

VI.

Die geologischen Verhältnisse des Liptauer Komitates.

Von Béla Majláth.

Die Struktur des Tátra-Gebirges in Liptau ist besonders im Vergleich mit der europäischen Zentral-Alpenkette sehr einfach, auch wurde unser Gebirge in geologischer Hinsicht nach Möglichkeit vielfach untersucht, und von David Fröhlich angefangen, der im Jahre 1615 einen Theil der Karpathen bereiste und seine Erfahrungen unter dem Titel; „*Medulla geographiae practicae*“ herausgab, bis zu den im Jahre 1863 gemachten Forschungen Kořistka's haben sehr viele wissenschaftlich berühmte Geologen die gebildete Welt damit bekannt gemacht.

Die Grundmasse der Erhebungen unseres Komitates ist kristallinisch und sind Gneiss und Granit darin das vorherrschende Gestein. In vielen Fällen ist es sogar schwer, diese zwei Gesteinsarten von einander zu unterscheiden, da das charakteristische Verhältniss ihrer Bestandtheile zuweilen fast dasselbe ist. Der Glimmerschiefer kommt nur in der Niedern Tátrakette am nördlichen Fusse des Berges Prassiva vor; etwas häufiger, aber ebenfalls nur in der Niedern Tátrakette findet sich der kristallinische Thonschiefer, dessen Ausdehnung aber sehr weit hinter jener des Gneisses und Granites zurückbleibt. Die Grauwacke ist nach Beudant „*Mineralogische und geographische Reise durch Ungarn im Jahre 1818*“, in deutscher Uebersetzung von C. Th. Kleinschrod S. 146, in der Niedern Tátra vom Fusse der Prassiva bis an das Ufer des Waag-Flusses verbreitet. Dionys Stúr, Geolog der k. k. Reichsanstalt, hingegen hat sie nirgends gefunden, auch ist sie mit Gewissheit in den Liptauer Gebirgen nirgends nachgewiesen.

Unmittelbar auf dem kristallinischen Gesteine liegen der Rothschiefer, der mit Quarz abwechselnde Grauschiefer, die vielartig gefärbten Quarzite und Quarz-Sandsteine. Die Melaphyre im Rothen Sandstein beweisen, dass der Rothschiefer und Sandstein der Karpathen zum Rothliegenden gehört. Der Werfener Schiefer, der nach dem Rothliegenden folgt und zur Alpen-Triasformation gerechnet wird, ist in Liptau nur an einer einzigen Stelle mit Gewissheit nachgewiesen, und zwar am obersten Flussgebiete der Schwarzen Waag, südlich von Sunyava, wo in grauen und grünen Sandsteinen *Miacites Fossensis* Wissm., *Avicula Venetiana* Hauer und *Naticella costata* Münster in eben solchen Mengen gefunden werden, wie auf den Alpen.

Ueber den Rothsteinen und Quarziten liegen gewöhnlich die Lias-Formationen.

Das unterste Glied dieser, das gewöhnlich unmittelbar auf dem Rothen Sandstein liegt, und wo dieser vorkommt, auch jenes nachgewiesen werden kann, sind die Kössener Schichten. Aus der Fauna dieses Lagers kommen durch den Reichsgeologen Stür nachgewiesen an folgenden Orten nachstehende vor: *Chemnitzia* sp. bei der Ausmündung des Bistro-Thales an der Landstrasse zwischen Soósó und Hrboltó; *Lima gigantea* Desch.; *Lima precursor* Quent. bei der Ausmündung des Bistro-Thales an der Landstrasse zwischen Soósó und Hrboltó; *Plicatula intusstriata* Emmr. ebendasselbst, besonders *Terebratula gregaria* auf *Lima gigantea* aufgewachsen; *Ostrea Haidingeriana* Emmr. ebendasselbst; *Waldheimia norica* Suess ebendasselbst; *Terebratula gregaria* Suess ebendasselbst; *Spiriferina Münsteri* Dav. ebendasselbst.

Auf die Kössener Schichten folgt gewöhnlich der Fleckenmergel, die aus dem Alpen-Gebirge bekannte Lias-Formation. Die Versteinerungen, welche diesen Mergel charakterisiren, kommen massenhaft, wenn auch im verwittertem Zustande vor. Nach den Sammlungen des Bergrathes Foeterle und Stür findet man folgende Versteinerungen: *Ammonites bisulcatus* Brug, an der Ostseite des Berges Choč; *Inoceramus ventricosus* sp. Sow. im Lúčki-Thale am Fusse des Choč; der rothe Adnether Kalk auf dem Šturec, in der Hohen Tátra nordwestlich vom Krivan, im Tycha-Thale unterhalb des Berges Tomanova.

Obwohl die Stramberger Schichten keine Versteinerungen enthalten, so ist dennoch ihr petrographischer Charakter so eigenthümlich, dass sie wenigstens deren obere Schichten im Waagthale ausser allem Zweifel setzen.

Oberhalb der Juraformation entwickelt sich in ungeheuren Massen die Neocom-Bildung, in welcher folgende Versteinerungen vorkommen: *Aptychus angulocostatus* Peters im Černova-Thale, östlich von Černova bei Rosenberg; *Aptychus lineatus* Peters. am südöstlichen Abhange des Choč unter dem Dolomit; *Aptychus giganteus* Peters am Ende des Lipscher Thales und östlich von Teplicka im Thale der Schwarzen Waag; *Ammonites Cryptoceras* d'Orbigny am südöstlichen Abhange des Choč; *Ammonites grassianus* d'Orbigny am südöstlichen Abhange des Choč im Lúcki-Thale; *Ammonites quadrisulcatus* d'Orbigny ebendort; *Ammonites Juileti* d'Orbigny auf der Anhöhe östlich von Černova; *Ammonites nisus* d'Orbigny ebendasselbst und am südöstlichen Abhange des Choč; *Ammonites neocomiensis* d'Orbigny auf der Anhöhe südlich von Černova; *Ammonites* sp. Rossfeld am südöstlichen Abhange des Choč im Lúcki-Thale.

Zeuschner führt im Sitzungs-Bericht der kais. Akad. der Wissenschaften Band XIX Seite 49 Tafel II. den *Ammonites Liptoviensis* an, „er findet sich häufig im Schwefelkies metamorphosirt im grauen Kalk im Hrochotna-Thale beim Bade Lúcki“. Nachdem aber Zeuschner die Ablagerungen der Lyas-, Jura- und Neocom-Formation in Liptau nicht von einander trennte und Alles als Lyas erklärte, so bleibt es unentschieden, zu welcher Formation der *Ammonites Liptoviensis* gehört. Dr. Stúr rechnet ihn zur Neocom-Bildung.

Die Dreitheilung der Alpen fehlt in den Karpathen gänzlich. Hier können als Zentral Kette einige isolirte und von jüngern Sedimenten umgebene Gebirgsstöcke angesehen werden, die sich inselartig erheben und aus kristallinischen Gesteinen bestehen. Auf dem Liptauer Gebiete erheben sich drei solche Berginseln: der kristallinische Theil des Lubochnaer Thales in der Fátro, die Berglinie der Niedern Tátro und die Hohe Tátro.

