen Talkschiefer (4 u. 6), und weiter wiederholen sich beide letzteren Gebirgsarten, ehe man zum Granit (7)

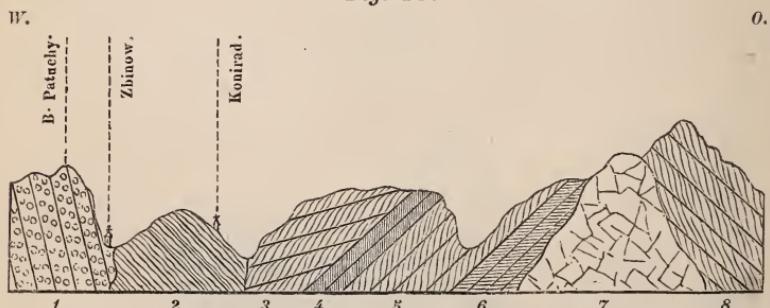
gelangt. Eocener Karpathensandstein (2) steht in Berührung mit dem Kalkstein am Anfange des Thales. (Fig. 14.)

Fig. 14.



**Koniradzka - Thal** (bei Konirad). In diesem Durchschnitte besteht der höchste Rücken nicht aus Granit, sondern aus Liaskalk. Unter der grossen Kalkwand zeigen sich rothe grobe Sandsteine, die gegen Nordwest Stunde 10 unter  $50^{\circ}$  geneigt sind. Ähnliche Sandsteine wechseln mit Mergeln im Frywaldzka-Thale ab und sind dem Kalksteine untergeordnet. Etwas weiter im Thale enthält der Kalk ein Lager von Brauneisenstein am Berge Homolkai. Noch weiter bedeckt quarziger Sandstein den Talkschiefer und Granit. (Fig. 15.) (1 eocenes Conglomerat, 2 eocener Sandstein, 3, 5, 8 Lias, 4 rother Sandstein, 6 Talkschiefer, 7 Granit.)

Fig. 15.



**Frywaldzka Dolina** ist ein Spaltenthal im Lias, dem hier viele gefärbte Mergel, rothe Kalke und Sandsteine eingelagert sind. Bei Frywald treten dann rothe und graue Mergel auf, die weiter oben mit gelblichem Kalke abwechseln und wieder von rothem Mergel und grauem Kalksteine bedeckt werden. In der Mitte des Thales

herrschen dichte, selten rothgefärbte Kalke. In einem Nebenthale, Wajdna-Dolina, sieht man grauen Kalk mit vielen weissen Kalkspathaderen und mit einer angefressenen Oberfläche. Einige Versteinerungen, wie *Pecten Carpathicus*, wurden da gefunden. Im Nebenthale Brzsa Dolina wechseltlagert grauer Kalk mit rothem Mergelschiefer. Der Kalkstein dieses Gebirges bildet Wände und malerische Felsen, die gegen die Sandstein-Gegenden abstechen. Die Kalk-Thäler sind nur mächtige Spalten mit grossen Wänden. Das Gebirge ist quellenarm. Unter den Mineralquellen ist die bekannteste die Rajeckie - Teplice, ein sodahaltiger Säuerling mit + 34° 5 bis 35° C. Temperatur.

### Das Gebirge des Schlosses Lietawa.

Westlich von dem Wiaterne-Hole-Gebirge erheben sich mehrere parallele, Nordosten 2° bis Südwesten 2° gerade laufende Liasrücken. In der Gegend zwischen Luezka und Rajeckie-Teplice bilden sie eine Fortsetzung des Wiaterne - Hole. Dieses Gebirge besteht nur aus Liaskalk, Nummulitenkalk - Conglomerat und grauem eocenem Sandstein. Diese Schichten sind aber sehr zusammengeworfen. Dichten Liaskalk findet man am westlichen Abhange zwischen Rajeckie-Teplice und Swinowe, schieferigen Kalk vom Swinower Thale gegen den Berg der Ruine von Lietawa und an den Anhöhen von Zbinow hinter Rajeckie-Teplice. Dolomit-Conglomerat erhebt sich in mächtigen Felsen oberhalb der letztgenannten Therme und im Thale Merchowa Dolinka. Nummulitenkalk - Conglomerat setzt fast alle Höhen zusammen, diese Gesteine sind der Nagelfluhe der Schweizer gleich und zeigen selten dicke Schichten von 6 bis 10 Fuss (Berg Patuhý oberhalb Zbinów, um Sulow u. s. w.). Sie überdecken Sandsteine in dem grossen Spaltenthal von Sulow gegen die Mühle. Der wahrscheinlich eocener Karpathensandstein steht in den Thälern an, wo er Mulden ausfüllt, wie zwischen Rajetz und Rajeckie-Teplice, zwischen Luezka und dem Waagthale gegen Streczno und Sillein, in den tiefen Swinower und Sulower Thälern.

In dem östlichen Lietawer Gebirge waltet der Liaskalk vor, indem das mehr westliche aus Conglomeraten besteht; in letzterem sind jedoch auch kleine Streifen von Liaskalk, die bei der Hebung herauferissen wurden. Als Beispiel mag der Gebirgszug Lietawa dienen. Oberhalb Swinowe zieht sich vom Thale bis auf den Rücken mitten im Conglomerat ein 150 Fuss breiter Streifen von schieferigem

Liaskalk. Die Schichten des Conglomerates fallen Nordwest Stunde 10 unter 25°, diejenigen des Kalksteines nach Osten unter 80°. Auf dem Wege vom Berge Patuhy gegen Sulow findet sich ein Fels von grauem Liaskalk in der Mitte des groben Conglomerates. (S. einige Beobachtungen über das Fallen der verschiedenen Gesteine im *Monogr. opis*, S. 86.)

### Fatra-Gebirge.

Dieses Grenzgebirge zwischen dem Liptauer und Turotzer Comitate erstreckt sich von Norden nach Süden parallel mit dem Wiaterne-Hole Gebirge. Zwischen beiden liegt das breite Thal, das die Turotzer Gespanschaft bildet. Die Kalkmasse hat beiufig 6 Meilen in der Länge zwischen den südwestlichen Liptauer Alpen und Badin (südlich von Neusohl); sie umgibt von beiden Seiten rothe Sandsteine und Granite, welche das Kerngebirge ausmachen. Wahrscheinlich besteht es aus mehreren Hebungen, besonders am südlichen Ende gegen Neusohl, wo die Fatra sich mit dem Nizne-Tatry und dem Graner Gebirge verbindet. Der graue Liaskalk enthält Dolomit, rothen Mergel und grauen Sandstein (Berg Sturetz), unter denen letzterer von dem eocenen Karpathensandsteine mineralogisch nicht zu unterscheiden ist. Im Thale Turecka nahe bei Altgebirge treten mächtige rothe Kalke hervor. Schöne Beispiele von Dolomiten sind im Berge Mala-Fatra bei Kralowiany, in den Höhen bei Rewutza, im Turecker Thale u. s. w. Manche Dolomite sind zellig oder rauchwackenartig. Das Thal Turecka mündet im Osten gegen Altgebirge, wo auf ein Talk-Conglomerat folgende Gebirgsarten liegen: 1. grauer derber Kalk, 2. rother Schiefermergel, 3. grauer Sandstein, 4. Dolomit, 5. rother breccienartiger Mergel, 6. breccienartiger und zelliger Dolomit, 7. grauer Kalkstein, 8. grauer Dolomit, 9. grauer Sandstein, 10. zelliger Dolomit, 11. Sandstein, 12. Dolomit, 13. rother Kalkstein mit Mergel, 14. grauer Kalkstein, 15. rother Kalk mit Ammoniten, 16. grauer Kalk mit *Terebratula biplicata* Sow., Ammoniten und Nautilen. In diesem Durchschnitte von einer halben Meile streichen die Schichten alle Südost Stunde 3 und fallen Südwest Stunde 9, 20°. Am Fusse der hohen Alpe erhebt sich der niedrige Rücken Mala-Krzysina. Auf dem Rücken der eigentlichen Krzysine sind die Schichten fast wagrecht. Die bestimmbarer Petrefacten sind wieder *Ammonites Bucklandi* Sow., *A. planicosta* Sow., *A. radians*

*compressus* Qu., *A. communis* Sow., *Nautilus aratus* Schl., Belemniten, Orthoceratiten (einige Zoll lang), *Terebratula bimucronata* Sow.

In dem Bobotnik genannten Theile des Bystryca-Thales in der Nähe von Hermanetz bei Neusohl enthält der sehr entwickelte graue Kalk rothe Varietäten mit vielen Petrefacten: wie *Ammonites Bucklandi* Sow. und *A. planicosta* Sow., *Belemnites*, *Avicula inaequivalvis* Sow., *Pecten Carpathicus* u. s. w. Bei Tajowa unfern Neusohl war einmal eine Auripigmentgrube, wahrscheinlich eine Spaltenausfüllung. Realgar ist auch da vorhanden. Encrinitenstiele werden von gekrümmten Blättern von Auripigment bedeckt. Kalkwände werden durch weisse Fasern von Arsenik überkleidet.

Im Berge Skalka, eine halbe Meile von Tajowa, ist eine Realgargrube oder Stock im grauen Sandsteine, der wahrscheinlich miocen ist. Krystallisirter Zinnober wurde im mergeligen weissen Sandstein in der Nähe von Tajowa gefunden.

Bei Malachow, zwei Stunden von Neusohl, ist ein Dolomit, dessen Zellen aus Quarz bestehen und mit pulverförmigem Dolomit ausgefüllt sind. Die Zellen schneiden sich gewöhnlich unter einem schiefen Winkel von beiläufig 106°.

Die Kalkschichten dieses Gebirges sind stark aufgerichtet und fallen meistens gegen Norden. (S. Monogr. opis, S. 95.) Diese Hebung scheint ausser dem Bereiche der Wirkung des Granites zu sein, obgleich er eine Richtung von Norden nach Süden anzeigt. Wahrscheinlich haben die krystallinischen Schiefer auf die Kalksteinpartien bei Altgebirge eine Wirkung ausgeübt, indem weiter südlich zwischen Kremnitz und Neusohl der Trachyt gewirkt hat. Westlich von Rosenberg in der Vereinigung des Waagthales zwischen Hrbultowa und Gombasz sind dünne gewundene Kalkschichten.

