

II.

Ueber die geologische Beschaffenheit der Umgegend von Edelény bei Miskolez in Ungarn, am Südrande der Karpathen.

Von Dr. Ferdinand Hochstetter.

Herr Reich, Mitbesitzer der Zuckerfabrik zu Edelény (Firma: „Schöllner und Reich“), hatte mich im Frühjahr 1855 freundlichst zu einem Besuche eingeladen, um die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Edelény, und besonders die dort vorkommenden Braunkohlen-Ablagerungen zu untersuchen. Ich unternahm die Reise Mitte April 1855, und konnte bei einem Aufenthalte von 14 Tagen an meine Excursionen in die nächste Umgegend von Edelény auch noch einen weiteren Ausflug in die südlichsten Gebirgszüge der Karpathen anknüpfen, nördlich über Torna zu der berühmten Karpathenhöhle bei Agtelek.

Zusammenhängendere Beobachtungen waren mir freilich nur in der nächsten Umgegend von Edelény selbst 1 bis 2 Stunden im Umkreise möglich. Bei den weiteren Ausflügen, die ich nur theilweise zu Fusse machte, sind es nur vereinzelte Punkte, über die ich einige Notizen geben kann. Von so unbekanntem Gegenden aber, glaube ich, müssen auch einzelne Notizen für denjenigen von Interesse sein, der später mit Musse diese Gegenden durchstreifen wird. Den Herren Reich und Schöllner aber fühle ich mich zum grössten Danke verpflichtet für die überaus freundliche Aufnahme, die ich bei ihnen fand und für ihre kräftige Unterstützung bei meinen geognostischen Excursionen.

Topographische Lage.

Edelény, im Borsoder Comitate, $\frac{1}{4}$ Stunde südlich von Borsod, 3 deutsche Meilen nördlich von Miskolez, liegt an der Boldva. Mit einem Laufe von Norden nach Süden aus den Karpathen kommend, tritt die Boldva bei Edelény ein in das breite Flussthal des Sajo und vereinigt sich mit diesem eine Stunde südlich von Edelény bei St. Peter. Nur ganz niedrige Hügelzüge trennen das Sajothal von dem östlicher gelegenen Thale des Flusses Nagy Hernad und nachdem der Sajo auch diesen Fluss noch aufgenommen bei Onod, ergiesst sie sich bald darauf südlich vom Tokayer Berg in die Theiss. Edelény liegt daher in einer Gegend, wo Gebirg und Ebene allmählig in einander verschmelzen. Die Theissebene einerseits zieht sich in den flachen und breiten Thalmulden der Sajo und der Boldva herein bis in diese Gegend, während andererseits die Karpathen ihre äussersten südlichen Ausläufer in niedrigen Hügelketten in die Ebene entsenden. Von den höheren Punkten der Gegend geniesst man daher eine überraschende Aussicht, südlich in die unabherrschbare Ebene, nördlich thürmen sich Bergketten über Bergketten mit weithin sichtbaren schroffen Felswänden terrassenförmig immer höher und höher über

einander bis zu den schneebedeckten Häuptern der Tatra im fernsten Hintergrunde. Oestlich bildet der Trachytzug der Hegyallya den Horizont mit dem Tokayerberg, als dem am weitesten in die Ebene vorgeschobenen Vorposten. Südwestlich aber ragen aus niedrigem Hügellande die einzelnen Bergrücken des Neograder Gebirges hervor, das Bükk-Gebirge und die Matra.

Die anmuthige Gegend, ihre grössere Bevölkerung und bessere Cultur, als man sie in anderen ähnlichen Gegenden Ungarns findet, erinnert ganz an heimathliche deutsche Gegenden. Die Weincultur begleitet die Hügel des Sajothales und des Boldvathales hinauf bis in die Gegend von Rima Szombath und Torna. Ueppige Wiesen begleiten den Lauf der Flüsse, und auf dem fruchtbaren Alluvial-Boden der weiten Thäler und der flachen Tertiär-Hügel gedeihen vortrefflich Weizen, Korn, Hafer, Mais, Hanf und Runkelrüben. In den Wäldern machen Zerreichen (*Quercus austriaca*), welche in Folge von Stichen der *Cynips gallicis* in die Eichelschale die „Knoppere“ liefern, und Buchen den Hauptbestand aus.

Der Stapelplatz aber für diese Producte des Gebirges und der Ebene, wo beide ausgetauscht werden, ist die Stadt Miskolcz, ein sehr wichtiger Handelsort, dem, wenn ihm erst durch Eisenbahnen die rechten Communicationsmittel geboten sein werden, eine blühende Zukunft bevorsteht.

Geognostische Beschaffenheit.

Den topographischen und orographischen Verhältnissen entsprechen die geologischen. In der Ebene und in den Flussthalern Alluvionen, in dem Hügellande zwischen Ebene und Gebirg Diluvium und Tertiärbildungen, in den Bergketten der Karpathen ältere primäre und secundäre Formationen. Nur an wenigen Punkten tritt das ältere Grundgebirge auch im tertiären Hügellande zu Tage.

Das Alluvialgebiet der Boldva ist bei Edelény ziemlich ausgedehnt, da die Gegend häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, jedoch mehr durch Rückstauung als durch Wildwasser, weil der Fall des Flusses gerade hier, an der Gränze von Gebirge und Ebene, aufhört. Die Dammerde, ungefähr 3—4 Fuss mächtig, ist ein humöser Lehm Boden, nahe dem Flusslauf ein humöser Sandboden. Unter der Dammerde fand man bei der Zuckerfabrik zuerst 1—2 Klafter Lehm, dann 2—3 Fuss Schotter und endlich einen blaulichen sehr festen Thon.

Das Diluvium bildet zu beiden Seiten des Flussthales am Fusse der Tertiärhügel oft weit ausgedehnte, sehr deutlich ausgesprochene Terrassen, z. B. die breite Terrasse, auf der der obere Meierhof bei Edelény steht; zu unterst liegen hier Schotterbänke und darüber ein eisenschüssiger Lehm mit einzelnen Schotterstücken. Diese Diluvial-Ablagerungen ziehen sich von da bis tief in das Thal Nagy vögy hinein und überdecken den Tegel, dessen Lignitflötze hier abgebaut werden. Die Ziegelei bei der Kohlengrube benützt den Diluvial-Lehm. Gleich am ersten Tage meines Aufenthalts in Edelény ward mir auch ein ansehnliches Bruchstück eines Stosszahnes von *Elephas primigenius* gebracht, das bei einem Einbruch im Kohlenbau, durch den der Diluvial-Lehm in die Strecke einbrach, zum Vorschein kam. Wie hier, so gehören wohl allenthalben rings um Edelény herum

die eisenschüssigen Lehm Massen und die Schotterbänke, welche am Fusse der höheren Hügel ausgezeichnete Terrassen bilden und die niedrigeren Hügel ganz überdecken, dem Diluvium an.