Das Gebiet zwischen diesen kristallinischen Berginseln ist mit jüngeren Formationen ausgefüllt, jedoch so, dass die älteren Bildungen dieser Anfüllung, nämlich der Rothe Sandstein und die Lyas-Formationen

unmittelbar das kristallinische Gestein berühren; in geringer Entfernung von diesen herrschen die Neocom- und Eocen-Ablagerungen, und nur hie und da zeigen sich Aufschlüsse in dem Maasse, dass man die Jura-, Lyas- und Rothe Sandstein-Formation beobachten kann.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht der Gesteinsarten in den Liptauer Gebirgen können wir zur speziellen Mittheilung übergehen, inwiefern diese bislang dargelegt ist, wobei wir besonders die jüngsten Erfahrungen Stür's und Kořistka's benützen, zugleich aber auch innerhalb der Grenzen der Bescheidenheit an Ort und Stelle die Resultate einflechten wollen, die wir aus unserer eigenen Mineralien- und Petrefaktsammlung geschöpft haben.

Am westlichen Punkte unseres Komitates grenzt der Kleine Krivan an die Gebirge Šíp und Hrdošín. Der Theil des Granites, der den kristallinischen Kern des Kleinen Krivan bildet und den der Árva-Fluss vom Granit des Gebirges Šíp und Hrdošín trennt, dient auch dem letzteren als kristallinischer Kern. Nordwestlich von Stankovan am rechten Ufer der Waag befindet sich gegen den Fluss zu ein abschüssig-wellenförmiges Gebiet, das aus Tuff besteht, woher die kohlen-sauren Stankovaner Quellen entspringen. Dieses Gebiet bedecken Sumpfwiesen. Der steile Abhang, der sich hinter denselben erhebt, besteht aus beinahe gänzlich verwittertem, graufarbigem Dolomit. Oberhalb des Dolomits und an Stellen, wo dieser fehlt, findet man den Rothen Schiefer und Sandstein entwickelt, die entweder die Tuffablagerungen berühren oder auf dem Granit ruhen. Die Ausdehnung dieser Formation ist wie die des Dolomits sehr gering, und beschränkt sich auf einen schmalen Strich, der aus Árva kommend, die Waag quer durchzieht. Ueber dem Sandstein bemerkt man zuerst braunen Thonschiefer, dann Kalk und die darin vorkommenden Versteinerungen mit ihren verwitterten Querschnitten; beide zusammen bilden die Kössener Schichten. Ueber diesen erscheint der Crinoid-Kalk, der auch auf der Spitze des Kleinen Krivan vorkommt und den hier die Grestner Schichte repräsentirt. Auf die Lyas-Formation folgt der rothe Kalkmergel, der Hornstein enthält. Diese in ihrem Querschnitte weniger entwickelte Schichte liegt hinter der Gemeinde Stankovan in einer Mächtigkeit von mehreren Metern. Oberhalb dieser Hornstein führenden Repräsentanten verbreitet

sich der Neocom-Mergel des Klippen-Kalkes. Foeterle fand von diesen Mergelpetrefakten folgende: *Ammonites grassianus* d'Orbigny; *Ammonites morellianus* d'Orbigny; *Ammonites multicinctus* Hauer — Manuscript.; *Crioceras Duvallii* Leveillé; *Ptychoceras Foeterlei* Stür; *Ptychoceras gigas* Stür.

Auf dem Neocom-Kalk ruht die Dolomitmasse des Berges Šíp. Der letzterwähnte Berg ist ganz isolirt und durch den hie und da vorkommenden Neocom-Mergel vom Hrdošin-Gebirge abgesondert.

Der interessanteste Punkt dieses Gebirges ist der Fundort der Versteinerungen, die zu den Kössener Schichten gehören: er befindet sich am Ende des Bistrotales am Südabhange des Gebirges zwischen Soósó und Hrboltó. Das Gebirge hat als Fundort für Kössener Petrefakten bei sorgfältiger Beobachtung der Schichtenreihen der Wissenschaft sehr wesentliche Dienste geleistet. Wenn auch die Kössener Schichten am rechten Ufer der Waag am Fusse des Hrdošin sich nicht zeigen, so ist hier dennoch der graue und rothe Kalk mit Hornstein und Aptychen an einer Felswand ganz entblösst, über welcher der Neocom-Kalk sich mächtig erhebt, auf den die Dolomitkuppe des Hrdošin ruht.

A.

Östliche Zentral-Karpathen.

Die Masse der bewunderungswürdigen Hohen Tatra besteht aus Granit und Gneiss, deren äussere Konfiguration in den Zentral-Karpathen am Kerne der Hohen Tatra besonders merkwürdig ist, und zwar deshalb, weil die Granit- und Gneiss-Gebirge, wie bekannt, gewöhnlich domartige, glattwändige Thürme bilden und während diesem Charakter der Granit vom Roháč an westwärts bis zu den Beskiden vollkommen entspricht, verläugnet er von den Beskiden östlich seine Natur gänzlich und nimmt so bizarre und fantastische Gestalten an, wie dies nur beim Kalk- und Quadersandstein vorkommt. Den kristallinen Kern und den Kamm der Hohen Tatra bildet der Granit. Indem Kořistka die an Ort und Stelle gebrochenen Granitstücke vom Krivan, von der Lomnitzer Spitze, aus Karlsbad und von Mer de glace im Chamouny-Thal am Fusse des Montblanc mit einander verglich, fand er, dass die körnige Mischung aller vier Stücke die Hauptbestand-

theile des Granites — Quarz, Feldspath und Glimmer — deutlich zeigte. Ein grosser Theil des Granites am Krivan ist sehr feinkörnig, während der andere grobkörnig genannt werden kann. Der Granit des Krivan ist schmutzig- oder perlgrau. Die gewöhnliche Vertheilung des Glimmers bewog Beudant dem kristallinischen Kern des Tátragebirges den Namen Gneiss-Granit zu geben, welche Bezeichnung sich bis heutigen Tages erhielt. An manchen Orten indessen fehlt der Glimmer gänzlich und der Granit geht in Granulit über, d. h. in ein Gestein, dessen Hauptbestandtheil aus weissem Feldspath und Quarz besteht.

Zuweilen durchdringt den gewöhnlichen Granit des Tátragebirges ein mehrere Meter mächtiger Gang von derartigem Granit, in dem der rothe Feldspath und der silberweisse Glimmer in grossen Kristallen vorkommt.

Ausser dem grünlichen Epidot, der sich in sehr dünnen Adern zeigt, hat der Granit keine andern accessorischen Gemengtheile.

Indessen umgibt nicht verkennbarer und wirklicher Gneiss den Granit an der Südseite der Hohen Tára, und zwar am Berge Ptačnik südlich vom Csorber See am Südabhange des Krivan oberhalb der Nad Pavlova und Kopa in einem Gürtel, der anfangs 300 Meter, weiterhin gegen Westen aber beinahe 2 Kilometer breit ist und der sich immer höher erhebt, bis er endlich in den Bergen Baranec und Široki in der Nähe von Roháč den Kamm und hier auch sein Ende erreicht. Der Gneiss besteht aus denselben Bestandtheilen, wie der Granit, mit dem Unterschiede jedoch, dass eine gewisse Massenanhäufung des Glimmers dem Granit ein schiefri- ges Aussehen verleiht. Zuweilen kommt auch im Gneiss kristallinischer, weisser Feldspath vor, wie man es am Südfusse des Krivan oberhalb der Schäferhütte beobachten kann, wodurch er ein porphyrartiges Aussehen erhält.