Die Kalksteine mit rothem quarzigen Sandstein im Thale von Lubochnia bedecken den Granit des Berges Wielka - Fatra. In der Gegend von Rosenberg, das Ende der Fatra, berühren sich auf einer kleinen Strecke die Liaskalke und eocenen Sandsteine; eine Stunde weiter kommen die Kalksteine mit ähnlichen des Nizne - Tatry in Berührung und von da dehnt sich der Lias bis nach Altgebirge, wo er von einem eigenthümlichen Kalk - Conglomerate (die Grauwacke des ungarischen Bergmannes) abgeschnitten wird. Weiter gegen Süden berühren tertiäre Sandsteine den Lias. Am westlichen Abhange

der Fatra ist der Lias mächtig entwickelt und berührt im Thurotzer Thale die eocenen Sandsteine.

Dieses Gebirge ist besonders durch grosse Höhlen ausgezeichnet, wie die Tufnahöhle bei Hermanetz. Die Öffnung ist 18 Fuss breit und 10 Fuss hoch. Kantige Blöcke bedecken den Boden. Knochen vorweltlicher Thiere werden darin in Menge gefunden (*Ursus spelaeus*). Zwei grosse noch nicht untersuchte und knochenreiche Höhlen befinden sich am westlichen Abhange der Fatra bei Blatnica.

### Nizne-Tatry.

Dieses Gebirge wurde weniger als die Tatra gehoben und zerriß, darum ist seine Höhe geringer, doch gibt es steile Felsen, und der Berg Poludnica oberhalb St. Nicolai und das Gebirge bei Domanova sind stark zerrissen und ausgezackt. Der Liaskalk enthält rothe Kalke mit Versteinerungen im Thale Korytnica bei dem Sauerbrunnen Medokiszna. Der Dolomit tritt bedeutender als im Tatra auf und ist stellenweise breccienartig oder zellig, wie im Berge Podluka bei Botza. Die Breccien bilden vorzüglich viel Schutt an der Mündung des Szent Ivány-Thales, wo der Berg Popova oberhalb Wernar aus körnigem grauen Döllomit besteht, bei Domanova, Maluzyna, Deutsch-Liptsch u. s. w.

Der mergelige Kalk ist im Thale Korytnica, im Dorfe Osada, am südlichen Abhange des Berges Poludnica bei Sz. Ivány und im Thale Brawno (Deutsch - Liptscher Thal) sehr entwickelt. Der quarzige Sandstein sieht wie Quarzfels aus und seine Schichtenflächen sind gewöhnlich glatt und mit einem grauen oder röthlichen Minerale bedeckt, das an Talk erinnert. Möglicherweise haben die nahen Porphyre darauf gewirkt, doch kommt Quarzfels bei Sunyawa in der Zips vor, ohne dass man die mindeste Veränderung wahrnimmt. Hornstein bildet ein 60 Fuss mächtiges Lager im Kalkberge Porubskie-Hradki am östlichen Abhange des Berges Poludnica oberhalb St. Nicolai.

Versteinerungen wurden bis jetzt nur an drei Localitäten, in den Thälern Korytnica und Brawno und am Berge Paludnica, gefunden, namentlich grosse Belemniten im rothen Kalke bei Medokiszna, *Terebratula biplicata* Sow. (im Thale Brawno), seltener *Rhynchonella* (der *R. concinna* nahe verwandt), *Spiriferina rostrata* d' Orb. (Brawno), *Orbicula*, mit *O. radiata* Schl. verwandt, zweischalige Muscheln (St. Nicolai) und Eneriniten.

Die Kalksteine bilden dicke

Schichten, die dem Dolomit gänzlich fehlen. Die Hauptneigung der Schichten ist gegen Norden unter 25 bis 50°.

Im Nizne-Tatry bedeckt der Liaskalk auch gleichförmig den rothen Sandstein und die krystallinischen Schiefer, und vom östlichen Ende bis hinter Deutsch-Liptsch ruht die Nummuliten-Formation auf ihm. Deutsch-Liptsch, bei dem Bergwerke Magórka unfern Botza, am Berge Poludnica bei Sz. Ivány und am Wirthshause Belanski sind vier Localitäten, wo diese Auflagerung deutlich ist. (Fig. 16.) (1 eocener Karpathensandstein, 2 Nummulitenkalkstein, 3 und 8 Liaskalk, 4 und 9 rother Sandstein, 5 Glimmerschiefer, 6 Granit, 7 Gneiss, 10 Talksschiefer.)

Am westlichen Ende verlieren sich die krystallinischen Schiefer, und die Liaskalke der Nizne-Tatry und Fatra verbinden sich in einem Knoten. Derselbe Fall stellt sich auch am östlichen Ende hinter dem krystallinischen Schiefer der Kralowa-Hola ein. Vom Säuerling Medokizna (im Thale Korytnica) ziehen sich Kalksteine längs dem Gebirge von Westen nach Osten bis gegen Maluzyna. Von hier dringen sie mehr südlich ein und bedecken unmittelbar den Granit. Der Kalk bildet den Gebirgsrücken Czertowa-Swadba, durch welchen der Weg aus der Liptau in die Gömorer

S.

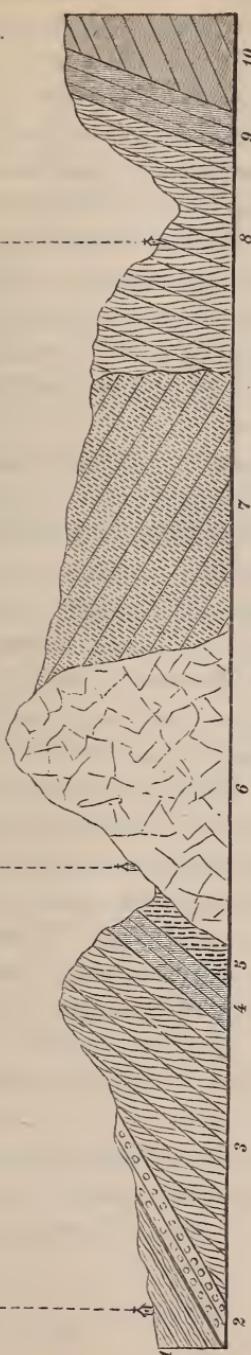


Fig. 16.

N.  
Deutsch-Liptsch.

B. Hola Magórka.

Predajna.

Gespannschaft führt. Weiter gegen Osten nehmen die krystallinischen Schiefer die Oberhand; die Kalksteine werden vorherrschend in der Gegend von Tepliczka und verbinden sich mit dem dritten parallelen Gebirge zwischen Neusohl und dem Branisko-Gebirge.

- Die Kalkberge bilden lange Rücken oder gerade parallele Linien, wie südlich von Maluzyna. Seltener sind die abgerissenen Partien oder Felsen mit hohen Wänden, wie der Poludnica bei St. Nicolai. Die Thäler sind fast alle Querthäler. Die bedeutendsten sind die von Deutsch - Liptsch, von Szent Ivány und Maluzyna. Alle sind 4 bis 5 Stunden lang, aber ziemlich schmal. Das Demanova-Thal hat aber eine bedeutende Breite und steile kurze Wände. In der Nizne-Tatry sind die Kalkmassen mehr zusammenhängend nach der Hebung als im Tatra geblieben.

Von Höhlen kennt man in diesem Kalkgebirge bei Demanova die knochenführende sogenannte Drachenhöhle. Die Öffnung liegt 2249 Fuss hoch, und die Höhle mit Stalaktiten erstreckt sich von Westen nach Osten und wendet sich dann nach Norden. Das Ende ist ein grosser Raum voll herabgefallener Bruchstücke. Der Verfasser sucht darin eine Wirkung der Hebung und keine Auswaschung, weil die Räume in der Richtung des Streichens und Fallens der Schichten liegen. Eissäulen fand er in der letzten Halle den 7. Sept. 1838 und eine hatte 14 Fuss Höhe bei 3 Fuss Durchmesser. Die Temperatur des Wassers war Null. Doch zeigen die Quellen im Tatra bei 3000 Fuss Höhe eine Temperatur von + 4—5° C. Das Gestein der Höhle ist ganz und gar nicht zerklüftet. Die antidiluvianischen Thierüberreste liegen in einem Theile der Höhle, wo Pisolithen vorhanden sind<sup>1)</sup>.

Es gibt in jener Gegend noch vier kleinere Höhlen. Eine ist eine halbe Stunde von der ersten; in einer sollen auch Bärenknochen vorkommen. Die zwei anderen heissen Okno und Wody-Wywierane. In der letzten fliesst ein Bach, der einen unterirdischen See bildet und den Ursprung der Demanovka ist. Auch im Szent Ivány-Thale sind zwei Höhlen.

Die Quellen sind weniger stark als im Tatra. Die grössten sind in den Thälern Brawno, Demanova und Szent Ivány. Viele Säuerlinge sind vorhanden. Der bekannteste ist der von Medokiszna im Thale

---

<sup>1)</sup> Siehe Antra Demansfalviensia admiranda in Comitatu Liptoviensi. Georg Bucholz adiit et fideliter delineavit A. 1719.

Korytnika am nördlichen Abhange des Berges Praszyna bei Osada. Nach der chemischen Analyse der drei Mineralquellen zu Korytnika (Herrsch. Likawa) (Neusohl 1854, S. 17 in 8°.) enthalten sie ausser viele freie Kohlensäure, schwefelsauren Kalk, Magnesia und Natron, kohlensaures Magnesia, Chlornatrium und Kalk, Kieselsäure und Spuren von Humusextract. Im Bodensatz kommt kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk und Eisenoxyd, kohlensaures Manganoxydul und Magnesia sammt Kieselsäure vor. In 1000 Theilen sind 2·8782 feste Bestandtheile. — Dieser Säuerling liegt 2578 Fuss Meereshöhe, und hat eine Temperatur von 6·85° C. Mehrere ähnliche Quellen brechen aus dem Kalkstein bei dem 2107 Fuss hohen Dorfe Luzna mit einer Temperatur von + 10·35° hervor. In ihrer Nähe sind süsse Quellen, die nur 7·35° C. Wärme haben. Die Säuerlinge von Szent Ivány sprudeln aus Nummuliten-Dolomit. Dieses Gebirge hat keine Seen.