Neogene Tertiärbildungen. Schon aus der topographischen Lage von Edelény geht hervor, dass man sich hier in den nördlichen Ufergegenden des Tertiärmeeres befindet, das gleichzeitig mit dem neogenen Tertiärmeere des Wienerbeckens und mit diesem in Zusammenhang das weite ungarische Becken überfluthete. Wo daher das Alluvium der Flüsse so wie die mächtigen Schotter- und Lehmablagerungen der Diluvialzeit nicht die älteren Schichten bedecken, da treten allenthalben in der Umgegend von Edelény neogene Bildungen zu Tage. Aus ihnen sind alle die niedrigen flachgerundeten Hügelzüge zusammengesetzt, welche zwischen dem Sajo-, Boldva- und Hernadthale, in der Gegend, wo diese Flüsse sich vereinigen, die südlichsten Ausläufer der Karpathen in die Theissebene bilden, Hügelzüge von höchsten 400—600 Fuss Höhe über der Thalsole, die sich ganz unmerklich in die unabsehbare Ebene verlieren. Nördlich von Edelény lagern sich die Tertiärbildungen an das ältere Grundgebirge der Karpathen an, östlich jenseits des Thales der grossen Hernad (Nagy Hernad) bildet der Trachytzug der Hegyallya (= unter den Bergen oder Bergniederung), der im Tokayerberg an der Theiss sein südliches Ende erreicht, einen weithin sichtbaren Horizont, westlich und südwestlich aber erheben sich aus dem weit ausgedehnten tertiären Hügelland, inselartig der ältere Gebirgsstock des Bükkgebirges, zwischen Dios Györ und Apáthfalva (nördlich Erlau), und weiter hin die Trachytmassen der Matra. Nur an wenigen Punkten tritt auch schon unmittelbar bei Edelény selbst das ältere Grundgebirge unter den Tertiärablagerungen zu Tage.

Die Nähe des einstigen Festlandes der Karpathen einerseits und die gewaltigen Trachytmassen andererseits, die östlich und westlich ganze Gebirgszüge bilden, und wenn man aus der äusseren Form einiger Bergkuppen am rechten Sajoufer westlich von Edelény einen Schluss ziehen darf, in einzelnen Partien selbst wenige Stunden entfernt von Edelény auftreten mögen, bedingen den Charakter der Tertiärablagerungen.

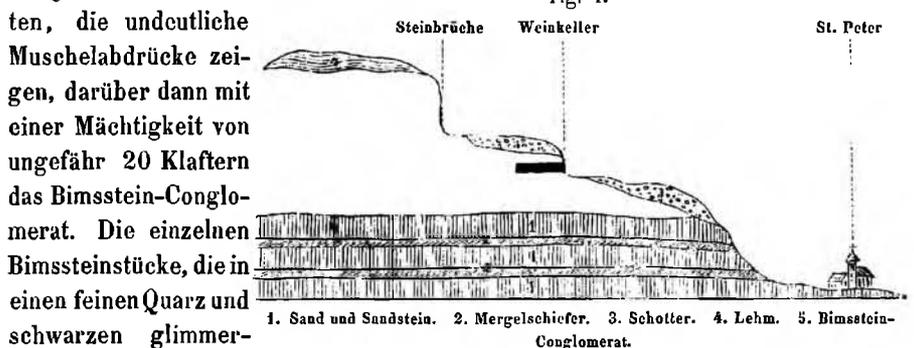
Man hat es bei Edelény, wenigstens so weit meine Beobachtungen reichen, nirgends mit rein marinen Schichten des offenen Meeres zu thun, sondern mit Uferbildungen, charakterisirt durch Austerbänke, und mit Brackwasserschichten. Die Süswasserströme, welche in der Vorzeit von den Karpathen herab in das Tertiärmeer einflossen, brachten Massen von Treibholz mit, das sich an den Ufern in ruhigen Meeresbuchten ablagerte und hier Lignitflötze zwischen den Brackwasserschichten bildete. Am Schlusse der neogenen Tertiärperiode endlich brachen die Trachyte hervor, und ungeheure Schlamm Massen bedeckten in Folge dieser Eruption in Form von Bimssteintuffen und Conglomeraten weithin am Südrande der Karpathen alle tertiären Ablagerungen.

Solche Bimsstein-Conglomerate und Tuffe, durch deren lockere sandige Massen sich Flüsse und Bäche ihr Bett leicht bis auf den darunter liegenden Tegel einfressen können, bilden nun der Hauptmasse nach rings um Edelény herum

alle Hügel. Bei St. Peter erreichen die Tuffschichten eine Mächtigkeit von 120 Wiener Fuss. Ueber den Tuffschichten lagert gewöhnlich noch Sand und dann Diluvial-Schotter und Lehm, darunter aber die eigentlichen neogenen Schichten, ein blaulicher und grünlicher Tegel mit Lignitflötzen und Brackwasserconchylien.

Die Tuffschichten gehen daher den besten Horizont ab, um so mehr, als man ihr Vorhandensein schon in ziemlicher Entfernung erkennt, und sich darnach orientiren kann. Da sie nämlich auf Thon lagern, so sind an den Gehängen der Hügel Abrutschungen und kleine Bergstürze sehr häufig, durch welche die Tuffschichten in weithin sichtbaren weissen Felswänden entblösst erscheinen, z. B. in den Borsoder Weinbergen, oder wo solche natürliche Entblössungen fehlen, da sind sie künstlich entblösst, da sie sich ganz besonders zur Anlage von Weinkellern eignen. Allenthalben an den Hügeln bei St. Peter, bei Czászta nordwestlich von Edelény, im „Mogyoros“ bei Edelény, zwischen Borsod und Szendrő nördlich von Edelény sind die Weinkeller in Form von niederen stollenartigen Löchern im Bimssteintuff, der sich äusserst leicht bearbeiten lässt und ohne Ausmauerung hält, ausgegraben. Da jedes Kellerloch bei seinem Eingange gewöhnlich ein kleines Kellerhaus vorgebaut hat, oder wenigstens ein kleines Dach, wenn auch nur aus Reisig geflochten, so nehmen sich solche Weinkeller-Colonien von der Ferne wie Miniaturdörfer aus, die über den Dörfern im Thale an den Hügeln liegen. Auch ganze Wohnungen armer Familien findet man in dieser Art im Bimssteintuff ausgehauen. Zu niedrigen Mauern, die keine grosse Last tragen müssen, kann dieses Bimsstein-Conglomerat selbst als Baustein verwendet werden. Man findet desshalb da und dort, z. B. bei St. Peter und beim Dorfe Boldva südlich von Edelény, auch Steinbrüche darin angelegt.