Uebrigens durchziehen den Gneiss und Granit an vielen Punkten nach gewissen Richtungen verlaufende parallele Risse, welche diesen Gesteinen eine oft vollkommene Schichtung verleihen. Solche Risse befinden sich am Krivan in der Nähe des Meerauges. Der Parallelismus dieser scheinbaren Schichten, die durch diese getrennten Risse hervorgebracht werden, ist am Hauptkamme und dessen südlichen Abtalle klar be-

obachtbar. Diese Risse wachsen weiter hinauf gegen das Ende der Spitzen so sehr, dass dadurch die ganze Gesteinsmasse in Tafeln getheilt erscheint, die sich gegen Süden neigen.

Auf der Oberfläche dieser Tafeln und der von ihnen abgebrochenen Felsenstücke erheben sich scharfe Spitzen und Kanten von Quarz, die Vertiefungen umschliessen, in denen der leicht verwitterbare Feldspath und Glimmer sich befand.

Im Gneiss kommt noch auf dem Berge Hlina eine dicke Schichte von Amphibolschiefer vor, der zu gleichen Theilen aus schwarzem Amphibol und weissem Feldspath besteht. Man findet ihn im Thale Kamenista, unterhalb des Berges Pysna, westlich von der Hlina-Berggruppe. Der mächtige Bergstock Pysna besteht aus Urschiefer, Sericitschiefer. Die vorherrschende Substanz des Schiefergesteines ist hier Quarz und lichtgrüner, gelblicher oder aber weisser Sericit, seine Zusammensetzung ist grob-schieferig.

Da die Südabhänge des Granites und Gneisses von jüngeren, namentlich tertiären und diluvianischen Gebilden bedeckt werden, so ist das Studium der älteren sedimentären Ablagerungen, die auf dieser kristallinen Bergmasse ruhen, nur an der Nordseite des Gebirges durchführbar. In Bezug auf das Resultat dieses Studiums hatten die Geologen abweichende Ansichten, obwohl die Aufeinanderfolge der Schichten sehr einfach ist. Darin stimmten sie jedoch überein, dass die Bildung der zur paläozoischen Formation gehörenden Grauwacke hier gänzlich fehle, dass unmittelbar auf den Granit Sand- und Kalksteine folgen, die sämmtlich als Alpenkalk und Karpathensandstein benannt wurden, ohne deren Lagerung und Gliederung näher zu bestimmen; nur nachdem Zeuschner durch fleissiges Sammeln der Versteinerungen das Studium der Schichten ermöglichte und Murchison, nachdem er die Nordseite des Tátragebirges durchforscht hatte, die Nummulit-Kalksteine aus der Reihe der jurassischen Abtheilungen ausschied, und endlich, nachdem zufolge der Arbeiten des Stúr der Kalk- und Sandstein der Alpen mit dem der Tátra verglichen werden konnte, also nur nach dem letzten Jahrzehnt wurde es möglich, das Zeitalter der einzelnen Formationen mit grösserer Genauigkeit zu bestimmen.

Unmittelbar auf dem Granit liegt Rother Sandstein und Schiefer, der ein sehr schmales Band bildet und den meistorts die darauffolgenden Kalkgesteine bedecken. Diese Sandsteine sind feinkörnig, selten findet man grobkörnigen und nur ausnahmsweise bilden sie ein Konglomerat. Die Beimengung von Eisenoxyd färbt den Sandstein roth; zuweilen geht er ins Rosenrothe und Weisse über. Der Sandstein spaltet sich in circa 1 Meter mächtige Schichten, ist der Verwitterung wenig ausgesetzt und liegt unmittelbar auf den plutonischen Gebilden.

Dies ist die älteste sedimentäre Ablagerung in der Tatra; Hauer und Stür rechnen sie zum Rothliegenden des Trias. Dieser Rothe Sandstein kommt südlich von Csorba in der Niedern Tatra vor. Am Südabhange der Hohen Tatra wurde der Rothe Sandstein nur an zwei Stellen beobachtet, am Fusse des Krivan östlich vom Berge Hruby-Grün längs des Bjelansko-Baches und südöstlich beim Mlinica-Bache, woselbst dieser zwischen dem Geröll zu Tage tritt.

In den Kalkschichten, die am Südabhange des Krivan und dem Berge Hruby Grün vorkommen, erscheint der Mergelschiefer, dessen Farbe lichtgrau, zuweilen dunkel und hie und da ganz schwarz ist. In dieser Schichte sind viele Versteinerungen: *Ammonites Liptoviensis annularis*; nach Zeuschner auch Gasteropoden, ferner findet man *Terebratula gregaria* Suess, die jedoch Stür für die *Terebratula biplicata* Zeuschner hält; *Spirifer Münsteri* Dav; Sp. *Walentti* Zeuschner, woraus man folgern kann, dass diese ganze Linie des Kalksteines und Mergelschiefers zum untern Gliede des Lyas, und zwar zur Kössener Formation gehört.

An der Südseite der Tatra, obwohl nur sporadisch bekannt, aber wahrscheinlich zusammenhängend tritt der Nummulitkalk bei Dovoľlo auf, nordöstlich von Liptó-Újvár*), Hybbe und Vychodna.

Den Nummulitkalk überlagert in der ganzen Tatra-Kette der zu derselben Formation gehörende Mergelschiefer und Sandstein, mehr weniger geneigte Schichten bildend.

Die hergehörige Gesteinsart ist feinkörniger Quarz-Sandstein, dessen Bindemittel Kalk, Thonerde und Eisenoxyd sind, seine Farbe ist dunkelgrau, selten blau-

*) Hradek.

grau. Bemerkenswerth ist bei dieser Formation, dass darin auch der Sphärosiderit und der Menilit-Schiefer mit Fischabdrücken vorkommen, bei Vázsecz hingegen tritt der Kohlschiefer auf in Begleitung von Konglomeraten.

Unmittelbar auf dem Gneiss und an diesen angrenzend ist die massenhafte Schotterablagerung, die vom Flusse Béla bis Csorba sich erstreckt. Diese Bildungen sind zum Theil tertiär, zum Theil diluvial. Von besonderer Wichtigkeit und grösserer Ausdehnung indessen sind die Ablagerungen von lössartigem Thon, welche die ganze Tatra-Linie einschliessen und den fruchtbarsten Boden in Liptau bilden. Dieser besteht aus Thon und Sand; in den niedern Schichten ist er gräulich, in den oberen gelblich-braun, und zieht sich in der Tatra stellenweise bis in eine Höhe von 1000 Meter über dem Meeresspiegel, ja selbst in einer Höhe von 1300—1600 Meter traf man ihn an.

B.

Westliche Zentral-Karpathen.

Der Rothe Sandstein auf der Nordseite des Berges Roháč bildet gegen den Granit die Grenze des Kalkgebirges. Die Westseite des Granites und Gneisses gegen das Prózseker Gebirge, welches mit dem Bobróczzer Thale westlich von diesem parallel läuft, zeigt einige sehr interessante Schichtenerscheinungen. In einem kleinen Thale, nördlich von Kis-Bobrócz, hat Stúr auf dem Fusswege, der vom Berge Červenica Babki abwärts führt, gegen das erwähnte Dorf zu folgende zu Tage tretende Schichten gefunden, wo die Aufeinanderfolge der Schichten deutlich zu entnehmen ist. Den Rothen Sandstein bedecken die Kössener Schichten, woselbst die *Terebratula gregaria* Suess und die Querschnitte anderer charakteristischer Versteinerungen anzutreffen sind; auf diesem liegt der geognostisch unverkennbare Fleckenmergel mit schlecht konservirten Ammoniten des Lyas. Hierauf folgt der rothe Mergelkalk mit Hornsteinen, als jurassischer Aptychen-Schiefer, mit Neocom-Mergel bedeckt, endlich Dolomit und dolomitartiger dunkler Kalk, der westlich von hier im Prózseker Gebirge vorherrschend auftritt. Seine Vollkommenheit verliert sich weiter hinauf gegen Norden immer mehr — sowie sich das Thälchen am Ab-

hange der Červenica verliert — in dem Grade, dass neben der Schäferhütte auf der Červenica die Mittelglieder zwischen dem Neocom-Mergel und Rothen Sandstein schon fehlen, und endlich sich der untere Theil des Dolomits an dessen oberen Theil anschliesst und die Linie des Rothen Sandsteins in den unteren Theilen des Dolomits an der Grenze des Gneisses auftritt.