### Melaphyr-Gebirge zwischen Luczywna und Styrba.

Am östlichen Ende des Nizne-Tatry ist eine bedeutende Gebirgsgruppe gegen Norden durch Melaphyr hervorgeschoben. Dieses Gebilde erstreckt sich auf eine Meile von Luczywna bis Styrba, und ist dem Nizne-Tatry parallel. Kalkstein umgibt ihn mantelförmig, doch am nördlichen Abhange ruhen rothe quarzige Sandsteine und Kalksteine gleichförmig auf Melaphyr. Diese letzteren werden durch tertiäre versteinerungsreiche Sandsteine und Thone begrenzt. Weiter gegen Norden erhebt sich wieder ein mächtiger Liaskalkrücken, der von Nummulitenkalk möglichst ungleichförmig bedeckt wird. Auf dem südlichen Abhange des Melaphyr-Gebirges liegt grauer Kalkstein, und im Thale von Wikartowce herrscht horizontaler tertiärer Sandstein. (Fig. 17, Durchschnitt zwischen Wikartowce und Luczywna.) (1 tertiärer Sandstein, 2 Liaskalk, 3 Melaphyr, 4 rother Sandstein, 5 tertiärer Thon, 6 Nummulitenkalk.)

Der Liaskalk liegt unmittelbar in der Verlängerung des Nizne-Tatry. Der Dolomit tritt darin auch ausgezeichnet hervor und zeigt beim Verwittern geglättete Flächen wie am Berge Kahlenberg, zwischen Luczywna und Styrba, und im Thale Mala-Lopuszna bei Suniawa.

Den breccienartigen Dolomit mit dunkelgrauen Stücken in einer erdigen, weisslichen Masse sieht man im Nebenthale Drystowkut, am Bach Twarde bei Luczywna. Am Kahlenberg kommen im Kalke Lithodendron vor.

Diese Kalke und Dolomite bilden zwei durch tertiäre Sedimente getrennte Gebirgszüge. Der nördliche, den Kahlenberg und Kienberg umfassend, wird durch Nummulitenkalk bedeckt. Auf dem Kienberg sind mächtige Kalk-Conglomerate in gegen N. Stunde 11—12 unter  $50^{\circ}$  geneigten Schichten.

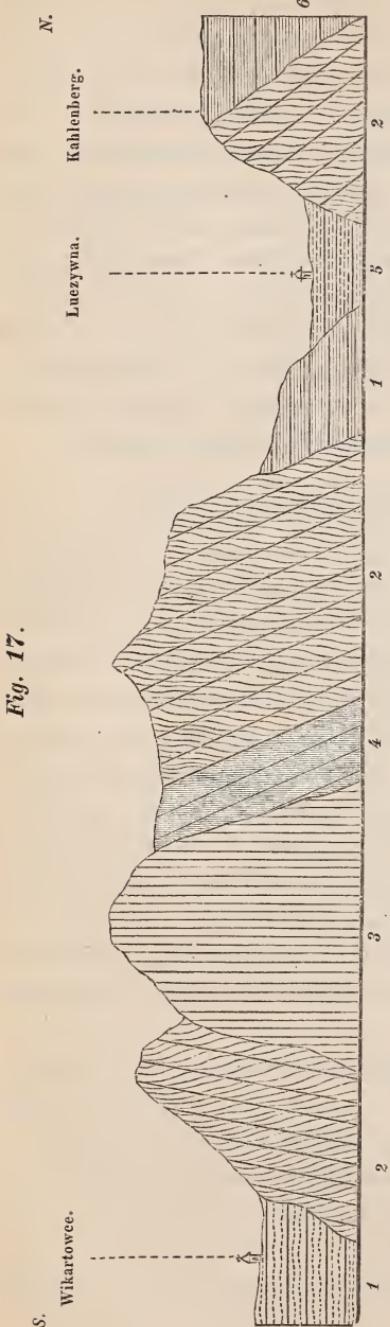


Fig. 17.

Der südliche Zug erstreckt sich von Suniava und berührt den Melaphyr. Gegen O. wird der Kalk mächtiger und ragt in vielen Kuppen hervor, welche gegen S. in der Richtung gegen Wikartowce fort laufen, wo die Porphyre sie aufrichten. Nördlich trennt rother Sandstein den Kalk von letzteren, aber südlich liegt dieser unmittelbar unter dem unveränderten Kalksteine.

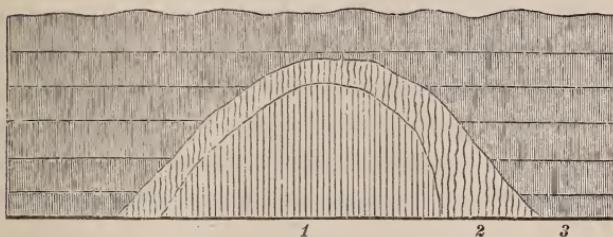
Im Thale Hernad bei Wikartowce findet man liegen feine graue Sandsteine, die westlich von Metallgängen durchsetzt werden. Der tertiäre Sandstein zieht sich um den Kalkstein gegen Luezywna herum und steht mit ähnlichen des Berges Baba in Zusammenhang. Der Melaphyr bildet in ihnen einen mächtigen Gang von einer halben Stunde Breite. Der Porphyrr ist dunkelbraun, mit weissen oder graulichen Feldspatkristallen, die oft recht- oder schiefwinkelige, oder selbst sternförmige Zwillinge sind.

Im Thale Wielka-Lopuszna verwandelt sich der Melaphyr in

Mandelstein mit Kalkspathkugeln. Da zeigen sich Spuren eines alten Bergbaues auf Kupferkies. Es scheint, dass die Melaphyrhebung nach der Miocen-Periode stattfand.

Der Porphyrr (1) erscheint wieder an drei Punkten am rechten Abhange des Thales Mala-Lopuszna, gegen Suniava. Er wird vom rothen Sandstein (3) bedeckt, und zwischen beiden liegt eine rothe, schieferige und mergelige Hülle (2). (Fig. 18.)

*Fig. 18.*



#### Der Kalksteinstrich zwischen Neusohl und dem Branisko-Gebirge.

Dieser Gebirgsstrich ist der längste unter den beschriebenen. Wahrscheinlich sind diese Kalksteine so wie die hebenden Felsarten in verschiedenen Zeiten hervorgetreten und die jetzige Configuration hat sich nur nach und nach hergestellt. Die Hauptrichtung ist W.-O. Stellenweise sind die Kalksteine durch jüngere Sedimente getrennt, wie beim Durchbrüche der Hernad bei Wallendorf, in der Öffnung des Thales des Bergwerkes Johannisstollen bei Igló, und zwischen Polomka und Bries an der Gran.

Von Wallendorf östlich umgibt der Kalkstein fast mantelförmig das grosse Gneiss-Gebirge Branisko, selbst an dem östlichen Abhange dieses letzteren zeigen sich Kalkstreifen wie bei Izyp. Am Durchbrüche des krystallinischen Schiefers an der Hernad berühren dieselben nicht eocene Karpathensandsteine, sondern ein graues Kalk-Conglomerat, wahrscheinlich ein Glied jenes Sandsteines. Zwischen Wallendorf und Johannisstollen bei Igló tritt wieder Kalkstein mächtig hervor. Dann nach einer kleinen Unterbrechung berühren die Schiefer unmittelbar den eocenen petrefactenreichen Sandstein.

Zwischen Polomka und Briesen, eine Strecke von zwei Meilen, verschwinden die Kalksteine und Talkschiefer sammt Gneiss trennen sie von ihrem westlichen Theile, der von Wutaczka nach Neusohl

fortsetzt. Zwischen Rothenstein und Pohorella zieht sich eine fast dreieckige Kalkmasse zwischen die Gneisse der Kohutgebirge und Granite, die sich südlich zwischen Pohorella und Zawadka an der Gran erstrecken. Südlich aber von Theissholz bis Polhora sind sie von Gneiss umgrenzt. Die Grenzen dieser dreieckigen Kalksteinmasse sind durch grosse Wände von 4 bis 600 Fuss über der Thalsohle bezeichnet und stellenweise stark ausgezackt.

Diese Massen wurden von hebenden Gebirgsarten heraufgedrückt. An der östlichen Grenze geht der Weg von Rothenstein nach Theissholz, beiläufig 3 Meilen. Ziemlich deutlich sondert sich der Gneiss vom Kalkstein zwischen Theissholz und Polhora ab. Im Norden sind die Grenzen unklar, weil hohe Berge sie verdecken, aber steile Wände kommen doch auch vor. Am Berge Cygan und Gindura findet man krystallinische schwarze und weisse Kalksteine mit Bleigängen. Weiter erstreckt sich Talkschiefer, der in Protogyn übergeht.

Der Kalkstein ist aber auch etwas körnig, hellgrau oder hellrot. Die Schichtenabsonderungen sind nicht zu sehen. Sie stehen doch in unmittelbarer Verbindung mit dem Liaskalk der Tatra durch die Fatra in der Gegend von Neusohl bis Briesen. Östlich verbinden sie sich durch den Nizne-Tatry. In jenen Knoten des Berges Popowa erreicht der Kalkstein eine Breite von fast 2 Meilen. Aber weiter gegen Osten verschmälert er sich zu 2 — 3000 Fuss Breite.

Ausser diesen Gebirgsmassen ist ein kleiner Strich Liaskalk an der Gran am Eisenwerk Zawadka, 1000 Fuss lang liegt es in der Mitte von krystallinischem Schiefer und tertiärem Gesteine.

Die Dolomite walten vorzüglich in diesem Gebirge vor, und an einigen Punkten sind die Kalksteine halbkristallinisch. Das charakteristische Zerfallen der Dolomite gibt den Gegenden zwischen Neusohl und Predajna, so wie dem Plateau Pustepole bei Telgard ein eigenes Aussehen. Zwischen Johannistollen und Wallendorf sind die Kalksteine verändert, vorzüglich weisslich, feinkörnig und ohne Schichtung.

Ausser diesen Gesteinen findet man auch einen eigenthümlichen mergelig-sandigen Kalkstein mit beigemengtem Glimmer und Petrefacten im Hnusnathale bei Lehota Gorna unfern Libethen und im Thale Zajacowa-Dolina auf der Strasse von Rothenstein nach Telgard. In letzterem Orte kommen rothe Mergel mit rothen und weissen

Sandsteinen vor. Rothe Mergel sind auch zwischen Lopej und Predajna an der Gran, in Berührung mit dem Dolomit in Szwabowka bei Pohorella und zwischen Rothenstein und Telgard. Endlich kommt Gyps am nördlichen Fusse des Berges Cygan bei Pohorella und in einem Seitenthale gegenüber dem Berge Zamyczsko bei Johannisstollen unfern Igló vor.

