

Bericht

über die

von Dr. K. Oebbeke, Professor an der technischen Hochschule in München, und
Dr. M. Blanckenhorn, Privatdozent an der Universität Erlangen

im Herbst 1899 gemeinsam unternommene

geologische Rekognoszierungsreise in Siebenbürgen.

Vorbemerkung.

Herr Dr. Carl Wolff, Direktor der Hermannstädter allgemeinen Sparkassa, Herr Dr. Oskar von Meltzl, Direktor der Bodenkreditanstalt in Hermannstadt, und Herr Ingenieur Oskar von Miller hatten im Laufe des Sommers 1899 mit dem Unterzeichneten in München eingehende Besprechungen behufs mineralogisch-geologischer Untersuchungen in Siebenbürgen. Letztere sollten bezwecken, gegründet auf die bereits vorliegenden Untersuchungen, weitere Anhaltspunkte zu gewinnen bezüglich eventueller Ausbeutung nutzbarer Mineralien und Gesteine für technische und wirtschaftliche Zwecke. Das Ergebnis dieser Besprechungen war, dass sich der Endesgenannte bereit erklärte, diese Untersuchungen zu übernehmen. Gleichzeitig wurde demselben auch gestattet, sich einen speziell paläontologisch tüchtig geschulten Geologen als wissenschaftlichen Begleiter mitzunehmen. Als solcher wurde Herr Dr. Max Blanckenhorn, Privatdozent an der Universität Erlangen und mehrjähriger Geologe der geologischen Landesanstalt von Egypten, gewonnen. Dass Herr Dr. Blanckenhorn das ihm gemachte Anerbieten annahm, war um so freudiger zu begrüssen, weil er einer unserer besten Kenner des Tertiärs ist, und gerade das Tertiär in Ungarn-Siebenbürgen eine weite Verbreitung besitzt, und weil er durch seine Thätigkeit bei der preussischen und bei der ägyptischen Landesuntersuchung, sowie durch seine ausgedehnten Reisen in Syrien sich reiche Erfahrungen gesammelt hat. Die paläontologischen Untersuchungen und Bestimmungen,

sowie die aus denselben abgeleiteten paläontologisch-geologischen Folgerungen sind ausschliesslich von Herrn Dr. Blanckenhorn durchgeführt und konnten erstere, Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Geheimrates Professor Dr. v. Branco, im paläontologisch-geologischen Institut des Museums für Naturkunde in Berlin ausgeführt werden. Die chemischen, mineralogischen, mikroskopisch-petrographischen etc. Untersuchungen wurden im mineralogisch-geologischen Laboratorium der technischen Hochschule in München erledigt. Die in Folgendem mitgeteilten chemischen Analysen sind von Herrn Dr. Fritz, früheren Assistenten des Herrn Geheimrats Dr. Winkel, Professor an der Bergakademie in Freiberg, und Dr. Ost, Professor an der technischen Hochschule in Hannover, ausgeführt.

K. Oebbeke.

I.

Die Kohlen- und Torfablagerungen in Siebenbürgen.

1. Kohlen.

Die Kohlenvorkommnisse ¹⁾ in dem untersuchten Gebiet Süd-West-Siebenbürgen gehören der oberen Kreideformation, dem Oligocän und Miocän, an.

A. Das Vorkommen von Kohle in der Kreide.

1. Im Thale des Silberbachs bei dem Dorfe Michelsberg südlich Hermannstadt.

Die Begehung des Vorkommens ergab als Schichtenfolge:

Ueber dem Glimmerschiefer sieht man zunächst ²⁾ ein flyschartiges Gestein aufruhen, d. h. einen schwärzlichen, sandig mergeligen, glimmerigen Schiefer mit knolligen Konkretionen, dessen Schichten steil gegen das rechte Thalufer geneigt sind. Ver-

¹⁾ Bezüglich des Kohlenvorkommens in Ungarn-Siebenbürgen vergleiche Hantken: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der königl. ungar. Krone. Budapest 1878.