Die Grenze zwischen dem untern Dolomit und Gneiss ist nirgends aufgedeckt, da diesen ein hoher Waldbestand deckt. Im Nagy-Bohróczer Thale endlich sieht man den Abfall des Gneisses gegen Westen, während die Kalk- und Dolomit-Schichten auf dem Gipfel eine westliche oder nordwestliche Neigung haben.

In der Mitte des Waldes dort, wo derselbe die Grenze zwischen dem Gneiss und Dolomit bedeckt, bemerkt man die kahlen Felsenwände eines lichten, grauen, weissen und rothen Kalksteines, den man als Klippenkalk, möglicherweise indessen auch als Adneth-Schichten deuten kann.

Der Prószéker Gebirgsstock, dessen Zusammensetzung — nachdem auch hier der braune und graue Kalk vorherrschend auftritt — an die Weissen Berge der Kleinen Karpathen erinnert, besteht hauptsächlich aus Neocom-Kalk. Dieses Gebirge ist besonders dadurch interessant, dass auch hier, wie in den Strazover Bergen bei Šipkov, westlich von Kšiunna, schwarzer Schiefer in Dolomit gelagert auftritt, der bei Liptó-Újvár noch massenhafter vorkommt. Dieser schwarze Schiefer zeigt sich auf dem Wege von Borove nach Kvačán an zwei Stellen, einmal am Rande des Berges, unmittelbar vor Kvačán, zum andernmal südwestlich von der Borover Mühle. Das Auftreten dieses Schiefers scheint zu beweisen, dass, nachdem er bei Šipkov als Hangendes des Neocom-Mergels vorkommt, auch das Prószéker Kalkgestein zum Obern Neocom gehört.

Das Lúcki-Thal, dessen ausführliche Beschreibung wir dem Professor Zeuschner, dem verdienstvollen Geologen der Karpathen, verdanken, bietet in mehrfacher Beziehung sehr wichtige Aufklärungen nicht nur betreff des Berges Choč, der über diesem Thal sich befindet, sondern auch betreff der Karpathen selbst.

Wenn man vom Bade Lúcki thalaufwärts in nördlicher Richtung bei der ersten Biegung des Weges links ankommt, so findet man an der Ecke der Krümmung in der Richtung eines Heiligenbildes Rothen

Sandstein; darüber lagert in riesiger Masse der Dolomit, der zufolge seiner petrographischen Beschaffenheit Neocom-Dolomit ist. Von hier schreitet man ein Stück zwischen Dolomitgestein bis zur Mündung des nächsten, links einfallenden Nebenthales; dann folgt rechts ein anderes Nebenthal. Hier finden wir an der rechten Seite des Hauptthales ganz unten an der Sohle des Baches den Rothen Sandstein wieder, der aus dem rechts einfallenden Nebenthale sich nordöstlich zieht und über einen Sattel dringt; tiefer in dem Nebenthale liegen auf dem Rothen Sandstein Kössener Schichten mit schlecht konservirten Versteinerungen der *Terebratula gregaria* Suess. Hierauf folgt der Lias-Fleckenmergel mit noch schlechter konservirten Cephalopoden als:

Ammonites nodaliannus d'Orbigny, *Ammonites raricostatus* Zieth, und *Inoceramus ventricosus* sp. Sow.

Von hier thalaufwärts zieht sich der Fleckenmergel bis an die Stelle, wo der Fusssteg zum Choč links abweicht. Hier jedoch bedeckt schon den Fleckenmergel ein grauer, grüner und röthlicher Mergelkalk, welcher mit Hornsteinlagern abwechselnd Aptychen enthält und demnach die Juraformation repräsentirt. Wenn man jenen schmalen Uebergang, in welchem diese Juragebilde in den senkrechten Felswänden sichtbar sind, zurücklässt, gelangt man in das Gebiet des Neocom-Mergels, der von hier aufwärts bis an den Fuss des Choč reicht. Stür fand in diesem Mergel folgende Versteinerungen: *Ammonites cryptoceras* d'Orbigny; *Ammonites grassianus* d'Orbigny; *Ammonites quadrisulcatus* d'Orbigny; *Ammonites nisus* d'Orbigny; *Ammonites* sp. Rossfeld; *Aptychus lineatus* Peters, — und dies ist die ausgezeichnete Fauna der Neocom-Formation. Professor Zeuschner fand auch den *Ammonites striatosulcatus* d'Orbigny, was Stür als Beweis dafür benützt, dass Zeuschner hier die Neocom-, Jura- und Liasformationen vermengte, wo hingegen Stür bloß während seines zweitägigen Aufenthaltes diese mit Erfolg von einander trennte.

Auf den mächtigen Neocom-Mergel lagert die Dolomit-Masse des Choč, und obwohl die ältern Schichten des Jura abwärts nur stellenweise vorkommen, indem sie sich rechts und links auskeilen und unter der gewaltigen Decke der Neocomlager verlieren, zeigt sich der Neocom-Mergel des Choč weiter nordöstlich und südwestlich. Die Neocom-Mergellinie zieht sich in süd-

westlicher Richtung nördlich vom Kleinen Choč bis Hrboltó in das Hrdošin-Gebirge.

Nach dem Bisherigen besteht also der westliche Theil der Zentral-Karpathen aus folgenden Bestandtheilen: Granit und Gneiss, Rothem Sandstein und Quarzit, Kössener Schichten, Lyas-Flecken-Mergel, möglicherweise Adnethen-Kalk und Jurassischem Aptychen-Kalk, Neocom-Mergel und endlich Neocom-Dolomit.

C.

Das Fátro-Gebirge.

Der kristallinische Kern des Fátrogebirges ist ebenfalls Granit; doch ist dessen Ausdehnung im Vergleich zur grossartigen Entwicklung des Kalkes sehr gering, da er sich nur auf die Sohle des mittleren Theiles des Lubochnaer Thales beschränkt. Das diesen kristallinischen Kern umgebende Kalkgebirge ist das ausgedehnteste seiner Art im nordwestlichen Ungarn. Der in geognostischer Hinsicht wichtigste Punkt liegt in unserem Komitat bei der Mündung des Bistro-Thales in die Waag nordwestlich von Rosenberg zwischen Hrboltó und Soósó.

Die von Rosenberg nordwestlich fliessende Waag nimmt bei diesem Punkt eine nördliche Richtung an und wendet sich dann plötzlich nach Westen. Hier wurde in einer steilen Lehne die Landstrasse angelegt und können folgende gut erhaltene Versteinerungen gefunden werden: *Chemnitzia* sp.; *Lima gigantea* Desh.; *Pecten Valonensis* Defr.; *Plicatula intusstriata* Emmr.; *Waldheimia Norica* Suess sp.; *Terebratula gregaria* Suess; *Spiriferina Münsteri* Dav.; *Rhynchonella cornigera* Schafh.