Graue Kalksteine sieht man bei Predajna oberhalb Rhonitz in den Bergen Gindura und Cygan bei Pohorella, im Thale von Stracena u. s. w. Rothe Varietäten im Berge Szpanu-Herbee bei Herrengrund. Eine schwarze Varietät bei letzterem Orte enthält viele Versteinerungen.

Halbkristallinischer Kalkstein beschränkt sich auf die Gegend zwischen Markdorf und Wallendorf nördlich von Kotterbach, Poracz und Stawinka, dann bei dem Palzmann'schen Hochofen am Hnilitz-Flusse zwischen Theissholz und Rothenstein und in der Gebirgsmasse Stozki und Klak gegenüber von Zawadka am Ursprunge der Gran.

Gabbro scheint vorzüglich auf die Kalksteine gewirkt zu haben. Doch werden beide Gesteine immer durch Talk - Conglomerate getrennt. Den Gabbro durchziehen viele Kalkspathader, wenn er sich dem Kalke nähert, und seine ganze Masse braust mit Säuren. Der halbkristallinische Kalkstein ist, wie schon gesagt, weisslich, selten bläulich, lichtroth oder rosenroth, dunkelroth, auch gelblich wenn das Eisenoxyd in Hydrat übergeht. Das Gestein ist durchscheinend und geht in dichten Kalk über, ohne nie ganz körnig zu werden. Mit rothem Mergel gemengt nimmt es ein marmorirtes Aussehen an, wie am Berge Czerwony Wirch nördlich von dem Bergwerke die Lindt in der Zips.

Dieser Kalkstein ist ungeschichtet und durch Sprünge in würfelartige rhomboidische oder polyedrische Massen getheilt. Versteinerungen enthält er keine. Beim Dorfe Walaczka unfern Bries gibt es eine hellgraue Varietät in dünnen Schichten, auf deren geglätteten Absonderungsflächen dünne Lager von einem gelben oder grünlichen dem Talke ähnlichen Silicat ausgebreitet erscheint. Gabbro ist auch in seiner Nähe.

Die Dolomite sind gewöhnlich feinkörnig, wie am Berge Glence, zwischen Stracena und Kapsdorf in der Zips. Doch bleibt die Farbe grau und wird nie weiss (Berg Popowa zwischen Grinitz und Telgard). Anderswo ist der Dolomit breccienartig und zerbröckelt leichter, wie

in Herrenggrund bei Neusohl, an der Öffnung des Libethner Thales bei Telgard, Muran u. s. w. Es gibt auch seltener zelligen Dolomit, deren Räume durch feine Dolomitkristalle gefüllt sind, die wie eine erdige Masse aussehen. Selten sind solche Krystalle auf den Scheidewänden der Zellen (Berg Zamczysko bei Igló). Durch Verwitterung wird das Gestein einem Schwamme ähnlich. Letztere Varietät kennt man am Berge Czuntowa bei Doschau, am Berge Kastel bei Theissholz, am nördlichen Abhange des Cygan-Berges, an den Höhen nördlich von Szwabowka bei Pohorella, am Berge Zameczysko bei der Johannisstollner Grube.

Untergeordnete Gesteine sind: 1. grauer Kalkmergel, der in griffelartige Stücke zerfällt (Libethen), 2. Gewöhnlicher dickschieferiger Mergel (Szwabowka u. s. w.), 3. Thon zwischen Gyps und Liaskalk (im Thale Terscianie, am Berge Cygan, am Berge Gipsowka bei Johannisstollen u. s. w.), 4. Sandstein mit rothem mergeligen Cement, wie im Thale Zajacowa Dolina bei Telgard, am Abhange Czysty - Grun in Bergrücken des Cygan. Auch kommen glimmerreiche graue Sandsteine mit vielen undeutlichen Versteinerungen vor, wie im Thale Zajacowa Dolina und auf dem Wege von Herrenggrund nach dem Berge Jelenska Skala. Längs der Gran erscheinen sie in einer zusammenhängenden Masse zwischen Telgard und Rothenstein am Berge Zakutie, im Thale Hnusna, zwischen Gorna Lehota und Mostenitz unfern Slowianska Lipcza. 5 Gyps mitten im Liaskalk in zwei Punkten am Fusse hoher Kalkberge, namentlich im Thale Podzameczysko bei Johannisstollen unfern Igló, wo er aus abgerundeten Brocken besteht, die eine glatte Oberfläche haben und ohne Bindemittel oder durch weisslichen oder röthlichen Gyps verbunden werden. Kleine Pentagondodekaeder von Schwerelkiesen und etwas Thon sind beigemengt. In den Stollen sah man im Jahre 1851 nur das Gebirge 180 Fuss in der Länge aufgeschlossen; über den Gyps kommt grauer Schieferthon und aufgeschwemmtes Gebirge.

Ein feinkörniger Gypsbruch bestand lange Zeit im Thale Terscianie, Seitenthal des grossen Jaworynska-Thales, unfern Rothenstein an den Quellen der Gran und am Fusse des Berges Cygan. Grauer Schieferthon umschliesst ihn auch hier.

Im Allgemeinen treten die einzelnen Glieder der Liasformation sehr massenhaft hervor. Große Verschiedenheiten im Gesteine sind Ausnahmen. Doch im Querthale zwischen Slowianska Lipcza und

Libethen findet man folgende Gesteine: Auf Talkschiefer ruht 1. feinkörniger Sandstein, 2. grauer Liaskalkstein, 3. Mergelschiefer, 4. grauer Dolomit, 5. Schiefermergel, der griffelartig zerfällt, 6. grauer dichter Kalkstein, 7. breccienartiger Dolomit.

Die beigemengten Mineralien sind ausser Kalkspath nur Hornstein in Knollen (Neusohl) und Rotheisenstein dicht oder pulverförmig in Adern im Kalkstein (Rothenstein an der Gran, und bei Theissholz). Im rothen Schiefermergel des Berges Czuntowa bei Dobschau kommt Eisenglimmer vor.

Versteinerungen findet man an mehreren Punkten in diesem Gebirge. Folgende wurden namentlich bestimmt: *Ammonites Bucklandi* Sow., ein zusammengedrückter mit Glimmer bedeckter Ammonit (Thal Zajacowa Dolina, Berg Zakutie bei Mostenitz), Orthoceratiten, Belemniten (Berg Szpanu-Hrbce, oberhalb Marienstollen, und südlich am Berge Kopienietz bei Herrenggrund), *Nerita costata* Sow. (in denselben Bergen), *Trochus*, *Avicula*, *Arca*, *Inoceramus*, *Mya*, *Cardium*, *Pecten* (2 Species), glatte *Ostrea*, *Terebratula biplicata* Sow., Encriniten (Dobschau). Auch Zellgewebe von Dikotyledon-Blättern (Predajna). Beudant hat in seiner Liste von Petrefacten einige aus anderen Formationen gemischt.

Die Kalksteine sind in dicken Schichten abgesondert, da die halbkristallinischen fehlen. Die Schichten sind aufgerichtet und neigen sich allgemein gegen Norden, eine Ausnahme ist die entgegengesetzte Neigung (siehe *Monogr. opis*, S. 130).

Plutonische Gebirgsarten haben den Liaskalk, und seltener den rothen Sandstein und die kristallinischen Schiefer deutlich durchbrochen. Es sind Gabbro, Serpentine und Melaphyre. Diese ersten, theilweise Beudant's Diorite, sind ganz denen zwischen Dobschau und Kotterbach, oder bei Golnitz, Helemanowce u. s. w. gleich. Die Durchbrüche lassen sich gut an folgenden Punkten beobachten: bei Pryboj, unweit Slowianska Lipeza, im Hnusna-Thale, bei Mostenitz an der Mündung des Býstra-Thales, im kristallinischen Schiefer bei Rhonitz, zwischen Walaszka im Bries und zwischen Grinitz und Wernar. Serpentin erscheint bei Dobschau einmal im Kalkstein und zweitens im Talkschiefer. Melaphyre beschränken sich auf das Bystra-Thal unfern Rhonitz und bei Telgard.

Der Gabbro erhebt sich in der Mitte von Liaskalk am einsamen Wirthshause Pryboj, an der Hauptstrasse von Neusohl nach

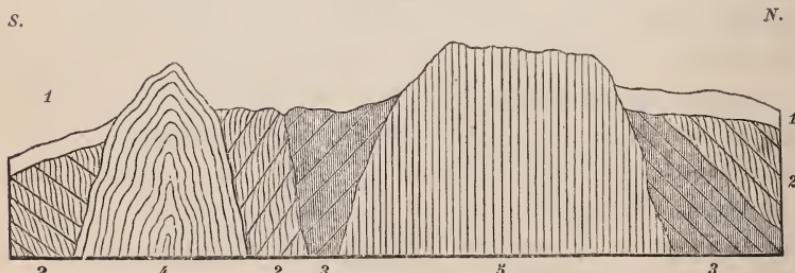
Slowianska Lipcza. Talkconglomerat trennt beide Felsarten und besteht aus abgerundeten Quarzstücken und grünem Talk. Ein unmerklicher Übergang davon in Gabbro vermittelt sich dadurch, dass der feine Gabbro, graulich-grau werdend, kleine Quarzstücke und mergeligen Schiefer einschliesst. Der dichte Gabbro geht in Mandelstein über, worin die Kugeln aus Kalkspath, Speckstein und Chalcedon bestehen. Epidot bildet darin Adern. Bei Pryboj sind zwei Gabbrobrüche.

Thal Hnusna. An seiner Mündung im Gran-Thale ragen glimmerreiche Talkschiefer-Felsen hervor. Auf ihnen ruht quarziger Sandstein und grauer Kalk, den ein 10 Fuss mächtiger Gabbrogang durchbricht. Das letztere Gestein geht auch in Mandelstein über.