²⁾ M. I. Ackner („Der Götzenberg, geographisch, geologisch und paläontologisch skizziert.“ Verhandlungen und Mitteilungen des siebenb. Vereines für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, I. 1850, S. 71) erwähnt im Liegenden des „grauwackenartigen Sandsteins“ und über dem Gneisse noch eine Breccie aus Trümmern von Quarz, Kiesel-, Glimmer- und Thonschiefer, die weder Hauer und Stache (Geologie von Siebenbürgen 1885, p. 258) noch wir gesehen haben.

steinerungen sind darin selten, doch ist es früher (1849) dem verstorbenen Pfarrer Ackner (Verhandlungen und Mitteilungen des siebenb. Vereines für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, I. S. 66, Taf. 2) gelungen, in einer kleinen, durch einen Bachriss bewirkten Entblössung im Sandsteinschiefer eine Anzahl Steinkerne interessanter Ammoniten und andere Fossilien zu gewinnen, welche Sammlung im Hermannstädter Museum aufbewahrt und gelegentlich noch vermehrt wurde. Da die Direktion genannten Museums, Herr M. v. Kimakowicz und Herr Kustos der mineralogischen Sammlung Professor O. Phleps, in liberalster Weise einem von uns die besten dieser Stücke zur Untersuchung überliess, konnten bis jetzt folgende Arten bestimmt werden:

- Cidaris cf. vesiculosus* Goldf. (Stachel);
Holaster carinatus Lam. sp.;
Inoceramus cf. virgatus Schlüt;
Inoceramus sp.;
Trochus? sp. n. ind.;
Nautilus cf. Fleuriausianus d'Orb.;
Puzosia planulata Sow. sp.;
Puzosia cf. Bhima Stol.;
Forbesiceras intermedium n. sp. Blanck ¹⁾, (von Ackner früher unter dem Namen *Hamites* sp. n. auf Tafel 2, Fig. 3 abgebildet);
Acanthoceras rotomagense Brongn.;
Acanthoceras Mantelli Sow. (bei Ackner Taf. 2, Fig. 1 als *Ammonites*, unbestimmte Spezies);
Acanthoceras cenomanense Pict. sp.;
Acanthoceras athleta n. sp. Blanck ¹⁾ aus der Gruppe des *A. Cunningtoni* Stol. (identisch mit Ackners *Scaphites* sp. ignota cf. *Yvanii* Sow. Taf. 2, Fig. 2);
Belemnites ultimus;
Belemnites sp.

Diese Fauna weist den Flyschschichten mit aller Bestimmtheit ein cenomanes Alter zu und zwar eher ein untercenomanes als obercenomanes.

¹⁾ Die genauere Beschreibung und Abbildungen dieser neuen Arten findet sich als Sondervortrag im Protokoll der Februar-Sitzung 1900 der deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin.

Unterhalb der Stelle folgt nun über diesem Flysch ein kohlenführender Komplex von wechselnden grauen, glimmerigen, schieferigen Sandsteinen, grauen lockeren Konglomeraten und blauem Thon oder Mergel, zwischen denen zuweilen auch durch kohlige Substanz schwarz gefärbte, etwas eisenhaltige Kalke eingelagert sind, durch welche sich heller gefärbte, zum Teil weisse bis bräunliche Kalkspat-Adern ziehen, die ebenfalls etwas Eisenkarbonat enthalten. Wo in diesem dunklen Kalk grössere kohlige Partien sich finden, ist auch zuweilen Eisenkies in kleinen Krystallanhäufungen ausgeschieden. Die Kohle erscheint unregelmässig in Form kleiner, nicht anhaltender Schmitzen. Schürfungen auf Kohle sind an verschiedenen Stellen des Thales versucht, aber stets bald wieder eingestellt worden, weil sich die Kohle der geringen Quantität und Unregelmässigkeit des Auftretens wegen nicht als abbauwürdig erwies. Der graue, grobe, konglomeratische Sandstein erinnert sehr an echten Kohlensandstein der Steinkohlenformation, nur ist er mürber.