Diese, die Kössener Fauna so vorzüglich enthaltenden Schichten bestehen aus grauem Mergel und sind in dunkelgrauem bis schwarzem Kalk eingebettet, der in einer Mächtigkeit von 1 Meter mit dem früher erwähnten grauen Kalk wechsellagert.

Das Liegende dieser Kössener Schichten ist im Bistro-Thale nicht aufgeschlossen; das Hangende derselben bildet ein wenig entwickelter Flecken-Mergel, der am Wendungspunkte der Waag nach Westen mit einem sandreichen Schiefer wechsellagert. Den Flecken-Mergel deckt rechts von der Mündung des Bistro-Thales Hornstein sowie rother und grüner Atychen-Mergel. Wenn wir

von den Kössener Schichten thalabwärts nach Lubochna fortschreiten, finden wir sowohl auf der linken Seite der Waag an der Landstrasse, als auch rechts in den steilen Wänden Aptychen-Kalk, endlich werden diese Gesteine noch auf der rechten Seite der Waag an der Mündung des Bistro-Thales gefunden, demzufolge wird dieser Lyas-Hügel, in dem die erwähnten Kössener Schichten vorkommen, ringsum von jurassischem Aptychen-Kalk umgeben. Die Jura-Kalkschichten bedeckt südlich von Černova und südöstlich von Rosenberg der den Geologen wohlbekannte und riesig entwickelte Neocom-Mergel, in dessen tiefsten Schichten südlich von dem bei Černova befindlichen Thale folgende Versteinerungen gefunden werden: *Aptychus angulocostatus* Peters; *Ammonites Juileti* d'Orbigny; *Ammonites nisus* d'Orbigny; *Ammonites neocomiensis* d'Orbigny.

Ueber dem Mergel ist die nach allen Richtungen isolirte Dolomitmasse des Berges Šidor gelagert.

Wenn wir von dem Berge Šidor über Vlkolinec nach Fehérpatak gehen, können wir nach abwärts fortschreitend folgende Schichten beobachten: Neocom-Mergel, Aptychen-Kalk, Flecken-Mergel, Kössener Schichten und Rothen Sandstein. Dieselben Schichten sind auch im Revucaer Thal und in der Nähe des Gasthauses Zabava anstehend. Von hier im Revucaer Thal aufwärts schreitend, bemerken wir am rechten Ufer des Revuca-Flusses den Kontakt des oberen Neocom-Dolomites mit Rothem Sandstein. Dem Thale entlang geht er bei Osada auf die linke Seite des Flusses über und zieht sich von hier auf den Rakitov-Berg, die zwischen Osada und Mittel-Revuca liegende Gebirgsmasse verbindend. Der Neocom-Mergel taucht zwischen Ober- und Mittel-Revuca in westlicher Richtung auf und ist bedeckt durch den Dolomit des Šturec-Gebirges. Oberhalb Ober-Revuca, nördlich vom Šturecer Pass, finden wir den schwarzen Schiefer des Šipkov- und des Prószéker Gebirges, weshalb er auch zu dem Neocom gehört.

Aus dem bisher Erwähnten ist daher ersichtlich, dass das Fátra-Gebirge aus massenhaft entwickeltem Neocom-Mergel und Dolomit besteht, unter deren mächtiger Decke die ältern Gebilde, vom Jura abwärts, sehr unbedeutend entwickelt sind — an der Mündung des Bistro-Thales, beim Wirthshause in Zabava.

Die geologischen Verhältnisse des Lubochnar Thales sind noch mit einigen Worten zu charakterisiren. Süd-

westlich von Lubochna bis zu dem Punkte, wo einst die Landstrasse über den Pass der Fáttra sich nach Westen wendete, herrscht Neocom-Dolomit. Hier ist auch Flecken-Mergel anstehend mit einem ammonitenartigen Fossil, das wahrscheinlich *Ammonites nodotianus* d'Orbigny. Von hier erstreckt sich der Neocom-Dolomit südwärts. Westlich vom Kopec-Berge in der Thalsohle befindet sich dolomitischer Mergel mit gut erhaltener Schichtung, und kann für Neocom-Mergel angesehen werden, da nach Süden auf diese Schichte ein Mergel folgt, der mit dem im Árvaer Komitate im Zazrivo Thale nördlich von Párnica gefundenen übereinstimmt. Unter demselben befindet sich Hornstein und Kalk mit unbestimmbaren Versteinerungen, unter diesem folgt grauer, dunkelgestreifter Mergelschiefer und grauer Crinoiden-Kalk. Der letztere enthält nicht nur einzelne zerstreutliegende Quarzkörner, sondern Quarzstücke von mehreren Centimeter Durchmesser. Der ganze Schichtenkomplex von Hornsteinkalk bis zum Crinoiden-Kalk scheint den Grestener Schichten zu entsprechen. Im Liegenden dieser eigenthümlichen Schichtung des Lubochnaer-Thales fehlen die Kössener Schichten und es folgt unmittelbar Quarz und darauf Granit.

Die Formation des Fáttragebirges besteht daher aus folgenden Gebilden:

Granit, Quarzit und Rothem Sandstein, Kössener Schichten, Grestener Schichten im Lubochnaer-Thal, Flecken-Mergel, Jurassischem Aptychen-Kalk, Neocom-Mergel und Neocom-Dolomit.

D.

Niedere Tátra.

Der westliche Theil der Niedern Tátra zeigt in seinem vom Sturecer bis zum Bocaer Pass sich erstreckenden kristallinischen Kern eine grössere Verschiedenartigkeit als das nordwestliche Gebirge und gleicht in dieser Hinsicht mehr den Kleinen Karpathen. Diese Verschiedenartigkeit konzentriert sich am meisten nördlich vom Magurkaer Erzgebirge. Vom granit'schen Magurka-Gebirge im Deutsch-Lipscher Thal abwärts schreitend, finden wir unterhalb Magurka auf dem Granit ein Glied des Rothliegenden mit Quarzit. Tiefer abwärts gehend, treffen wir wieder Granit an, der von der Lúznaer Gegend bis zum Deutsch-Lipscher Thal hinzieht und von Gneiss, ausgezeichnetem Glimmerschiefer und end-

lich kristallinischem Thonschiefer derartig überlagert ist, dass sämtliche Schichten nach Norden geneigt sind. Am Fusse des Makovica-Berges ist ein etwas breiterer Streifen des Rothen Sandsteins zu bemerken, der an der Verzweigung der Červena Magura beginnt und in östlicher Richtung sich bis zum Lazište-Thal erstreckt.

Unter jenem Rothen Sandstein, der bei Lúžna beginnend, sich nördlich von der Magura fortzieht, ist der erwähnte Granit, Gneiss und Glimmerschiefer anstehend.

In den übrigen Theilen der Westseite der Niedern Tatra ist nur Granit und Gneiss zu finden, ebenso wie in der Hohen Tatra. Auf dem südlichen Theil des Granitstockes liegt Gneiss und zwar derartig, dass der Dumbir und von hier südöstlich der ganze Gebirgskamm bis zum Bocaer Pass aus Gneiss besteht, während vom Dumbir bis zum Prassiva Berg nicht nur der Kamm, sondern auch die nördliche Lehne bis zum Rothen Sandstein aus Granit besteht.