Bystra-Thal bei Rhonitz. An seiner Öffnung im Gran-Thale steht dünner, schiefriger Liaskalk an, der gegen N. St. 11—12, 20° geneigt ist. Lehm bedeckt ihn. Nahe bei der Brücke am Wege von Bystra nach Wataszka erhebt sich im Lias Gabbro. Gegen Norden erscheinen wieder Kalk und rother Sandstein sammt Melaphyr, Mandelstein, mit Quarzkugeln. Dieses letztere Gestein hat eine Mächtigkeit von fast 6000 Fuss längs des Thales. Es wird nördlich durch rothen Sandstein bedeckt, der nach NO. Stunde 4 unter 45° geneigt ist. Weiter hinter Bystra, nördlich gegen das Granit-Gebirge des Nizne-Tatry, tritt wieder grauer Kalkstein hervor.

Der Mandelstein bildet einen mächtigen Gang, der die Flötzgebirge aufgerichtet und auf die Seite geschoben hat. Es ist dasselbe Verhältniss wie bei Sunyawa und Luczywna. Der Gabbro soll in keiner Verbindung mit dem Mandelstein stehen (Fig. 19). (1 Lehm, 2 Liaskalk, 3 rother Sandstein, 4 Gabbro, 5 Mandelstein.)

Fig. 19.



Lunterowa-Thal bei Telgard. Mitten im grauen Liaskalk und rothen Mergelschiefer liegt braun-röthlicher Mandelstein-Melaphyr,

seine Mandeln enthalten Speckstein und Apophyllit, oder die Blasen sind leer. Der Kalkstein ist unverändert. Zwischen Telgard und Pustopole ist ein ähnliches Vorkommen bekannt. Der Mandelstein ist porphyritisch.

*Strymna Syrdz.* Am Abhange des Berges Czuntowa, am Ende des Dobschauer Thales, ist im Liaskalk ein Serpentina-gang, der NO.—SW. läuft, und Marmolite sammt dünnen Adern von Chrysotil, sowie auch graue Granaten in Rhombododekaedern und Schwefelkies enthält.

Metallgänge sind im Lias nur bei Dobschau und Neusohl bekannt, namentlich in ersterer Gegend zwei Gänge, der Ferdinandstollen und eine Zinnobergrube. Im ersten Bergwerke liegt Lias-Dolomit in deutlichen Schichten abgesondert, gegen SW. Stunde 2 unter  $35^{\circ}$  einfallend. Der Gang ist 10 Fuss mächtig, streicht NW. St. 4 mit einer Neigung gegen NW. St. 10 unter  $80^{\circ}$ . Die Gangmasse, ein schneeweisser Dolomit, hat ein 4 Zoll dickes Sahlband von gelbem Thon, im Dolomit stecken einfache und Zwillings-Krystalle von blätterigem Hämatit. Ausnahmsweise concentriren sich diese Krystalle in 1 Fuss mächtige Lager. Selten zeigt sich im Eisenglimmer Kupferkies. In der Nähe des Ganges ist der Dolomit auf einer Strecke von 20 Fuss stark zerklüftet. In seinen Absonderungen ist ebenfalls Eisenglimmer eingeschlossen. Auch gibt es da eine hohe Wand von rothem Mergelschiefer mit Eisenglimmer.

Am Berge Czuntowa ist ein Zinnobergang, der deutlich eine Ausfüllungsspalte ist. Der Liaskalk ist hier ziemlich dünn-schieferig. An der Öffnung des Stollen steht zelliger Dolomit an, weiter in der Grube findet man Kalkstein, der NO. Stunde 10 streicht und gegen SW. Stunde 4 unter  $12^{\circ}$  einfällt. Der Gang zieht von SO. gegen SW. Stunde 9 und fällt SW. Stunde 3 unter  $75^{\circ}$ , so dass das Streichen des Kalksteins und des Ganges fast gleich sind, aber ihr Fallen ganz verschieden.

Dieses entschiedene Verhältniss war vorzüglich im Jahre 1840 am südlichen Ende der Grube zu beobachten. Die Mächtigkeit des Ganges beträgt 20 Fuss und hat ein 1 Zoll dickes thoniges Sahlband. Die Gangmasse ist ein verwitterter brauner Ankerit, in fast pulverförmigem Zustande, grauer Schwerspath vertritt ihn hie und da. Rother Zinnober, pulverförmig oder derb, sammt Fahlerz sind darin zerstreut. Durch Zersetzung bildet das Kupfererz Malachit und Kupferlager, der die Klüfte des Ankerits und Schwerspathes überzieht oder selbst

in dem letzteren Mineral grüne oder blaue Flecken verursacht. Auch findet man im Gange zolllange Stücke von gelbem Schieferthon, der in Talk zu übergehen anfängt. Es ist eine Ausfüllung durch aufsteigende Thermen.

### Bleierzlager am Berge Cygan, eine Stunde südlich von Pohorella.

Graue dichte Kalksteine berühren hier schwarze, halbkristallinische, die weiter in weissen Marmor übergehen und Feldspath führenden Talkschiefer berührén. Letzterer geht in Protogyn über. Das Bleierz befindet sich im schwarzen Kalkstein.

Die Kalksteine dieses Gebirges sind sehr zerrissen, und durch kristallinische oder sedimentäre Gebilde zerstückelt. Die einzige Ausnahme ist zwischen Neusohl und Bries vorhanden, wo die bekannten Lagerungsverhältnisse der Tatra sich wiederholen. Der Lias bedeckt die kristallinischen Schiefer und sie werden nur bei Slowianska-Lipeza an der Gran durch Nummuliten-Dolomit überlagert. Gewöhnlich kommen die Liaskalksteine mit den Graniten des Nizne-Tatry in Berührung, wie in den Thälern von Predajna und Bystra. Bei Slowianska - Lipeza gibt es noch eine bedeutende Strecke von tertiären versteinerungsreichen Thonen bei der Mühle Priechod. Diese letzteren stehen mit den erwähnten weissen Sandsteinen bei Ortuly und Tajowa, sowie mit den Braunkohlen von Badin in Verbindung.

Bei Walaszka endigt der Kalk und östlich erscheinen im Gran-Thale Talkschiefer, die durch eine grosse Masse von Gabbro durchbrochen und vom Gneiss auf diese Art getrennt wurden. Bei Polomka an der Gran erhebt sich wieder in einer Strecke von einer halben Stunde grauer Kalkstein, der von Süden durch Talkschiefer und von Norden durch tertiären Thon sammt Braunkohle begrenzt wird. Die Lagerungsverhältnisse des Kalkes sind durch Löss verdeckt. Eine starke Meile weiter tritt eine bedeutende Kalksteinpartie hervor. Oberhalb des Schlosses von Pohorella ziehen mächtige Kalkmassen nach S. und N. Der südliche, fast dreieckige Theil bildet das Cygan-Gebirge, die Höhen oberhalb Hutta, Muran, Theissholz, Mittelwald und die Gegend von Zawadka, so wie das Gebirge Stozki. Die Kalkmasse wird durch Gneiss oder Protogyn umschlossen, ohne auf Letzterem zu ruhen, weil es herausgerückt wurde; grosse Wände begrenzen das Ganze, wo der halbkristallinische Typus und die lichten Farben herrschen. Vom Berge Gindura oberhalb Pohorella, während einer

Stunde Weges, sind die Kalke mit dem feldspathreichen Talkschiefer oder Protogyn in Berührung. Sie sind dann schwärzlich und körnig, oder weisser Marmor.

Weiter gegen Osten nehmen sie ihr gewöhnliches Aussehen wieder an oder es sind graue Dolomite. Sie verbinden sich nördlich mit dem Gebirge von Nizne-Tatry, wo sie einen grossartigen Knoten bilden und die Gebirge von Pustopole, Popowa und Glence zusammensetzen. Je weiter sie gegen Osten ziehen, verschmälern sie sich. Nur auf einer kleinen Strecke bei Dobschau werden diese Kalksteine durch rothe Sandsteine vom Gneiss getrennt oder sie bedecken den Talkschiefer und die Conglomerate. Löss ruht auf dem Lias. Bei Grinitz am Berge Popowa berühren die Kalke einen groben Sandstein. Oberhalb Kapsdorf werden sie von tertiären Sandsteinen überdeckt, die sich gegen Norden unter  $25^{\circ}$  neigen. Nördlich von Kapsdorf herrschen in der Ebene eocene Sandsteine, die sich in der Fläche am Fusse des Kalkgebirges des Szaroscher Comitatus hinziehen.

Am Berge Popowa, zwischen Dobschau und Kapsdorf, haben die Kalksteine eine Breite von 3 bis 4 Stunden; von da gegen Osten ist ihre Breite geringer und im Thale von Johannisstollen verlieren sie sich ganz. Eocene Karpathensandsteine füllen die eine halbe Stunde breite Lücke aus, seine Schichten neigen sich gegen Norden unter  $5^{\circ}$ . Weiter gegen Osten erhebt sich wieder der Kalkstein mit dem gewöhnlichen Charakter; bei Marksdorf aber bis gegen Krompach wird er krystallinisch und heller. Dieses Gestein bedeckt ein rothes Talk-Conglomerat, das es von einer mächtigen Gabbro-Masse trennt. Unter Poratsch gegen Slawinska findet sich zwischen dem Kalkstein und dem Talkschiefer ein enges Thal. Eocene Sandsteine berühren den Fuss des Kalkgebirges.

Der die hohe Branisko-Gneissmasse umhüllende Kalkstein steht nicht mit demjenigen in Verbindung, der sich nördlich von Slawinska mit steilen Wänden erhebt. Eine handbreite Kluft wird durch graues Kalk-Conglomerat ausgefüllt, welches wohl eocen sein wird. Es ist dem zwischen Rajetz und Preczen im Trentschiner Comitate sehr ähnlich. Im Branisko-Gebirge wiederholt sich auf einer kleinen Strecke das normale Lagerungsverhältniss, namentlich Gneiss und rothes Talk-Conglomerat werden durch rothen Quarzsandstein und Lias bedeckt und eocene Karpathensandsteine berühren die letzteren. Am östlichen Abhange des Branisko-Gebirges bis in die Gegend von Izyp

fehlen die Kalke und werden durch Karpathensandsteine und Conglomerate ersetzt. Erst oberhalb Bystra und Margezan findet man einen schmalen Streifen von krystallinischem Dolomit zwischen Kalkschiefer und jüngeren Conglomeraten, die in der Gegend von Piller-Peklin den Kalkschiefer vertreten. An der Pekliner Mühle am Swinka-Flusse berühren Kalksteine die Talkschiefer. Mächtige eocene Sandsteine bedecken ungleichförmig die ersteren, wie bei Radaczow, Peklin u. s. w., und enthalten viele Blätterabdrücke.