Am schönsten und grossartigsten durch Weinkeller-Colonien und Steinbrüche aufgeschlossen sind die Bimsstein-Conglomerate und Tuffe bei St. Peter südlich Edelény am rechten Sajoufer (Fig. 1). Zu unterst an dem Hügel durch Wasserisse tief ausgerissen, liegt Sand mit einzelnen Lagen festeren Sandsteins und mit Mergelschieferschichten, die undcutliche Muschelabdrücke zeigen, darüber dann mit einer Mächtigkeit von ungefähr 20 Klaftern das Bimsstein-Conglomerat. Die einzelnen



einzelnen Bimssteinstücke, die in einen feinen Quarz und schwarzen glimmerführenden, gelblichweissen Bimsstein und Staub eingebacken sind, erreichen hier eine Grösse von 1—2 Fuss Durchmesser und bilden am Bergabhänge aus dem zu losem Sand und Staub leicht zerfallenden Gestein knotige Hervorragungen. Der

Bimsstein selbst ist graulichweiss und theils ganz rein, schneeweiss, seidenglänzend, theils enthält er viele schwarze Glimmerblättchen und Quarzkörner, bisweilen auch in vollkommenen Dihexaedern ausgebildete Quarzkrystalle. Seltener findet man neben Bimssteinstücken in den Tuffen auch einzelne Trachytstücke oder Bruchstücke anderer Gebirgsarten. Die Terrassen am Bergabhänge sind bedeckt von grobem Schotter aus allerlei Karpathengestein, aus Kalken, Grünsteinen und hauptsächlich verschiedenen Trachyten; zu oberst auf dem Hügel liegt Lehm. Sämmtliche Schichten liegen horizontal über einander.

In den Steinbrüchen beim Dorfe Boldva gegenüber am linken Sajo- und Boldvaufer hat man folgende Aufschlüsse von oben nach unten:

1. Lössartiger Lehm, 2 Fuss.
2. Grober Schotter mit viel Quarzgeröll, 2—3 Klafter.
3. Loser Quarz und Bimssteinsand, 2—4 Klafter, zum Theile eisenschüssig mit Brauneisenstein-Geoden, mit einzelnen festeren Sandstein- und Mergelbänken, welche Pflanzenreste und verkieselte Hölzer führen. Charakteristisch sind einzelne Schichten durch eigenthümliche Mergelkugeln von Haselnuss- bis Wallnussgrösse, entschiedene Concretionsmassen. Schon in dieser Sandlage kommen auch einzelne Schichten mit kleinen abgerollten Bimssteinstücken vor. Der eigentliche Bimssteinschutt liegt aber tiefer.

4. Bimssteintuff und Conglomerat ist in den Steinbrüchen 3—4 Klfr. mächtig aufgeschlossen, deutlich horizontal geschichtet in Bänken von $\frac{1}{2}$ bis 2—3 Fuss Mächtigkeit, abwechselnd lichtweiss und eisenschüssig-gelb, auch mit einzelnen Brauneisenstein-Geoden. Schmale Adern eines kreideartigen Kalkes (weiss, erdig) durchziehen die Klüfte des Gesteins.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei den Weinbergen des Dorfes Czászta nordwestlich von Edelény. Die Bimsstein-Conglomerate lagern hier über einem lignitführenden Tegel, der viel Gyps enthält. Ueber dem Bimssteinschutte sind wie bei Boldva mächtige Lager von losem Quarzsande und ganz feinem Bimssteinstaub mit einzelnen kleinen runden Bimssteinstücken. In dem losen Sande aber finden sich wieder einzelne festere eisenschüssige Sandsteinlagen mit den eigenthümlichen Mergelkugeln. Also auch hier wieder über dem Bimssteinschutte eine Mergelkugelbildung. In dem losen aber deutlich geschichteten Sande beobachtet man ausserdem eine dünne Schicht ganz reinen weissen Thons, und eine 2 Zoll mächtige, von Eisenoxyd intensiv roth gefärbte thonige Sandlage. Das Ganze ist auf der Höhe wieder bedeckt von Diluvial-Schotter und Lehm. Ebenso sind die Lagerungsverhältnisse am linken Gehänge des Thales, in dem der Kohlenbau von Edelény liegt, bei Mogyoros, sowie an den Hügeln am linken Boldvaufer an der Strasse nach Szendrő, allenthalben mächtige Bimssteinschuttmassen, über Tegel, und selbst wieder überlagert von Sand- und Sandsteinschichten.

Fragt man noch nach der Bildung dieses mächtigen und weit ausgebreiteten Bimssteinschuttetes, bestehend aus mehr oder weniger zermalmten und zerriebenen Brocken von Bimsstein, hauptsächlich dann von Trachyt und anderen Gebirgsarten (Kalken, Grünsteinen u. s. w.), gebunden durch feinen weissen

Bimssteinsand, so kann man sagen: es ist ein unter wesentlicher Mitwirkung des Wassers gebildetes Trümmergestein, dessen Material wohl grösstentheils durch lose Auswürflinge geliefert wird, welche als Bimsstein-Lapilli, als Bimssteinsand und Staub auf dem Meeresgrunde zum Absatz gelangten.