Die das kristallinische Gebirge der Niedern Tatra von dem Kalkgebirge trennende Rothsandstein-Linie erstreckt sich von Mistrik über Koritnyicza bis Lúžna; von hier streicht sie in zwei getrennten Streifen bis in das Lazište-Thal, von wo diese auf dem Sattel des Berges sich vereinigend in das Thal von Deménfalva treten. Von hier dem Szentiváner Thal entlang bis zum Fusse des Ohnište-Berges ist dieser Rothe Sandstein noch nicht nachgewiesen, an letzterem Orte tritt er schon in imponirender Masse auf und erstreckt sich weiter; da ich jedoch die Reihenfolge des Gegenstandes nicht verwirren will, werde ich darüber bei der Beschreibung des östlichen Theiles der Niedern Tatra sprechen.

Der Rothe Sandstein-Zug besteht in seiner ganzen Ausdehnung, vorzüglich aber an seiner südlichen Seite zwischen Lúžna und Lazište aus Quarzit, der vom Rothen Sandstein und Schiefer entweder begleitet oder vertreten wird. Der Rothe Sandstein steht mit dem Kalk- und Dolomitgebirge der Niedern Tatra im Kontakt, welches aus dolomitischem Kalk und Neocom-Mergel besteht.

Ausserdem kommt auch der Neocom-Mergel in bloß lokaler Ausbildung vor. Diese zwei Neocom-Gebilde bilden das Kalkgebirge der Niedern Tatra, da die andern Formationen vom Jura abwärts bloß an 4 Orten und auch dort nur in enger Begrenzung vorkommen. Eine dieser lokalen Ausbildungen, die beim Zabavaer

Wirthshause, haben wir bereits früher erwähnt. Den zweiten Punkt finden wir, wenn wir vom Šturecer Pass östlich über Šturec nach Donoval gehen. Auf diesem Wege ist im Neocom-Dolomit der Prószéker oder richtiger Šipkover Schiefer wiederholt anzutreffen. An jener Lehne, die nach Donoval geneigt ist, folgen unter einander Neocom-Mergel, rother und grüner jurassischer Aptychen-Kalk und Kössener Schichten, die unmittelbar oberhalb Donoval Rothen Sandstein und Quarzit bedecken. In der diesseitigen Fortsetzung des Rothen Sandsteines in der Ober-Revuczaer Sucha Dolina hat Hohenegger den *Ammonites difformis* gefunden.

Einen ähnlichen, wenn auch nicht gänzlich aufgeschlossenen Durchschnitt kann man im Thalkessel des Badeortes Koritnyicza südlich von Osada bemerken. Wenn wir von Osada auf dem Koritnyiczaer Weg aufwärts schreiten, gelangen wir nach einer kleinen Weile aus dem Gebiete des Neocom-Dolomites in den dem Koritnyiczaer Bache entlang gut aufgeschlossenen Neocom-Mergel, wo an mehreren Orten eine Gattung der flachen Ammoniten sichtbar ist. Darauf folgt wieder Neocom-Dolomit, der bis nach Koritnyicza streicht. Aufwärts dem Bach entlang zeigt sich am linken Ufer des Baches über dem Neocom-Dolomit Neocom-Mergel, und unter diesem rother und grüner jurassischer Aptychen-Kalk, in dem die Hornsteine sehr deutlich aufgeschlossen sind. Von hier aufwärts auf dem Abhang, wo die Gebäude des Bades stehen, befinden sich nur ganz unbedeutende, vereinzelte Aufschlüsse, in denen Stúr rothen Adnethen-Kalk und deutlich erkennbare Kössener Schichten entdeckte. Der vierte Punkt, wo die ältern Gesteine im westlichen Theil der Niedern Tára unter dem Neocom auftauchen, liegt im Deutsch-Lipscher Thal.

Auf dem früher erwähnten Streifen des Rothen Sandsteines, dessen Schichten nach Nordost geneigt sind, folgt unmittelbar in beinahe horizontaler Lagerung Neocom-Dolomit. Wenn wir 2—300 M. weit zwischen Dolomit fortgeschritten sind, gelangen wir in eine kesselartige Erweiterung des Thales, wo Rother Sandstein, Kössener Schichten und Flecken-Mergel in nach Norden geneigten Schichten anstehen. Der jurassische Aptychen-Kalk ist hier nicht nachgewiesen. In den Kössener Schichten dieses Thalkessels fand bereits Hohenegger und Stúr *Terebratula gregaria* Suess; und

der Flecken-Mergel ist hier bereits mit Gewissheit nachgewiesen.

Diese Lyas-Bildungen bedeckt Neocom-Mergel, der dieselbe schiefrige Struktur besitzt wie der am Koritnyiczaer Weg anstehende. Zerdrückte Fossilien, besonders Ammoniten sind darin nicht selten; bestimmt wurde blos *Aptychus giganteus* Pete. Der Neocom-Mergel erstreckt sich bis zum Ende des Thales, da der Neocom-Dolomit nur im Nachbar-Thal in westlicher und östlicher Richtung anstehend ist.

An den übrigen bisher nicht erwähnten Punkten der Niedern Tatra ist der dunkle Dolomit-Kalk und der Neocom-Dolomit ausschliesslich herrschend.

In dem am rechten Ufer der Waag, nördlich von Hradek, an der Mündung des Bélaflusses befindlichen Gebirge, das zu dem südlichen Saum des Liptauer Eocen-Beckens gehört und einen Theil der Niedern Tatra bildet, befindet sich der Šipkover schwarze Schiefer als Neocom-Kalk massenhaft entwickelt. Sein mächtigster Punkt beginnt nördlich von Hradek bei Pottornya und endigt nördlich von Klein-Poruba.

Das Auftreten des Neocom-Mergels und Rothen Sandsteins auf dem südlichen Sattel des Ďumbir-Gebirges ist eine wichtige Erscheinung. Wenn wir südlich vom Bocaer Pass dem Bergrücken entlang den Ďumbir besteigen wollen, gelangen wir südlich von der Spitze des erwähnten Berges in einen tiefen Sattel, bevor wir die Südseite desselben zu besteigen anfangen. Nachdem wir bereits eine ziemliche Strecke über Gneiss zurückgelegt haben, finden wir auf dem zum Sattel hinabführenden Weg eine dünne Mergelkalk-Schichte, welche mit der des Berges Velki Roch petrographisch übereinstimmt und als deren Fortsetzung betrachtet werden kann.

Dieser unbedeutende Kalkfelsen, der auf die dortige Vegetation einen nicht gewöhnlichen Einfluss ausübt und der, ringsum von kristallinischen Gesteinen umgeben, von den Gebilden seinesgleichen ganz isolirt dasteht, ist ein deutlicher Beweis jener Störungen, die seit dem Entstehen dieses Felsen in den Karpathen vorgekommen sind. An diesem Kalkmergel ist keine derartige Veränderung wahrzunehmen, die auf einen Metamorphismus schliessen liesse, und die eingetretenen Störungen können in den Karpathen auf dieselbe Art vor sich gegangen sein, wie in den Alpen. In der

Richtung jenes steilen Abhanges, wo der Kalkmergel in beinahe senkrechten Schichten ansteht, ist unter Geröll der Rothe Sandstein aufgeschlossen, dessen Schichten eine derartige Lagerung haben, dass sie unter den Gneiss zu sinken scheinen. Östlich von diesem Berge ist der Quarzit und Rothe Sandstein in horizontalen Schichten auf dem Rücken des Berges anstehend.