Was die Bergform anbetrifft, so bilden die Kalksteine nur lang gezogene Rücken ohne hervorragende Felsenmassen; doch in Abstufungen getheilt erscheinen dann einige Wände und erheben sich vereinzelte Kuppen. Über alle angrenzenden Höhen dominirt die stark gehobene dreieckige Gebirgsmasse zwischen Rothenstein, Muran, Theissholz, Zawadka und Pohorella. Große steile Wände mit ausgezackten Rändern verschönern diese Gegend; die Gebirgsmasse wird durch die lange Wand Cygan oberhalb Pohorella und Zlatno umgrenzt und eine zweite Wand ist die fünf Stunden lange, zwischen Kalk und Gneiss, zwischen Rothenstein, Huter, Muran und Theissholz; endlich kommt die Stozki- und Klakwand südlich von Zawadka. Ein grosses Plateau mit üppiger Alpenwiese bedeckt diese Gebirgsmasse. Bei Theissholz aber haben sich einige pyramidalische Berge und Felsen von dem Hauptkörper getrennt. Waldungen aber kleiden die langen Rücken. Im östlichen Theile sind bedeutend würfelförmige Kalkmassen gehoben, wie der bekannte *Lapis refugii* oberhalb Igló. Im Thale Stracena zwischen Poracz und der Slawinkaer Kupferhütte ragen Kalkwände ober dem Thale; zerrissene Dolomit-Felsen geben der Gegend von Pustopole zwischen Stracena und Telgard ein trauriges Aussehen. Zwischen Predajna und Lopej längs der Gran ist der Boden wegen der rothen Mergelschiefer ähnlich gefärbt.

Die Thäler sind ziemlich kurz, zwischen Neusohl und Walaska erstrecken sich mehrere Querthäler, die das grosse Graner Längenthal von Osten bis Westen durchschneiden. Diese letzteren sind gewöhnlich vier bis fünf Stunden lang und ihre Abhänge mehr oder weniger steil. Das Graner Thal wird durch niedrige Kalkfelsen in ihren Abhängen geschmückt. An der dreieckigen Kalkmasse zwischen Pohorella, Theissholz und Zawadka ziehen tiefe Spaltenthäler heran, die aber auf der Grenze der Gneiss-Talkschiefer und Protogyne liegen. Das Hnilezthal ist an seinem Anfange bei Pustopole und

Stefanovce ein Längenthal im Lias; weiter gegen Osten verschmälert sich der Kalkstein, und es stellen sich kurze Quer-thäler ein.

Höhlen im Kalksteine gibt es eine Menge, vorzüglich im Muraner Gebirge. Die folgenden hat der Verfasser untersucht:

1. Nad Marnikower Stodola, zwischen Zlatno und Rothenstein, ist eigentlich eine grosse Spalte im grauen Kalkstein, die in der Quere von Südosten nach Nordwesten zieht. Andere Spalten durchkreuzen die erstere und bilden dann zusammen grössere Räume.

2. Zwei Höhlen im Berge Cygan oberhalb Zlatno. In einer erhält sich Schnee während eines Theiles des Sommers. Es ist also eine tiefe Spalte, die nordsüdlich läuft. Man lässt sich 40 Fuss tief in dieser Höhle wie in einem Schachte herab. Den 3. September 1839 war die Temperatur an ihrem Ende  $5\cdot65^{\circ}$  C. und die eine Quelle daselbst  $7\cdot75^{\circ}$  C.; die mittlere Temperatur der Gegend ist  $7-8^{\circ}$  C.

3. Die Kalkhöhle im Berge Dodupiat oberhalb Marksdorf; sie enthält grosse Räume und Knochen von *Ursus spelacus*.

Die Quellen sind nicht so zahlreich und wasserreich als in der Tatra und Nizne-Tatry, die Gegend ist viel trockener. Doch zwischen Muran und Theissholz sprudeln 20 starke Brunnen auf einer Strecke von einer Meile unter der Kalkwand hervor. Die Temperatur der Quellen ist sehr verschieden, im Grán-Thale zeigen sie  $6-8^{\circ}$  C., an der Hütte Szwabovka bei Pohorella aber  $7\cdot85^{\circ}$  C., am Berge Gindura daselbst  $6\cdot8^{\circ}$  C., bei Stefanovce im Hnilez-Thale  $6\cdot60^{\circ}$  C., zu Lepej an der Gran  $8\cdot0^{\circ}$  C.

Sehr viele Säuerlinge sind in diesem Gebirgsdistrict bekannt, gewöhnlich haben sie eine etwas kühlere Temperatur als die süßen Quellen. Am Berge Kozie Hrbce bei Mostenitz, 1933 Fuss Meereshöhe, zeigte ein Säuerling den 8. September 1840  $8\cdot40^{\circ}$  C.; in Bruzno an der Gran gegenüber von St. Andrej in einer Höhe von 1243 Fuss den 6. September 1840 die eine  $8\cdot20^{\circ}$  C., die andere  $9\cdot95^{\circ}$  C.; das Kisla-Voda-Sauerwasser bei Theissholz den 27. September 1839  $10\cdot60^{\circ}$  C.

Die Verwitterung ist dieselbe wie anderwärts. Auf dem Kalk und Dolomit stehen schöne Tannen-, Fichten- und Buchen-Waldungen. Der Dolomit eignet sich vorzüglich zum Strassenbau (zwischen Neusohl und Rhonitz).

**Einzelne auf dem Talkschiefer aufgelagerte Kalksteinmassen südlich von Dobschau.**

Südlich von Dobschau ist ein bedeutendes krystallinisches Schiefergebirge, auf dem einzelne Liaskalk-Kuppen aufsitzen; sie bilden eine Verlängerung des Kalkgebirges von Pustopule und Popowa. Die rauen zackigen Wände unterscheiden von Weitem den Kalk vom Schiefer.

In der Gegend von Dobschau sind fünf solche isolirte Kalkmassen:

1. Der Radzin, ein hoher Berg oberhalb Radowa und Ober-Szlana, auf einem Talkschiefer-Plateau, das sich längs des Thales von Osten bis Westen 1 Stunde weit erstreckt. In dem östlichen Theile ist das Gestein schwärzlich, dicht, mit einer Neigung zum körnigen, in dem westlichen Theile ist es fast weiss, krystallinisch und von vielen rothen Adern durchzogen.

2. Stozek, eine östlich vom Berge Radzin gelegene Höhe, oberhalb Szlana; der Kalkstein in steilen Wänden ist auf grünem Talk-schiefer aufgesetzt, der in Talk-Conglomerat übergeht. Das Gestein ist halbkristallinisch und in dickstenglichen Stücken abgetheilt. Seine Farbe ist weingelb, es enthält Kalkspathdrusen.

3. Na Stranu, Abhang des Rückens oberhalb Wlachow bei Dobschau und unter dem Berge Buczyna-Kobylarska. Das ganze Gebirge bei Wlachow besteht aus schwärzlich-grauen krystallinischen Thonschiefern, die zur Talkschiefer-Formation gehören. Ein dünnes Lager von Dolomit bedeckt sie und hat kaum 10 Fuss Mächtigkeit.

4. Am Wege zwischen Nieder-Szlana und Czetnek steht ebenfalls schwarzer Thonschiefer an, der durch eine inselartige Dolomitmasse überdeckt ist. Das Gestein ist zellig und gelb. Die Masse ist viel zerstört worden.

5. Am Gründel bei Dobschau. Zwischen Serpentin und Talkschiefer zeigen sich unter einer mächtigen Lehmdecke graue mergelige Kalksteine, die als Bausteine verwendet werden. Sie enthalten Crinoiden-Stiele und Acephalen-Schalen. Diese Masse ist 1000 Schritte breit.

Diese fünf Kalkmergel- und Dolomit-Inseln finden sich auf einer Strecke von  $1\frac{1}{2}$  Meilen. Wahrscheinlich sind sie nur die Überbleibsel einer zusammenhängenden Masse, die nordwestlich und nördlich mächtige Gebirge zusammensetzt. Gewaltige Umwälzungen müssen hier stattgefunden haben.

### Einzelne Kalksteinmassen zwischen Göllnitz, Margecany und Kaschan.

Die Gegend besteht hauptsächlich aus Talkschiefer, körnigem oder dichtem Gabbro und Serpentin. Der letztere ist nur auf einige Punkte beschränkt, der Gabbro tritt aber in bedeutender Masse hervor.

Auf dem Schiefer liegen die verschiedenen Glieder des Lias oder sie sind darin wie eingekleilt, ein Verhältniss, das mächtige Umwälzungen bedingt. Neben Gabbro und Serpentin sind die Kalksteine gewöhnlich verändert, fast krystallinisch, aber neben dem Talkschiefer oder selbst umschlossen von ihm bleiben sie grau und dicht. Die umgewandelten Kalke sind schichtenlos und weiss.

Die einzelnen Kalksteinpartien sind von Norden bis Süden folgende:

1. Jaklowska-Gora und Wapienna-Skala, zwei zusammenhängende pyramidale Berge, nördlich von Jeckelsdorf. Der weisslich-graue halbkristallinische Kalkstein wird von Talkschiefer umgeben. Gegen Westen kommt ein Gestein vor, das aus abgerundeten Quarzkörnern und einem rothen verwitterten(?) Talk besteht. Dieser Kalkstein wird von Kalkspathadern durchsetzt und kommt in Berührung mit Serpentin, der die Ursache seiner Veränderung ist. Im Schlosse Kyary durchbricht der Serpentin den Kalkstein als ein 1000 Fuss breiter Gang, der sich von Norden nach Süden erstreckt.

Der Serpentin mit seinen gewöhnlichen graulichen, gelblichen, rothen und braunen Farben enthält eingesprengt oder in kleinen Adern Marmolite, edlen Serpentin, faserigen Chrysotil, Epidot und Eisen-glimmer.

In der Schlucht Kyary, an der Grenze des Serpentins, stehen öfters grosse Kalkfelsen mit deutlichen Reibungsflächen, die durch Serpentin grau gefärbt erscheinen. Anderswo findet man weissgelbe, feinkörnige Kalksteine mit vielen Drusenräumen und eingeschlossenen Bruchstücken von Serpentin.