Ueber die unter dem Bimssteintuff liegenden tertiären Schichten habe ich die einzigen sicheren Aufschlüsse durch den in dem Thale Nagy vögy (= grosses Thal) nördlich von Edelény gelegenen, zur Zuckerfabrik gehörigen Kohlenbau. Das Thal ist bis auf die unter den Tuffen liegenden Sande und Mergelschiefer ausgerissen und zum Theile mit Diluvium erfüllt. Von der Thalsohle an erreichen die Schächte eine Tiefe von 7 Klaftern (Figur 2). Der Durchschnitt von oben nach unten ist folgender:

Fig. 2.
Schacht



1. Kalkstein, älteres Grundgebirge. 2. Austernbank. 3. Tegel mit Brackwasser-Conchylien. 4. Tegel mit Lignitflötzen. 5. Sand. 6. Bimssteintuff. 7. Diluvialschotter und Lehm.

1. Zu oberst Diluvialschotter und Lehm.
2. Ein feiner Tertiärsand und ein grünlicher Letten ohne Muscheln.
3. Erstes Lignitflötz, 1 Fuss mächtig, ist zum Theil weggespült im Bach-einrisse.
4. Bituminöser Tegel, schwarz, spiegelklüftig, 1 Fuss.
5. Zweites Lignitflötz, 3 Fuss mächtig.
6. Ein 2 Zoll mächtiges Zwischenmittel von weissem, sandigem Mergel mit Pflanzenresten und Schwefelkies, das, so weit die Kohlen bis jetzt aufgeschlossen, ganz regelmässig anhält.
7. Drittes Lignitflötz, 2 Fuss mächtig, sehr fest.
8. Bituminöser Tegel mit Pflanzenresten und einer *Helix*, wahrscheinlich *Helix argillacea Fer.*, 1 Fuss.
9. Viertes Lignitflötz, 1 Fuss mächtig.
10. Bituminöser Tegel mit *Helix*-Resten.
11. Grünlicher Letten, der sich in der Sohle stark aufbläht, ohne Muscheln, spiegelklüftig. Darunter liegt bisweilen noch 3 Fuss unter dem 4. Flötz ein
12. Fünftes Lignitflötz von 3—6 Zoll Mächtigkeit.

Die Flötze II, III und IV mit einer Gesamtmächtigkeit von 1 Bergklafter, werden abgebaut und daraus jährlich 100—150,000 Centner Braunkohlen gewonnen. Die Kohle selbst ist eine Lignitkohle von geringer Qualität, mit deutlicher Holzstructur, stark verunreinigt durch Schwefelkies. Auf Klüftflächen wittert Gyps in kleinen Krystallen aus. Die Analyse des Herrn Dr. Sonnenschein in Berlin ergab in 1000 Theilen:

214 Wasser (entweicht bei 120°),
152 fixe Bestandtheile,
634 organische Bestandtheile.

1000

Analyse der Asche:

36·01 Kieselsäure,	2·38 Kali,
23·07 Thonerde,	0·38 Natron,
5·05 Eisenoxyd,	12·35 Schwefelsäure,
15·62 Kalk,	1·55 Chlor.
3·64 Magnesia,	<hr/>
1·13 Manganoxydul,	101·18

Elementar-Analyse der organischen Bestandtheile:

Kohlenstoff	53·85
Wasserstoff	4·21
Sauerstoff	41·94
Stickstoff	Spuren
	<hr/>
	100·00

Analyse der Asche, welche beim Verbrennen der Kohle in den Ziegelöfen auf dem Roste zurückbleibt:

27·72 Kieselsäure,	0·29 Manganoxydul,
19·36 Thonerde,	1·35 Kali,
15·62 Eisenoxyd,	0·43 Natron,
15·63 Schwefelsäure,	6·02 Wasser und verbrennbare Substanzen.
12·80 Kalk,	<hr/>
1·16 Magnesia,	100·38

Analyse der Asche aus den Aschenfängen der Dampfkessel in der Zuckerfabrik (eine feine röthliche Asche):

29·17 Kieselsäure,	0·87 Kali,
17·78 Thonerde,	0·48 Natron,
16·09 Eisenoxyd,	12·45 Schwefelsäure,
12·72 Kalkerde,	Spuren Chlor,
1·80 Magnesia,	0·51 Wasser und brennbare Substanzen.
0·45 Manganoxydul,	<hr/>
	92·32

Die Flötze setzen rechts und links vom Bache mit fast horizontaler Lagerung (von beiden Seiten nur flach dem Bache zufallend) unter den Bimssteintuffen, die mit einer Mächtigkeit von 4—5 Klafter anstehen, fort, und sind am rechten Bachufer bis auf 50 Klafter Entfernung vom Bache aufgeschlossen. Nördlich setzen sie nach einer Verwerfung um 1 Klafter in die Tiefe wahrscheinlich weit fort, südlich aber gegen Edelény erreichen sie bald ein Ende und keilen sich aus. Beim Niedersenken eines Brunnens, etwa 20 Klafter südlich vom Hauptschachte, traf man die Lignitflötze nicht mehr an, sondern nur den grünlichen Letten in ihrem Liegenden und darunter in der 4ten Klafter einen graulichweissen festen Tegel mit sehr viel Conchylien, hauptsächlich *Buccinum baccatum Bast.*, *Cardium Vindobonense Partsch*, *Venus gregaria Partsch*, *Phasianella*, *Trochus* und andere kleine Gasteropoden, im Ganzen ungefähr 15 Species, alles Brackwassermuscheln, charakteristisch für den oberen Tegel des Wiener Beckens und des polnischen Beckens, parallel den sogenannten Cerithiensichten dieser Becken. Tiefere Schichten sind nicht aufgeschlossen, fehlen auch wahrscheinlich ganz, denn wenige Schritte weiter südlich steht im Bache schon der Kalk des Grundgebirges an, und am linken Bachufer im Walde sind ganz in der Nähe die

Kalksteinbrüche, die ich später beschreiben werde. Ein kleiner Waldbach aber spült hier zahllose Bruchstücke einer grossen Auster, wahrscheinlich *Ostrea longirostris* Lam., aus. Man ist also hier bereits an dem Ufer der Bucht, in dem Meerwasser gemischt mit dem aus dem Gebirg einflussenden Flusswasser ein Brackwasserbecken bildete, in welchem von den Ufergehenden und aus dem Gebirge zusammengeschwemmte Holzmassen die Lignitflütze bildeten.

Ich führe kurz noch an, was ich sonst von tertiären Ablagerungen kennen lernte.