Die Kohle selbst, von der man faustgrosse Stücke gewinnt, ist gute Glanzkohle, welche, mit Kalilauge gekocht, derselben nur eine schwach bräunliche Färbung erteilt. Die bei 105—110° getrocknete Kohle hinterlässt einen Aschenrückstand von nur 3·5 Prozent, denn drei Proben gaben folgende Resultate:

1. 3·63 Prozent Asche;
2. 3·48 " "
3. 3·48 " "

Ein Abbau im Grossen dürfte nach den bisher gemachten Erfahrungen und den zur Zeit vorhandenen Aufschlüssen ausgeschlossen sein, höchstens erscheint die Gewinnung der Kohle für Zigeuner-Schmiede zu deren persönlichem Handgebrauch lohnend. Es wurden solche Kohlenschmitzen an mehreren Punkten wahrgenommen und zwar sowohl im Bett des Baches, als auf dessen linkem Ufer und den beiderseitigen Thalgehängen.

Ueber diesem Kohlenkomplex liegt am Bachufer eine eigentümliche rote Breccie, welche besonders in einem hohen überhängenden Felsen ansteht, dem sogenannten „Halben Stein“. Sie setzt sich zusammen aus eckigen Trümmern von Glimmerschiefer und Quarz, Schalenfragmenten von Rudisten und Austern und einem roten kalkhaltigen Bindemittel. An vielen anderen Stellen Siebenbürgens (z. B. Vidra am nördlichen Ufer des Aranyos und in den ostsiebenbürgischen Karpathen) und des nordöstlichen

Ungarns (bei Upohlaw am südlichen Kreidezug in den Karpathen ¹⁾) trifft man dieselbe charakteristische, dem permischen Verrucano auffallend ähnliche Breccie oder Konglomerat an. Als Fossilien werden aus ihr Rudisten (*Hippurites sulcatus*) und Nerineen namhaft gemacht, weshalb man sie dem Turon zurechnet. Danach würde also der kohlenhaltige Komplex entweder ebenfalls turonen oder noch cenomanen ²⁾ und zwar obercenomanen Alters sein. Am wahrscheinlichsten ist wohl, dass er das Unterturon repräsentiert, wie aus weiteren vergleichenden Betrachtungen hervorgeht.

Unterhalb des „Halben Steins“, noch bevor man die Schwimmschule erreicht, zeigt sich rechts am Bach ein schwarzer plastischer Thon mit Glimmersand vermischt; dann auf dem linken Ufer, bevor man den Bach auf einem Steg überschreitet, dunkler Mergelschiefer, lockeres Konglomerat oder grober Sandstein mit Quarzgeröllen und Sand. Diese Schichten gehören bereits nicht mehr der Kreide, sondern dem Miocän an, da Jickeli und Kinkelin ³⁾ in dem grobkörnigen Sandstein das Vorkommen einer grossen Anzahl kleiner mariner mittelmiocäner Fossilien feststellten. (Reste von Gastropoden, Pteropoden, Chitoniden, Foraminiferen, Bryozoen, Echiniden, Fischen.)

Bei Gelegenheit von Kohlenschürfen in der Umgegend von Michelsberg hat man ausserdem noch obermiocänen Tegel der sarmatischen Stufe aufgeschlossen, der Blattabdrücke, aber keine Kohlen enthält.

Dem Kreidevorkommen von Michelsberg schliessen sich solche im westlichen Siebenbürgen am Marosthal bei Mühlbach, Déva und Dobra, sowie im westlichen ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge bei Vidra und Barod aufs engste an. Auch bei Mühlbach und Barod enthalten die Kreideschichten Kohlen, die aber nur an letzterem im Komitate Bihar gelegenen Orte abgebaut werden.

¹⁾ Vergleiche Hauer, Geologie von Oesterreich-Ungarn, S. 528.

²⁾ In Rumänien kommen Kohlenlinsen im Cenoman der Gegend von Campulung und Sinaia vor. (Popovici-*Hatszeg*. Contribution à l'étude de la Faune du Crétacé supérieur de Roumanie. Mem. soc. géol. de France, Paris. 1899.)

³⁾ F. Kinkelin: Eine geologische Studienreise durch Oesterreich-Ungarn. Bericht über die Senkenberg-naturforschende Gesellschaft, Frankfurt a/M. 1890. Pag. 57 und 106. Schrodtt: Die Foraminiferenfauna des miocänen Molasse-sandsteins von Michelsberg unweit Hermannstadt. Idem 1893, pag. 155.