2. Petrow Jarek. Am südwestlichen Ende von Jeckelsdorf erhebt sich ein kleiner Kalksteinhügel auf Talkschiefer; das Gestein ist grau und dicht.

3. Harbek na Hlinie. Östlich von dem vorigen Hügel erhebt sich eine kleine, durch ein tiefes Thal getrennte Anhöhe und wird von Süden durch den Serpentinberg Szwablica begrenzt. Im Osten aber ist dunkelblau-graues, halbkristallinisches Gestein mit Serpentin

verbunden, welches sich weiter nördlich gegen den Berg Na Skalu erstreckt. In Letzterem sind Adern von graulichem Chrysotil, der durch die Verwitterung zu Thon wird. Anderswo sind  $\frac{1}{4}$  Zoll dicke Adern von Eisenglimmer.

4. Zwischen Jeckeldorf und Wielki-Folkmar erhebt sich westlich von der Strasse ein etwas höheres Gebirge, dessen Spitzen aus Lias-Kalk bestehen und auf Talkschiefer ruhen, aber von Norden durch den Serpentin des Berges Szwablica abgeschnitten werden. Am östlichen Abhange ragen Schichten von Schiefertalk hervor, die ein Lager im Talkschiefer bilden. Auf diesem eigenthümlichen Gestein steht Kalkstein, der etwas krystallinisch ist, Kalkspat-Drüsen und Adern enthält. Die Kalkspitze Fajtowa wird davon zusammengesetzt, aber im nahen Berge Wyzszy Harbek ist der Kalkstein grau, feinkörnig und geht weiter gegen Süden in gelben zelligen Dolomit über.

5. Harbek pod Dryjenku, ein hoher Abhang südwestlich von Wielki-Folkmar. Die Kalkbildung erscheint hier keilförmig zwischen Talkschiefer und Gabbro. In der tiefen Schlucht des südlichen Theiles von Wielki-Folkmar erhebt sich eine dichte Kalksteinmasse, die von Talkschiefer begrenzt wird. Weiter im Thale steht zelliger Dolomit. Nahe bei Folkmar berühren sich wieder Kalkstein und Talkschiefer, weiter dichter Gabbro, der auf die anderen Gesteine keine Einwirkung hervorgebracht hat.

6. Skala Folkmarska, auch Zulon Folkmarski genannt, ein mächtiger Kalksteinfels, der die Umgegend dominirt. Das dichte Gestein ist zwischen Talkschiefer und Gabbro eingeschlossen.

7. Dubowy Harbek, ein Hügel am Wege von Wielki-Folkmar nach Hamor, der 1000 Schritte im Umfange hat. Dieser Kalkstein ist halbkristallinisch und auf Talkschiefer aufgesetzt.

8. Zwischen dem Thale Czertowik bei Klein-Folkmar und Stara Roza erstreckt sich ein ziemlich ausgedehntes Kalkgebirge mit pyramidalen Bergen. Es ist zwei Stunden lang, eine Stunde breit und liegt mitten im Talkschiefer und Gabbro. Im Thale Czertowik berühren sich beinahe dichter Gabbro und Kalkstein, der weiss halbkristallinisch und ohne Schichtung ist. Hundert Schritte weiter gegen Hernad ist das Gestein wieder unverändert und dicht; seine Schichten fallen südöstlich Stunde 3 unter 20°. Weiter gegen Hernad erheben sich hohe Kalkwände, die bis im Flusse sich hineinziehen. Weiter gegen Süden vertreten den Kalkstein Dolomite, die sich durch die

zwei hohen Berge, namentlich den Siwiec und die mächtige Wand Czerwieniec auszeichnen. Der körnige Dolomit der letzteren enthält 3 bis 10 Fuss dicke Lager von hellbraunem und grauem Dolomitmergel, so dass die auf diese Weise geschichteten und massiven Gebirgsarten wechseltlagern.

9. Zwischen Hamor und Opaka zieht sich im Opaker Thale in der Quere auf fast einer halben Stunde Weges ein grauer Liaskalk. Er bildet Berge, wie den Sosnowiec und Skwirczynowiec. Von beiden Seiten von Hamor und Opaka wird der unveränderte Kalkstein durch dichten Gabbro begrenzt.

10. Südlicher Abhang des Jahodna. Fast an der Spitze dieses Berges, nahe an der Strasse von Bela nach Kaschau, zeigt sich auf grünem Talkschiefer eine Insel von halbkristallinischem weissem Kalkstein. Er ist in dünnen Tafeln abgesondert.

#### Kalksteingebirge zwischen Joosz und dem Rima-Thale.

Dieses am meisten gegen Süden gerückte Gebirge bildet den südlichen Abhang der breiten Karpathen-Kette. Von da an fängt die ungarische Tertiär-Ebene an, deren einzelne Einförmigkeit nur durch Trachyt-Erhebungen gestört wird, wie das Bikgebirge, die Miszkolczer Höhen, das Gebirge von Parad u. s. w.

Dieses Kalkgebirge ist 5—6 Meilen lang und erstreckt sich von Joosz bis nach dem Rimathale und ist 2—3 Meilen breit, wie zwischen Jolwa und Gömör, oder zwischen Joosz und Baltosch. Die hebende Gebirgsart kommt nicht zum Vorschein, und die ganze Masse besteht aus grauem dichten Liaskalk. Er bildet langgezogene gerade Rücken, die mit  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{2}$  Meile breiten und 1—2 Meilen langen Plateaus bedeckt sind. Hier und da ragt ein Felsen empor, oder zieht sich eine Wand in Thaleinschnitten hinein. Diese ziemlich über die Thalsohle erhobene Masse hat steilere Abhänge gegen Norden als gegen Süden. Die stark geneigten Schichten und die Spaltenthaler beweisen ihre Hebung.

Diese Gebirgsmasse zwischen Joosz und Czetnek ist von dem gleichen Kalkstein der schon beschriebenen Gegenden vorzüglich durch Talkschiefer getrennt. Doch gehört das Gebilde dem Lias an, wie es die Versteinerungen, die *Terebratula biplicata* u. s. w., beweisen. An einigen Punkten zeigen sich rothe Mergelschiefer und Dolomit ausnahmsweise.

Nördlich von Rosenau erhebt sich der Hügel des Schlosses Krasnohorka; an seinem südlichen Abhange sind zwei tiefe Wasserrinnen, wo folgende Gesteine in der ersten von N. nach S. zu sehen sind: 1. Schieferiger mergeliger Kalkstein; 2. grauer dichter Kalkstein mit rothen Kalkspathadern; 3. dunkelgrauer Serpentin, der in unterliegenden glimmerreichen Schiefer überzugehen scheint. Je mehr dieses Gestein (4) sich vom Serpentinegänge entfernt, desto weniger enthält es weissen Glimmer; aber bald weiter gegen Süden mehrt sich wieder dieses letztere Mineral und neben dem glimmerreichen Schiefer kommt wieder ein Serpentinegang vor (5); 6. grauer dichter Kalkstein.

In der zweiten Wasserrinne zeigt sich ein Serpentinegang mit demselben Mergelschiefer, der sich in glimmerreichen Schiefer verwandelt. Von N. nach S. ist die Folge: 1. grauer dichter Kalkstein; 2. Kalksteingerölle, 20 F. mächtig; 3. schieferiger Serpentin; 4. glimmerartiges Gestein; 5. violetter Mergel; 6. grauer Schiefermergel; 7. grauer dichter Kalkstein. — Neigung der Schichten 10°. Die Serpentinegänge streichen OW., wahrscheinlich hat sich der Gang in der nördlichen Wasserrinne abgegabelt. 1000 Fuss von da an den Ruinen des Schlossberges Krasnohorka ist der Kalkstein unverändert. Er enthält viele Schalen von *Terebratula biplicata*. Die Schichten fallen nach SW. Stunde 9 unter 45° oder W. unter 70°, oder N. unter 10°.

Südlich werden diese Kalksteine von eocenem Gebilde begrenzt. Ein glimmer- und versteinerungsreicher Thon bedeckt südlich von Gömör das ganze flache Land; er scheint etwas gegen Süden geneigt.

Nördlich von den Kalksteinen gibt es krystallinische Schiefer, die am östlichen Ende bei Joosz in Contact mit röhlichen, stark verwitterten Talkschiefern kommen. Dasselbe wiederholt sich bei Nieder-Metzen-Seifen; zwischen Joleva und Czetnek aber werden die Schiefer vom Kalkstein durch ein fast  $\frac{1}{4}$  Stunde breites Lager von körnigem Marmor getrennt.

Der hoch emporgehobene Berg Mlynska bei Joleva besteht aus schwarzgrauem Kalkstein mit mehr oder weniger Kalkspathadern. Im nördlichen Theile dieses Berges wird das Gestein weisslich und fast weiss und geht weiter nördlich in einen körnigen Marmor über, der stellenweise grau gefärbt ist und dessen Absonderungen von einem talkartigen Minerale überzogen werden. Durch Anhäufung des

Talks geht der Marmor in Talkschiefer über. Diese Übergänge setzen den Berg Marmankamen zusammen, wo Carrara-Marmor ähnliche Gesteine vorkommen.

Weiter westlich gegen Czetnek werden diese Marmore durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt und sind grobkörniger als am Berge Mlynska. Auf dem südlichen Abhange dieses letztern gegen Jelszanska-Tepliczka geht er in dichten Kalkstein über, der endlich eine rosenrothe Farbe vom Eisenoxyd annimmt.

In diesem Gebirge sind mehrere bedeutende Höhlen, unter denen zwei besonders ausgezeichnet sind, namentlich die Höhle Baradla bei Aggtelek und die von Silica. In der ersten sind mehrere grosse Räume mit vielen schönen Stalaktiten und Thierknochen (*Ursus spelacus* etc.). Die Silicer-Höhle ist viel kleiner, und besteht aus einem grossen unterirdischen Raume, in welchen das ganze Jahr sich Eis erhält. Im Frühling und Sommer vergrössert sich das Quantum des Eises, das doch im Winter sich gleich bleibt.

Das Gebirge bildet langgezogene massenhafte Rücken, die von Weitem wie gerade Linien erscheinen. Hie und da zeigt sich ein mächtiger Fels wie bei Joosz, oder es gibt Wände, wie am Berge Mlynska bei Joleva.