Der kristallinische Kern des östlichen Theiles der Niedern Tatra besteht aus Gneiss, da der vom Fusse des Dumbir ostwärts streichende und zwischen Ober- und Unter-Boca anstehende Granit weiter ostwärts aufhört; zwischen dem kristallinischen und dem nördlich entwickelten Kalkgebirge der Niedern Tatra tritt der Rothe Sandstein in so grossartigen Dimensionen auf, dass er als wichtigstes Glied des Gebirges angesehen werden kann und das umsomehr, da in demselben in sehr grosser Ausdehnung Melaphyr vorkommt, von dem bereits Park auf der in Wien im Jahre 1856 abgehaltenen Sitzung der Aerzte und Naturforscher ämtlich Erwähnung macht.

Der Rothe Sandstein beginnt westlich von Malužina in Form eines breiten Streifens, und immer mehr anwachsend, bedeckt er an der östlichen Grenze von Liptau das zwischen Teplička und Šunyava liegende Gebiet. Dieser Streifen zerfällt durch Dazwischen-Lagerung von Neocom-Mergel vom Velki Roch bis Teplička und Dolomit zwischen Hoškova und Šunyava in drei getrennte Abschnitte. Im Rothen Sandstein tritt an mehreren Orten Melaphyr auf*). So sind östlich und südlich von Šunyava zwei schmale und ein breiter Streifen, die bei Hoškova beginnend durch den untern Theil des Ipoltica-, Hoškova- und Teplička-Thales bis an die Grenzen des Liptauer Komitats fortziehen und von hier nach Zipsen überschreiten. Dasselbe Gestein erstreckt sich in einer ebenso starken Linie von Malužina an östlich bis zum Fusse des Velki Roch; isolirt kommt es noch bei Teplička und an mehreren andern Orten in unbedeutender Entwicklung vor.

Im Gebiete des Rothen Sandsteines, südlich von Šunyava stehen noch die wirklichen Werfener Schiefer

*) Ich muss mit Bedauern gestehen, dass ich bisher noch nicht Gelegenheit hatte, die „Alacsony-Tatra melaphyrjai“ betitelte Arbeit Dr. Roth's durchzulesen.

an, die hier Fossilien führen. In dem hierhergehörigen Kalkgebirge an der nördlichen Seite des Rothen Sandsteines kommt nur Neocom-Dolomit und Kalk vor; an einigen Punkten ist auch der bereits mehrfach erwähnte Šipkover Schiefer anzutreffen. Von Hybbe abwärts kommend, durchkreuzt man wenig vor Hrboltó den obern Neocom-Dolomit, der auch an der Mündung des Bocaer Thales ansteht und von hier südwärts bis Malužina als dunkler Dolomit-Kalk weiter streicht. Am Fusse des Slnice-Berges findet man den schwarzen Šipkover Schiefer. Weiter südwärts, an der Stelle, wo die Landstrasse östlich nach Malužina umbiegt, ist am linken Ufer des Baches im Neocom-Kalk Quarzit und Rother Sandstein anstehend, deren Ausdehnung jedoch hier ganz unbedeutend ist. Nach Malužina anlangend, befinden wir uns plötzlich im Gebiete des Melaphyrs, der dem nach Unter-Boca führenden Weg entlang sich noch weiter erstreckt. Unter dem Melaphyr zeigt sich rother Schiefer und Sandstein, der den Melaphyr unterteuft und sich steil nach Osten neigt. Von hier bis Unter-Boca befinden wir uns auf Rothem Sandstein, unter dem im Dorfe Granit auftritt, der bei Ober-Boca von Gneiss bedeckt ist.

Im Bocaer Thal, ostwärts jenem Fusssteg entlang, der durch Hodruš und Verbovica über den Velki Roch in das Schwarze Waag-Thal führt, südlich vom Velki Roch treffen wir einen Zug des Rothen Sandsteines, der von Unter-Boca bisher aus Quarzit und braunem Thonschiefer besteht und die Mergelmasse des Velki Roch untertaucht. Dieser Neocom-Mergel hat eine abnorme Lagerung, da dessen Schichten beinahe horizontal liegen, während sich die älteren Bildungen steil nach Norden neigen. Gleich am nördlichen Fusse des Velki Roch ist ein schmales Lager des Rothen Sandsteines zu sehen, der auf dem Melaphyr ruht. Wenn wir das Gebiet des Melaphyrs verlassen, gelangen wir wieder zu dem Rothen Sandstein, der mandelsteineführenden Melaphyr umschliesst. Nach den Erfahrungen Stúr's keilt sich dieser Melaphyr sehr bald aus, da er im Ipoltica-Thale nicht mehr vorkommt und wahrscheinlich mit dem weiter östlich anzutreffenden in keinem Zusammenhang steht.

Hinter diesem Melaphyrzug befindet sich Kalk und Dolomit abwechselnd mit Rothem Sandstein. An

die Grenze dieses angelangt, tritt brauner Schiefer auf, über dem Neocom-Kalk lagert. Weiter fortschreitend finden wir noch ein Schieferlager im Neocom-Kalk, dessen Zeitalter jedoch nicht bestimmt ist. Bei der Rastoka genannten Schleusse gelangen wir an die Grenze des Gneisses und Quarzites. Den letztern überlagert grauer Thonschiefer und diesen ein schmaler Streifen Rothen Sandsteines. Der auf den Neocom-Mergel folgende Malužinaer Melaphyr fehlt hier ganz und nur beim Zusammenfluss des Medvedrja- und Rastoka-Baches finden wir wieder Melaphyr mit zahlreichen Mandeln, die mit den Schichten des Rothen Sandsteines wechsellagern und zum Hoškovaer Melaphyrzug gehören, der dort vorherrschend ist und sich bis zum Ufer der Schwarzen Waag erstreckt. Auf den Melaphyr folgt in nördlicher Richtung Rother Sandstein und Quarzit, den wieder bis Vázsecz Neocom-Dolomit bedeckt.

Östlich von Šunyava tritt wieder Rother Sandstein mit Melaphyr-Einlagerungen auf, der der Schwarzen Waag parallal läuft, diesen begleitet Dolomit, der dem zwischen Hoškova und Vázsecz befindlichen ähnlich ist.

Unter diesem Dolomit ist bei der Mündung des von Šunyava kommenden Baches nach Norden geneigter Werfener Schiefer anstehend, der östlich von Hoškova bis an die Grenze Liptaus verfolgt werden kann; der Schiefer ist grünlich-grau und enthält in grosser Menge folgende Fossilien: *Myacites Fossensis* Wissm., *Avicula Venetiana* Hauer und *Naticella costata* Münster. Südlich von den Werfener Schichten tritt Rother Sandstein und Schiefer auf, die von Quarzit überlagert sind, unter den letzteren liegt der von Hoškova streichende Melaphyrzug. Der Schwarzen Waag entlang aufwärts schreitend, durchkreuzen wir den gut geschichteten Mandelstein, sowie den ungeschichteten Melaphyr, und gelangen endlich südlich vom Hoškovaer Melaphyr auf Rothen Sandstein mit nach Norden geneigten Schichten; nördlich von Teplička tritt der Melaphyr noch einmal auf, der als Fortsetzung des Malužinaer angesehen werden kann. An dem rechten Ufer des Teplička-Baches treffen wir nach Norden geneigte rothe und graue Kalkschichten an, in denen *Aptychus giganteus* Peters. vorkommt. Südlich von Teplička tritt der obere Neocom-Dolomit auf, der in seinen Bestandtheilen an das Weisse Gebirge erinnert.

Die hier beschriebenen Gebilde der Niedern Tátra sind somit die folgenden: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer, mit Melaphyr gemischter Rother Sandstein, Werfener Schiefer, Kössener Schichten, Adnethen-Kalk und Flecken-Mergel, hornsteinreicher jurassischer Aptychen-Kalk, Neocom-Mergel und endlich Neocom-Dolomit.