Bei dem Dorf *Mucsony* am linken Sajoufer südwestlich von Edelény tritt rechts an dem Wege, der nach *Disznosd Horváth* führt, unter Diluvialschotter und Lehm an einer niedrigen Terrasse eine sandige Mergelbank zu Tage, ganz erfüllt von Steinkernen von *Venus* und *Cardium* (darunter *Cardium plicatum Eichw.* deutlich) und von riesigen Austern, *Ostrea longirostris* Lam. Die Austern sind hier so zahllos und von solchen Dimensionen, dass sie in dem Dorfe als Mauerstein zu niedrigem Gemäuer benützt werden. Die Austernbank lässt sich verfolgen bis nach *Horváth* auf 1 Stunde Weges.

Bei *Hangacz*, östlich von Edelény, liegen über blauem Tegel mächtige Schichten losen Sandes mit einzelnen Lagen festeren Sandsteins, und in diesem Sande kalkige Knollen, oft von der bizarrsten Form, die aus lauter zusammengebackenen Muscheln bestehen. Auch Schichten mit *Paludina concinna* Sow. und *Paludina Sattleri Partsch* kommen vor, letztere bezeichnend für die oberen Congerienschichten (über den Cerithienschichten liegend), die bei *Tihány* am Plattensee neben dieser *Paludina* die *Congeria triangularis Partsch* führen, von der dort die sogenannten „Ziegenklauen“, die Schlossreste der Muschel, abstammen.

Endlich fand ich nördlich von *Szendrő*, da wo aus den Felsmassen am rechten Boldvaufer eine warme Quelle mit 14° R., constant im Sommer und Winter emporquillt, grosse Blöcke eines gelblichen Süsswasserkalkes mit *Cyclostoma*, *Helix*, *Planorbis* und *Clausilia*.

Fassen wir das Bisherige zusammen, so ergibt sich für die neogenen Tertiärschichten in der Umgegend von Edelény folgender allgemeine Durchschnitt von oben nach unten:

Diluvial-Schotter und Lehm:

1. Loser Quarzsand und einzelne Bänke festeren Sandsteins, zum Theile glimmerig, mit Mergelkugeln und einzelnen abgerollten Bimssteinstücken, auch feiner Bimssteinsand.
2. Bimsstein-Tuff und Conglomerat, an einzelnen Punkten über 100 Fuss mächtig.
3. Loser Quarzsand mit Sandstein- und Mergelschiefer-Schichten.
4. Grünlich-blauer Tegel mit Ligniten, *Helix*-Arten sparsam.
5. Tegel mit Brackwasser-Conchylien: *Cardium plicatum*, *C. Vindobonense*, *Venus gregaria*, *Buccinum baccatum* u. s. w.; Austernbänke. Entsprechend dem oberen Tegel des Wiener Beckens, den Cerithienschichten.

Darunter sollten nun, wenn die Schichtenfolge der des Wiener Beckens entspricht, Tegel- und Sandschichten mit Meeres-Conchylien folgen, und unter

diesen, wenn die Schichtenfolge, wie sie von Czjžek angegeben ist, die richtige ist, ein zweites kohlenführendes Schichtensystem mit einer älteren guten Braunkohle von dunkelbrauner, auch ganz schwarzer Farbe und glänzendem muschligen Bruch. Die obere jüngere Braunkohle, die Lignite von Edelény, entsprechen den Ligniten des Wiener Beckens, wie sie bei Solenau in Niederösterreich, bei Hart unweit Gloggnitz und vielleicht auch den mächtigen Flötzen, welche im Kainachthale in Steiermark (Voitsberg und Köflach) abgebaut werden. Der älteren Braunkohle gehören die Flötze an, die man im Wiener Becken an den Abhängen und Ausläufern des Rosaliengebirges aufgefunden, ebenso nach Czjžek die mächtigen Kohlenflötze von Leoben, Bruck an der Mur, Judenburg in Steiermark u. s. w. Dieser älteren Braunkohle würden auch die Kohlen von Komorn und Gran in Ungarn und wahrscheinlich die meisten Kohlen, welche am Fusse des Bakonywaldes aufgedeckt sind, entsprechen, ebenso die Kohlen am nördlichen Fusse des Bükkgebirges bei Varkony, Uppony u. s. w. Auch in der Gegend von Edelény und Miskolcz dürften diese älteren Braunkohlen aufzufinden sein, vielleicht gehört das 4—5 Fuss mächtige Kohlenflötz bei Csenik unweit Miskolcz hierher.

Das lässt sich jedenfalls mit Sicherheit sagen, dass diese Gegend am Südrande der Karpathen noch reich an unaufgedeckten Kohlenschätzen ist, nicht bloss an Ligniten, sondern wahrscheinlich auch an tiefer liegenden guten Braunkohlen. Für die nächste Umgegend von Edelény kann als Norm dienen: die Versuche da anzustellen, wo in flachen Bachthälern unter den Bimssteintuffen ein blauer oder grünlicher Tegel zum Vorschein kommt und in der Nähe des Grundgebirges hervortritt.

Primäre und secundäre Formationsglieder. Der nächste Punkt bei Edelény, wo das Grundgebirge zu Tage tritt, ist am rechten Boldvaufer beim Schüttboden, und von da an der Boldva aufwärts bis nach Borsod, am Fusse der Diluvialterrasse, auf der der obere Meierhof steht. Es sind hier echte krystallinische Thonschiefer (Urthonschiefer), seidenglänzend, z. Th. graphitisch, wechsellagernd mit chloritischen und glimmerigen Schichten und besonders mit einem dünnschiefrigen, feinkörnigen, krystallinischen Kalk, der durch Glimmer, Chlorit und Schwefelkies sehr verunreinigt ist, daher zum Brennen wenig geeignet erscheint, dagegen einen brauchbaren Mauerstein liefert. Im sogenannten Kispinczer Steinbruche beim Schüttboden streichen die Schichten nach Stunde 11 bis 12 und fallen mit 55 Grad in Westen; weiter hinauf an der Boldva beobachtete ich Stunde 3—4 mit einem Fallen in Nordwesten; an dem isolirten Hügel in Borsod, auf dem ein Theil des Dorfes mit der Kirche steht, der ebenfalls aus Urthonschiefer, Graphitschiefer und krystallinischem Kalk besteht, dasselbe Streichen und Fallen. Diess sind jedenfalls die ältesten Schichten, die in der Gegend von Edelény sich beobachten lassen, Schichten, welche entschieden noch den krystallinischen Schiefen zugezählt werden müssen.

Ganz anderer Art sind die Kalksteinbrüche südwestlich bei dem Dorfe Czászta, so wie der Kalksteinbruch im Walde rechts vom Wege nach dem Kohlenbau, und der nördlich vom Kohlenwerk gelegene sogenannte Szokombaer Kalkbruch.