Ausser diesen Liasgebirgen sind im südwestlichen Theile der Karpathen noch andere ziemlich ausgedehnte. Zwischen der Trentschiner Therme und der Stadt dieses Namens erhebt sich eine solche Liasmasse. Ein Theil ist mergelig und schieferig, und besteht aus grossen flachen Linsen, die selten 6 Zoll erreichen. Die Farbe dieser Mergelkalke ist grau oder roth. Die alte Ruine neben der Stadt Trentschin steht auf einem solchen Berge. Dolomite sind auch da vorhanden, wie am Abhange Dubowa, oberhalb Topla, zwei Stunden von der Trentschiner Quelle, und bei Baraschka, eine halbe Stunde davon.

**Anhang.** Beschreibung des *Ammonites Liptoviensis* L., Taf. II, Fig. 1 a, b; 2 a, b; 3 a, b. Das scheibenförmige Gehäuse, gewöhnlich 30—41 Millimeter gross, besteht aus 3—5 sichtbaren Umgängen, die sich bis  $\frac{2}{3}$  bedecken, die Seiten mehr weniger flach, bei einigen Individuen sind es fast ebene Flächen, bei anderen etwas gewölbte, mit wenig ausgedrückten geraden Rippen bedeckt, die sich bis zur Sutur fortsetzen, in der Hälfte unbestimmt spalten und durch Einschnürungen absondern. Gewöhnlich zwischen zwei Einschnürungen zeigen

## 182 Zeuschner. Geognostische Beschreibung des Liaskalkes in d. Tatra etc.

sich zwei bis drei grössere Rippen, die in der Mitte in zwei oder drei Theile, und manchmal zum zweiten Mal am Rücken sich spalten und dadurch an *Amm. bidichotomus* d'Orb. erinnern; niemals ist aber eine Beständigkeit des Spaltens zu beobachten. Der Nabel deutlich. Die Mundöffnung ist länger als breit und etwas verschieden bei flachen und gewölbten Varietäten, bei den ersteren fast zweimal so hoch wie breit. Der Rücken gewölbt. Die Sättel und Loben sind tief und vielfach eingeschnitten. (Fig. 1 c.) Der Rückenlobus zweimal so lang wie breit und etwas länger als der obere Seitenlobus; der Rückensattel am bedeutendsten entwickelt, fast zweimal so lang wie breit, in der Mitte tief in zwei Äste eingeschnitten; der erste Seitenlobus dreimal so tief als breit; der erste Lateral sattel erreicht fast die Länge des Rückensattels, ist aber um die Hälfte weniger breit; der zweite Seitenlobus um die Hälfte kleiner als der erste; seine Länge verhält sich ebenfalls wie 1 : 3; der zweite Lateral sattel fast um die Hälfte kleiner als der erste; drei schief gestellte Nebenloben ziehen sich von der Sutur gegen den Nabel herab.

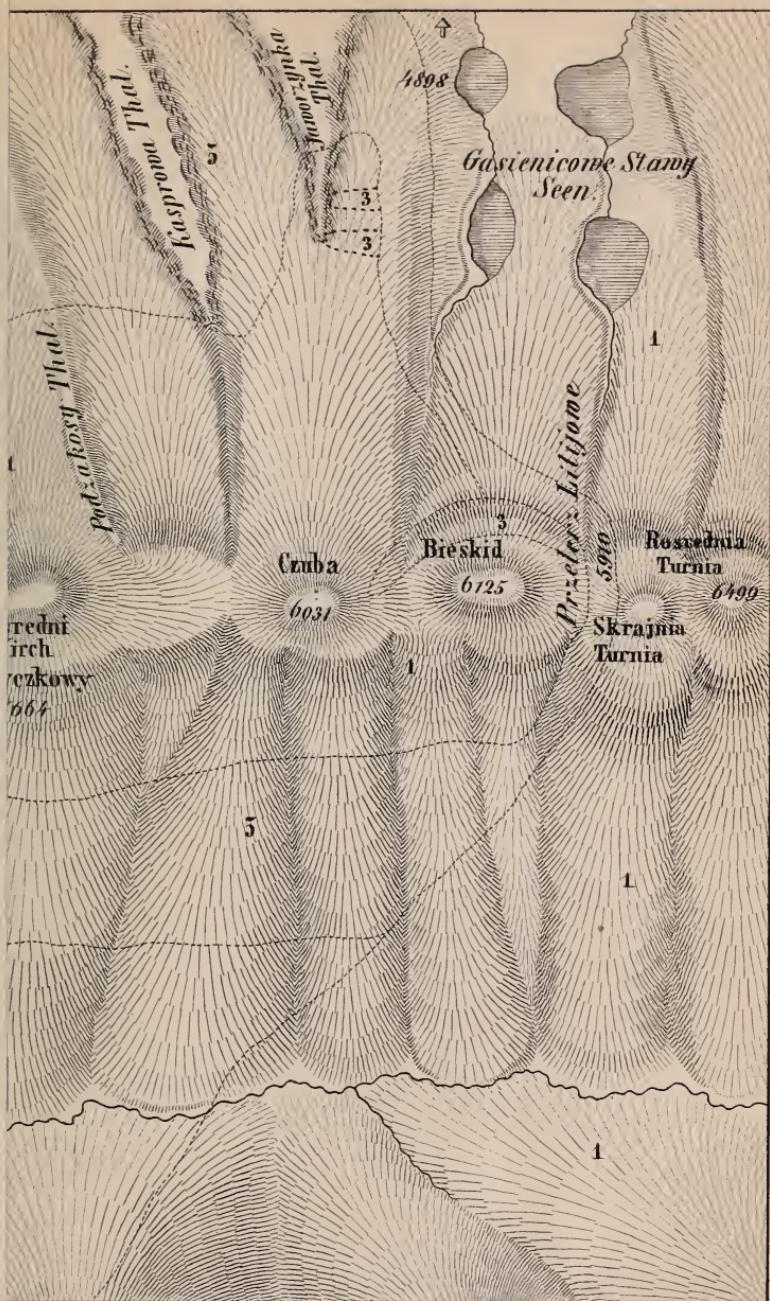
Der Durchmesser 18 Millimeter; Höhe des letzten Umganges 8 Millim.; Breite 5 Millim.

$$D : H : B = 100 : 44 : 27.$$

Diese schöne, sehr veränderliche Species hat die grösste Ähnlichkeit mit *Amm. polyplocus* Quenst., XIII, 2, 5, und *Amm. subfascicularis* d'Orb., XXX, 1, 2, unterscheidet sich aber von beiden durch einen kleineren Nabel, eigenthümliche Spaltung der Rippen, die durch Einschnürungen abgesondert werden; bei den hochmündigen sind sie ganz dem *A. polyplocus* ähnlich, bei den breitmündigen aber sind sie zweifach gespalten, einmal in der Hälfte der Seiten, und zweitens höher an der Wölbung des Rückens. Mit *Amm. convolutus interruptus* Quenst., XIII, 4, hat diese Species die vielen Einschnürungen gemein, unterscheidet sich aber durch ein flacheres Gehäuse, eine verschiedene Art des Spaltens der Rippen und verschiedenen Bau der Loben; besonders sind die beiden Seitensättel viel höher im Verhältnisse zum Rückensattel. Die Lobenausschnitte haben mich bewogen, diese Species für neu zu betrachten.

Ziemlich häufig in Schwefelkies umgewandelt im grauen Kalkstein im Thale Hrohotna bei dem Bade Luczka im Liptauer Comitate.

dem der Seen Gonsienicome Stany. Taf.I.



Aus d.k.k Hof. u. Staatsdruckerei.



Leuschner. Geognostische Karte eines Theiles des nördlichen Abhanges des Tatra-Gebirges zwischen dem Thale von Koscielisko und dem der Seen Gonsienicome Stawy.

Taf. I.



1. Granit. 2. Porphyry. 3. Gneiss. 4. Rother Sandstein. 5. Liashalk.

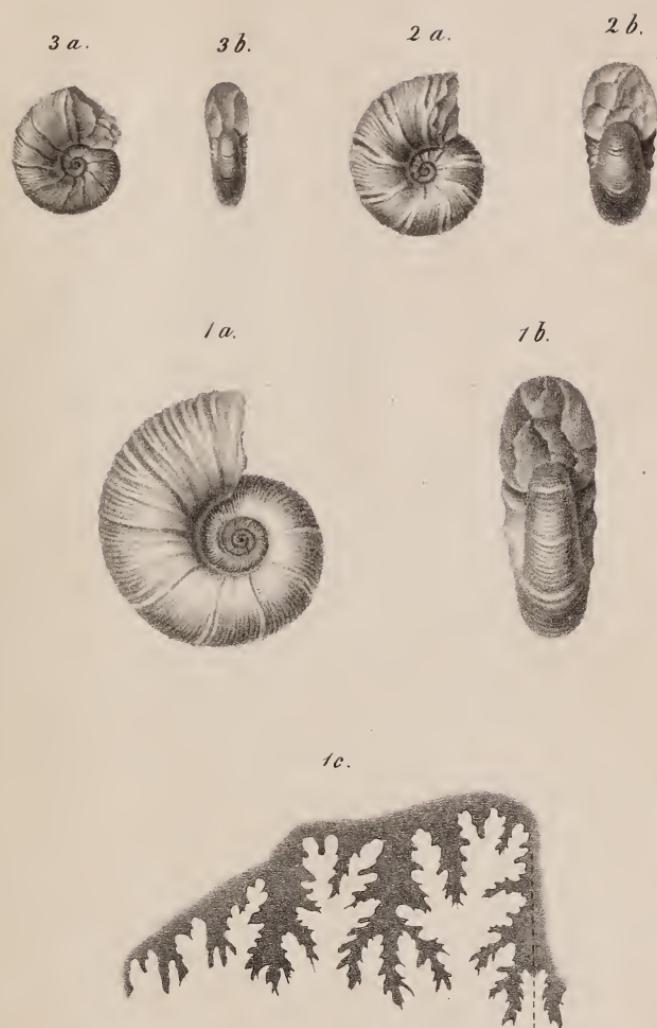
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. CLXIX Bd. 1 Heft. 1856.

Aut. L. k. Hof. u. Staatsdruckerei



Zenzchner. Liaskalk in d. Tatra.

Taf. II.



P. Zenzchner.

Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Fig. 1, 2, 3 Amm. *Liptoviensis* Zenzchner.