E.

Die Sedimente des Beckens.

Das Liptauer Becken ist zwar durch den zwischen Csorba und Vázsecz sich erhebenden Bergrücken des Hochwald nach Osten orographisch begrenzt, geologisch bildet es jedoch einen Busen des bedeutend ausgedehnteren Kaschauer Beckens. Die Ausfüllung dieses Busens gehört der Eocen-Periode an. In der ganzen Länge seines südlichen Randes von Rosenberg bis zur Mündung des Deutsch-Lipscher- und Lazište-Thales und von hierher bis nach Szent-Iván besteht es aus bisher für getrennt gehaltenem, jedoch gewiss zusammenhängendem Nummulit-Kalk. Von Rosenberg gegen Szent-Márton zu tritt an einem steilen Abhang des Baráthehy Neocom-Dolomit auf, den wieder Nummulit-Kalk bedeckt. Der letztere kommt nach den Untersuchungen Stúr's noch nordöstlich von Liptó-Újvár bei Dovoľlo und von hier gegen Hybba zu bis nach Vychodna vor, ausserdem ist er noch nach meinen eigenen Erfahrungen von Liptó-Újvár westlich auf Pottornyaer Gebiet anzutreffen. Von Vázsecz nach Šunyava fand Stúr keinen Nummulit-Kalk — ich bemerkte denselben beim Bjelanskoer Wirthshause auf dem südlichen Abhang des hinter demselben sich erhebenden Hügels —, doch traf er auf Mergel-Kalk mit Echinides und Cidarites. Den Nummulit-Kalk überlagert in mehr, weniger geneigten Schichten Mergelschiefer und Sandstein, welche bebaut sind und daher geologisch weniger aufgeschlossen wurden. Zwischen Vázsecz und Šunyava werden im Gebiete des Sandsteines und Mergelschiefers Spuren von Steinkohlen-Abbau gefunden. Die Kohlenschiefer werden von Konglomeraten begleitet und haben Nummulit-Kalk im Hangenden.

Ueber diesen Eocen-Gebilden befinden sich massenhafte Schotter- und Geröll-Ablagerungen, welche die ganze Ebene besonders zwischen Liptó-Újvár und Vázsecz und von hier nördlich bis zur Hohen Tatra bedecken, weshalb die älteren Gebilde meistens nur am Rande der Bäche aufgeschlossen sind. Die erwähnten Schottermassen sind Granit, auf dessen ursprüngliche Lagerstätte zuerst Stúr die Fachleute aufmerksam machte, indem er ihn als aus der Hohen Tatra abstammend nachwies. Der wichtigste Theil dieser Entdeckung ist jedoch, dass diese Schottermassen sich radikal von einem gemeinsamen Punkte verbreiteten, nämlich aus jener Gegend der Hohen Tatra, wo das Koprova- und Tycha-Thal zusammenkommen. Ueberhaupt ist dieses Geröll nichts Anderes, als eine riesige Schuttmasse, die aus den erwähnten 2 Thälern stammend, dem Béla-Fluss entlang gegen Liptó-Újvár zu, seine Richtung nahm. Wenn wir diese Geröll-Ablagerungen von der Kokavaer Anhöhe überblicken, bemerken wir, dass sie eine nach Süden oder Süd-Westen geneigte Fläche bilden. Am rechten Ufer der Waag zwischen Smrečan, Sjelnice und Gross-Bohróc, ausserdem nordwestlich von Deutsch-Lipsch, östlich von Szlécs bedecken ähnliche Geröllablagerungen die Höhen. Die letzteren sind jedoch mit den Thälern der Hohen Tatra in gar keiner Verbindung. Ob diese Gebilde mit den Geröllschichten bei Liptó-Újvár als gar nicht zusammenhängend betrachtet werden sollen, ob ihre Ablagerung in einem Süsswasserbecken stattgefunden hat, und welcher Zeit sie angehören, ist bis jetzt noch nicht entschieden. Die sichere Entscheidung erschwert besonders der Umstand, dass am Fusse des Krivan in der Nähe des Hruby-Berges nicht nur Eocen-Mergel, Sandstein und Nummulit-Kalk, sondern auch Neocom-Kalk, Rother Sandstein und Quarzit unter den Geröllschichten vorkommen.

Im ganzen Gebiete der Waag sind die Alluvial-Bildungen im Liptauer Becken am mächtigsten entwickelt. Besonders grossartig muss die zerstörende Gewalt des Béla-Flusses bis Liptó-Újvár gewesen sein, da das breite Bett dieses Flusses und seine ganze Umgebung mit kolossalen, gleichsam abgeschliffenen Granitbomben bedeckt ist, deren Dimensionen in Verbindung mit dem eigenen Gewicht die riesigsten Wirkungen hervorbringen konnten. Die Richtung des Flusses wechselt oft, und die zerstörende Gewalt desselben mag noch

infolge seines grossen Gefälles staunenerregend gewesen sein.

In mineralogischer Hinsicht können die hier beschriebenen Gebirge Liptaus an Erzen und Metallen nicht besonders als reich bezeichnet werden, und, wenn wir den Erzgehalt des Gneisses dieser Gegend mit dem Erzreichthum der sächsischen Gneissgebirge vergleichen, müssen wir sie arm nennen. Nach Andreas Zipser sollen im Liptau-Sohler Grenzgebirge im Gneiss goldhaltige Antimon-, Blei-, Kupfer- und Silbergänge und ziemlich reine Goldadern zu finden sein. Die in den Bocaer Bergen bei Michalova und Nad Hutti vorkommenden Erzgänge sind unbedeutend und nicht abbauwürdig. Auf dem Choč ist Brauneisenstein, in den Lužnaer Bergen ist etwas Gold, ebenso finden sich schmale Goldäderchen im Štyt-Berge oberhalb Smrečán. Im Roháč, Bistro und der Tomanova ist Kupfer und Gold, an der Südseite des Krivan ist Antimon und Gold und ebendasselbst auf dem Hrad und der Ostra gediegen Gold. Kupferschacht bei Csorba führt Kupfererz, Henska zwischen dem Csorber See und dem Krivan Gold. Im Visoka- und Nadribim-Berg ist Antimon, ebenso im Gebiete von Deutsch-Lipsch, Vázsecz und Vychodna. Eisenerz wird bei Fehérpatak und Svarin auf dem Berge Čomovja gefunden. In der Deutsch-Lipscher Magurka, in den ärarischen Gruben von Magurka, endlich in den Lubellaer und Dubravaer Bergen findet sich Gold und Antimon. An der Ostseite der Fátro in den Revucaer Gebirgen kommen ebenfalls, jedoch unbedeutende Erzadern vor. Ausserdem ist noch erwähnenswerth, dass nach den Aufzeichnungen von Mathias Bél, im Wasser des Michalova-Thales, sowie im Deutsch-Lipscher und Ivachnofalvaer Bache Goldkörnchen vorkommen sollen, und dass in dem am Fusse des Visoka-Berges liegenden See Fische gefangen wurden, in deren Magen Goldkörnchen waren.

Betreffs der Geschichte, Entwicklung und des gegenwärtigen Standes des Bergbaues kann ich auf meine im Jahre 1877 auf Kosten des Ackerbau- und Handelsministeriums erschienene und „Liptómege őstermelési, adó, ipar és kereskedelmi viszonyairól“ betitelte Arbeit verweisen.