In dem kleinen Bachthale hinter dem Dorfe Czászta, nordwestlich von Edelény, treten unter einem sehr dünnschiefrigen, glimmerreichen, feinkörnigen, tertiären Sandsteine mit einzelnen Mergelschieferlagen, der seinerseits wieder von Diluvialschotter und Lehm bedeckt ist, lichte gelblichweisse Kalke hervor, theils plumpe Felsenkalke (wohl dolomitisch), ohne Schichtung, drusig ausgewittert, zum Theil roth gefärbt und von vielen Quarzadern durchzogen, theils gut geschichtete, stenglich sich absondernde Kalkschiefer mit einem Streichen nach Stunde 4 und einem Einfallen von 60 Grad in Nordwesten, welche mit sehr dünnschiefrigen, asbestartig-fasrig und stenglich verwitternden grauen Kalk-Thonschiefern wechsellagern. Diese Kalke sind feinkörnig, fast dicht, und erinnern durch ihren ganzen Habitus sehr auffallend an die halbkrySTALLINISCHEN dünn geschichteten weissen Kalke, welche im Gailthale, in den Südalpen den Glimmerschiefer und Urthonschiefer überlagernd, als unterstes Glied einem Lagercomplex von Kalken und Schiefern angehören, die nach den darin gefundenen Versteinerungen zur Kohlenkalkformation gerechnet werden.

Für diese Parallelisirung sprechen noch eine Reihe weiterer Beobachtungen.

Im Walde rechts vom Wege nach dem Kohlenbau, und ebenso nördlich vom Kohlenwerke im sogenannten Szokombaer Steinbruch stehen dichte, grau- oder blauschwarze Kalke an, mit weissen Kalkspathadern und weissen, sehr feinkörnig-krySTALLINISCHEN Flecken. Schwefelkies ist in kleinen Theilen eingesprengt. In Handstücken sind diese Kalke nicht zu unterscheiden von südalpinen echten Kohlenkalken. Auch finden sich darin, wiewohl sparsam, die charakteristischen späthigen Stielglieder von Encriniten. Die Kalke sind deutlich geschichtet und lagern mit einem Streichen nach Stunde 3—4 und einem Einfallen von 45 Grad in Nordwesten zwischen sehr verwitterten grauen, weissen und rothen, ebenflächigen und dünn geschichteten Thonschiefern.

Die Kalke und Schiefer, welche hier nur stellenweise unter der Tertiärbedeckung zu Tage treten, bilden in ihrem nordöstlichen Fortstreichen nördlich von Edelény ganze Bergzüge zu beiden Seiten der Boldva und deren felsige Gehänge.

Verfolgen wir nun die Boldva von Edelény aus nördlich in die Karpathen. Der letzte aus Bimssteintuffen bestehende tertiäre Hügel am linken Boldvaufer ist der, auf welchem das Weinberghaus von Berzeviczy steht, mit einer herrlichen Aussicht. Am nördlichen Fusse dieses Hügels in der Bachschlucht vor Szendrő Lád stehen bereits Kalkschiefer an (Stunde 4—5 mit einem Fallen von 60 Grad in Nordwesten). Von hier an verengt sich auch das Boldvathal plötzlich zwischen steilen Felswänden. Die nächst höhere Bergterrasse nördlich von jenem Weinberghause besteht schon ganz aus Kalk. Gelblichweisse, dichte bis zuckerkörnige, sehr klüftige plumpe Kalke wechsellagern mit grauen, Urthonschiefer ähnlichen Schiefen. Dieser Complex von Schiefen und Kalken scheint mir identisch zu sein mit den Kalken bei Czászta, in deren Streichen sie liegen. Nördlich von Szendrő Lád werden die Kalke graublau, wie im Szokombaer Steinbruche, das Streichen fortwährend zwischen Stunde 3 und 4, das Fallen aber theils nordwestlich, theils südöstlich, doch vorherrschend nordwestlich.

Unmittelbar vor dem Markte Szendrő ist am linken Boldvaufer an der Strasse ein Steinbruch in dunkelbraunschwarzen Schiefeln, die fast wie Dachschiefer aussehen; in Szendrő selbst stehen aber wieder dichte, gelblichweisse Kalke fast massig an.

Vom Markte Szendrő bis über Szalonna hinaus erweitert sich das Boldvathal zu einer breiten sumpfigen Thalmulde; die niedrigen Hügel rechts und links scheinen wieder tertiär zu sein. Bei Szalonna führt die Strasse vom linken Ufer ans rechte, und bald beginnen wieder Felsen von massigen, in grosse Blöcke zerklüfteten lichten Kalken, die zwischen Szalonna und Perkupa mit grauen Thonschiefeln wechsellagern.

Zwischen diesen Schiefeln, eine kleine halbe Stunde vor Perkupa, da wo die Strasse unmittelbar ober der Boldva durch Felsen gehauen ist, kommt ein merkwürdiges Gestein vor. Die Hauptmasse ist ein ganz dichter grauer Kalk, breccienartig wie aus lauter einzelnen Stücken zusammengesetzt; darin liegen sehr zahlreich eckige Stücke eines gelbbraunen Kalkes, andere zahlreiche kleine Partien erscheinen als Kalkspath, ganz von der Art wie Encrinithenglieder, ohne dass ich mich jedoch von solchen wirklich hätte überzeugen können. Und in dieser Kalkbreccie ist ausserdem viel weisser Feldspath, dicht, mit erdigem Bruch, in unregelmässigen Körnern, grünlicher Talk, wie Bruchstücke von Talkschiefer, und endlich rother Jaspis in einzelnen Bruchstücken eingewachsen. So hat das Gestein ein sehr buntscheckiges Ansehen; ist aber ausserordentlich zäh und fest, theils ganz massig und in scharfkantige rhomboidische Blöcke zerklüftet, wie ein Porphyr, theils mehr schiefrig. Es bildet dicke linsenförmige Lagermassen in grauen Thonschiefeln, in welchen ich hier Fucoiden fand. Am meisten erinnert diese Feldspath-Talk-Kalkbreccie von Perkupa an ein Gestein vom Toppenkar im Liegenden des Radstädter Tauernkalkes, das Herr Dr. Peters beschrieben (vergl. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1854, IV, S. 814). Bei Perkupa sollen Baue auf Brauneisenstein bestehen.

Nördlich von Perkupa beginnt nun ein anderes Schichtensystem. Gelbe, rothe und schwarze Kalke wechseln mit gelben, rothen und grünen glimmerigen Mergelschiefeln, in denen man, wenn es mir auch nicht gelang auch nur eine bezeichnende Versteinerung aufzufinden, doch leicht die echten Werfener Schiefer der österreichischen Alpen erkennt, die dem deutschen bunten Sandsteine entsprechen. An den Hügeln südlich bei Szilás bedingt das leicht zerbröckelnde Gestein gegenüber den steil aufsteigenden Kalkwänden charakteristische rundere Formen und flachere Gehänge. Tief durchfurcht von Wasserrissen, stehen hier die grünen und rothen Mergelschiefer an. Bei Szilás fand ich auch Stücke eines ganz schwarzen grossblättrigen Kalkspathes mit krummschaligen Spaltungsflächen. Diese Werfener Schiefer scheinen einen von Südwesten nach Nordosten streichenden Zug zu bilden, parallel mit dem Thale des Josvabaches und der Boldva, die bei Szilás in die nordöstliche Richtung umbiegt. Nördlich von diesen beiden Thälern, die gleiche Richtung haben, erheben sich schroffe, steile graue Kalkwände. Bei Szén im Josvathale sind

es lichtgraue, dünngeschichtete, wellige Kalke, welche von Westen nach Osten streichen und nördlich einfallen, und ganz an echten Muschelkalk erinnern, wohl die Guttensteiner Kalke der Alpen. Nördlich von Szén wechsellagern diese dünngeschichteten Kalke wieder mit rothen und grünen Mergelschiefern. Alte Gypsbrüche, eine Stunde nordwestlich von Szén am Jablonezaer Hotter, beweisen auch das Vorkommen von Gypslagern in diesen Schiefern, vollkommen übereinstimmend mit dem Gypsvorkommen in den Werfener Schiefern der Alpen.

Erst über diesen Complex von Mergelschiefern und dünngeschichteten Kalken lagern, immer höhere Gebirgsterrassen bildend, massigere Kalke, die eigentlichen Höhlenkalke der Südkarpathen. Es sind dichte, marmorartige Kalke von lichter Farbe, welche vielleicht den Hallstätter Kalken der Alpen (oberer Muschelkalk) entsprechen. Diese Kalke bilden den schroff abfallenden Gebirgszug, der sich nördlich von Torna längs der Tornavicza südwestlich bis nach Agtelek zieht und hier mit dem Kalk- und Schieferzuge zwischen dem Tornavicza- und Boldvathale vereinigt. Beide Thäler sind ausgezeichnete Längsthäler. Charakteristisch ist, dass die Gehänge gegen Süden steil und ganz kahl sind, nur sterile schroffe Felswände zeigen, während die Gehänge gegen Norden weniger steil und mit üppiger Waldvegetation bedeckt sind. Tiefe Felsschluchten, auf den Plateaux unzählige trichterförmige Einsenkungen, grossartige Höhlenbildungen erinnern an die „Dollinen“ und Höhlen des Karstes. Der ganze Kalkgebirgszug hat ein ausgezeichnet karstartiges Gepräge ¹⁾.

Weit und breit berühmt als grossartige Naturmerkwürdigkeit, als sogenannte „Ungarische Schweiz“ ist die Szadellöer Schlucht (auf den ungarischen Karten meist als Höhle bezeichnet), eine Stunde nordwestlich von Torna, eine tiefe enge Felschlucht mit senkrechten Kalkwänden, durch die ein kleiner Bach sich stürzt. Vor dem Eingange in die enge Schlucht liegt das kleine Dorf Szadellö. Anfangs breiter, wird die Schlucht, je weiter man auf der steil ansteigenden Bachsohle hinaufsteigt, enger und enger. An einzelnen Punkten verengt sie sich bis auf 2—3 Klafter und senkrecht wohl 4—600 Fuss oder noch mehr steigen die Kalkfelsen auf, bald schroffe überhängende Wände, bald spitze Felszacken, immer neue und bizarrere Formen dem Anblicke darbietend, so oft man in den Krümmungen des Baches um die coulissenartig vorspringenden Felsmassen umbiegt. Die Schlucht soll eine Stunde lang sein, und an ihrem Ende eine Mühle stehen, in der man zur Sommerszeit Erfrischungen bekommt. Meinen Begleitern und mir machte ein eisigkalter Luftstrom, der von den Schnee- und Eismassen im Hintergrunde her durch die Schlucht zog, das Vordringen bis ans Ende unmöglich.

Einzelne isolirte Hügel, welche in der Thalsole der Tornavicza liegen, bestehen aus Gebirgsschutt, der sich in grossen Massen da angehäuft, wo solche Schluchten aus dem Kalkgebirge in das Thal münden. Bei Görgö zwischen Torna und Almas soll ein Kalktuff vorkommen, welcher als Baustein gewonnen wird.

¹⁾ Der Karstkalk ist jedoch ein viel jüngerer Kalk, ein Kreidekalk.

In der südwestlichen Fortsetzung des Kalkgebirgszuges bei Szegliget liegt eine berühmte Dolline, „Szoroskö“ (enger Stein), ein tiefes Felsloch, in dem sich das ganze Jahr hindurch Eis erhalten soll. Ich sah nur von der Ferne die schroff aufsteigenden Felsmassen, konnte aber den Punet selbst nicht besuchen; denn mein weiteres Ziel von Almas aus, wo wir am frühen Morgen aufbrachen, war die Agteleker Höhle, die wir nach langer mühseliger Irrfahrt über den Gebirgszug zwischen Jabloneza und Josafő endlich gegen Abend erreichten.

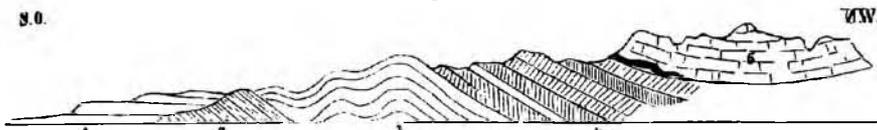
Die Höhle bei Agtelek. Agtelek ist ein kleines Dorf auf dem kalkigen Gebirgsplateau gelegen, das sich von da hauptsächlich mit seinem karstartigen Charakter weit ausbreitet, meist von Kalkbauern bewohnt, die ihren guten Kalk weithin verföhren. Der Eingang zur Höhle liegt eine kleine Viertelstunde westlich vom Orte unter einer 60 Fuss hohen senkrechten Kalkwand, der Kalk ist dicht, lichtgrau in dicke Bänke zerklüftet, ohne deutliche Schichtung. Vor dem Eingange der Höhle liegt ein kleines Wasserbecken, das, wenn es im Frühjahre sich bis zu einer gewissen Höhe anfüllt, dann, ähnlich wie der berühmte Zirknitzer See, plötzlich innerhalb 24 Stunden unterirdisch ganz ausfliessen soll. Der Eingang in die Höhle selbst ist sehr enge, erweitert sich aber bald. Rechts vom Eingange liegt neben einem kleinen durch die Höhle fliessenden Wasser eine Lehmterrasse schwach übersintert, so dass man die Sinterkruste leicht durchschlagen kann. Der Lehm ist wohl voller Knochen, doch scheinen diese durchaus recent zu sein, Hirschen, Rehen und Füchsen anzugehören. Die Höhle zieht sich in ihrer Hauptrichtung nach Nordosten gegen Josafő zu, und mag etwa eine Stunde lang sein, hat aber viele und weit verzweigte Seitenarme, so dass man wohl Tage lang darin herum wandern kann, wenn man alle Löcher durchkriechen will. Das Wasser, welches durchfliesst, kommt bei Josafő wieder zum Vorschein. Die einzelnen Theile haben, wie in den Karsthöhlen, besondere Namen; als „Rauchfang“ ist gleich am Eingange eine grosse konische Erweiterung in der Höhlendecke bezeichnet. Links gelangt man durch eine niedrige Oeffnung in einen Seitenarm, in die „Fledermaushöhle“. Millionen von Fledermäusen (*Miniopterus Schreibersii*) bedecken in dichten „Ketten“ die Decke und haben unter sich über dem Steingerölle durch ihre Excremente klaftermächtige Schichten von guanoartigen Massen gebildet. Auf den Haupttheil der Höhle folgen der „grosse und kleine Saal“, dann die „Landtafel“, ein grosser ebenflächiger Felsblock, der von der Decke herabgestürzt ist. Erst tiefer hinein beginnen die Tropfsteinbildungen als wellenförmige Bildungen am Boden, als Stalagmiten und Stalaktiten: „Blumengarten“, „Königsquelle“, „Nepomuk“, „Johannes“, „Altar“, „Brillanfels“, „Wollsack“, „Bienenstock“, „Vorhang“, „Synagoge“, „Dianatempel“. Am schönsten sind die Tropfsteinbildungen in einer Seitenhöhle im „Paradies“. Ein niedriger Höhlenarm führt links zuerst an einem kleinen Wasser hin, dann kommt man durch ein sehr enges Loch in die „Vorhalle“ mit hübschen Stalagmiten und dann in einen ziemlich grossen Raum, das „Paradies“, mit sehr schönen Stalaktiten und Stalagmiten: „Adam“, „Eva“, „Baum der Erkenntniss“, „Adams Fusstritt“, „Abels und Kains Altar“, „Esau Stab“, „herabgestürzte Orgel“; dieses „Paradies“ erinnert sehr

an den „Calvarienberg“ der Adelsberger Grotte im Karste. Doch steht die Agteleker Höhle dieser berühmten Karsthöhle an Schönheit der Tropfsteinbildungen weit nach, namentlich ist vieles abgeschlagen und alles durch Fackelrauch angeschwärzt; dagegen kann sich diese grösste Karpathenhöhle an Ausdehnung wohl messen mit der Adelsberger Grotte.

Auf der Rückfahrt von Agtelek nach Edelény konnte ich nichts beobachten, da ich sie bei Nacht machte.

Wenn ich es gewagt habe, eine Ansicht über die Formationen auszusprechen, der die verschiedenen Kalkzüge der Südkarpathen angehören dürften, trotz der wenigen Beobachtungen, die ich machen konnte, und trotz des gänzlichen Mangels leitender Petrefacten, so muss ich es auch noch wagen folgendes Ideal-Profil zu geben (Fig. 3), welches die Lagerungsverhältnisse aus der Tertiärgegend von

Fig. 3.



1. Diluvium und Tertiärgebilde (Neogen). 2. Urthonschiefer (mit krystall. Kalk). 3. Steinkohlenformation? (Kohlenkalk, wie in den Südalpen). 4. Bunter Sandstein und Muschelkalk (Werfenerschiefer und Guttensteinerkalk der Alpen). 5. Oberer Muschelkalk? (Hallstätterkalk der Alpen) mit Höhlen.

Edelény in SO. bis zu den Höhlenkalken von Agtelek in NW. veranschaulichen soll. Auf diesem Profile ist die Bestimmung von 3 und von 5 am unsichersten. Sofern aber 3 entschieden auf Urthonschiefer auflagert, und von entschieden Werfener Schiefer überlagert wird, so hat die Deutung des dazwischen liegenden Schichtencomplexes 3 als Steinkohlenformation allerdings einigen Grund, um so mehr, als man weiss, dass nördlich von der Agteleker Höhlenkalkformation in der Gegend von Rosenau und Dobschau krystallinischen Schiefer auflagernd echter Kohlenkalk auftritt, mit zahlreichen charakteristischen Versteinerungen, die erst kürzlich aus jener Gegend an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesendet wurden. Kohlenkalk tritt also entschieden in den Südkarpathen auf, ebenso wie in den Südalpen, und dann ist immerhin der muldenförmige Bau, wie ihn das Profil zeigt, in den südlichen Gebirgsketten möglich, so dass jede Formation in einer äusseren und inneren Zone auftritt. Wo aber südlich die Gränze zwischen Kohlenkalk und buntem Sandsteine ist, das wage ich nicht zu bestimmen. Und besonders habe ich für die Schiefer, Kalke und das eigenthümliche Brecciengestein bei Perkupa keinerlei Grund, dieselben in die Steinkohlenformation oder in den bunten Sandstein zu setzen. Ebenso entsprechen die Agteleker Kalke möglicherweise den Dachsteinkalken der Alpen und gehören zum Lias. Alles das müssen spätere umfassendere Beobachtungen entscheiden, die in diesen interessanten, bis jetzt ganz undurchforschten Gegenden die schönsten und lehrreichsten Resultate versprechen.