2. Die Kreideablagerungen südlich von Mühlbach erstrecken sich in einem langen Ost-West-Streifen längs der Nordflanken des Mühlbach-Gebirgszuges im Süden vom Marosthal, aus der Gegend von Urwegen und Kelling im Osten, bis nach Olah-Pián im Westen.

Den besten Aufschluss gewährt das linke Seitenthal des Sebesflusses, das Valea Groutiule, welches bei Sebeshely in das breite Mühlbachthal einmündet. In diesem ist folgendes Profil, welches den grössten Teil der Kreideablagerungen samt den wichtigsten Kohlenvorkommnissen gut erkennen lässt, zu beobachten.

Ueber Augengneiss als Untergrund der Kreideablagerungen ruhen, ohne dass man übrigens die direkte Auflagerung wahrnehmen kann, Konglomerate, lockerer Sand und Sandstein im Wechsel mit blauem sandigem Thon; sie zeigen ein ostwestliches Streichen und ein Einfallen von 17° nach Norden. Die glimmerigen, grobkörnigen Sandsteine erinnern auch hier in den tieferen Regionen an die grauen, sogenannten Kohlensandsteine der Steinkohlenformation, in den höheren sind sie bläulich, zum Teile kalkig, mergelig und nur aussen durch Verwitterung graubraun. Dieser Komplex enthält Kohlenschmitzen zwischen den Schichtlagen und -Adern in zur Schichtung geneigter Lage von 1—15 Zentimeter Dicke und, soweit zu beobachten war, nur 1 bis höchstens 30 Meter Erstreckung. Die dicksten Kohlenpartien gehören einzelnen verkohlten oder in kohligem Brauneisenstein umgewandelten Baumstämmen an, die teilweise noch in ihrem inneren Kern Sandsteinmasse aufweisen. Solche Baumreste ziehen sich in verschiedener Richtung unregelmässig, vorherrschend allerdings der Schichtung folgend, durch die Thon- und Sandsteinlagen.

Die Kohle ist teilweise gute Glanzkohle. Sie erteilt der Kalilauge beim Kochen nur eine schwache Färbung und giebt einen Aschenrückstand von rund 3·6 Prozent. Die bei $105\text{--}110^{\circ}$ getrocknete Substanz lieferte in vier Versuchen folgende Resultate:

1. 3·62 Prozent Asche;
2. 3·61 " "
3. 3·57 " "
4. 3·58 " "

Das Vorkommen ist nach früheren und unseren eigenen Beobachtungen unter Berücksichtigung der augenblicklich vorhandenen Aufschlüsse nicht geeignet zu einem grösseren Bergbaubetrieb.

Höchstens für die Bewohner des benachbarten Dorfes lohnt ein Abbau, der nur im Ausgraben einiger dicker Schmitzen oder Baumstämme besteht, die gewöhnlich binnen einiger Stunden völlig beseitigt sein können. In einer der Seitenschluchten dieses Thälchens hat der Bürgermeister von Hermannstadt kürzlich durch Herrn Obergeringieur Pistel mit Bohrungen beginnen lassen; dieselben hatten aber damals noch keine richtigen Flötze erschlossen, sondern nur die auch so an der Oberfläche sichtbaren Schmitzen oder verkohlten Hölzer. Uebrigens sind bei der geringen Vegetation und den tief und steil eingeschnittenen Schluchten die Aufschlüsse so gut, dass man den Verlauf der zu Tage tretenden Schichten des kohlenführenden Komplexes auch ohne Bohrungen genau verfolgen und abmessen kann.

In seinen oberen Teilen ist dieser Sandstein-Thon-Komplex ärmer an Kohle oder ganz frei davon. Die härteren Bänke sind hier bläuliche Mergelsandsteine.

Ueber diesem Komplex folgen regelmässig graue schieferige Mergel, denen sich bald härtere Steinmergel oder Thonkalkbänke zwischenlagern.

Darüber liegen am Ausgang des Thälchens etwa 10 Meter plattige Sandsteine, die in Steinbrüchen zu beiden Thalseiten gebrochen werden und einen richtigen Quadersandstein darstellen. Von Fossilien gelang es nur einen ausgezeichneten Abdruck eines *Inoceramus* zu entdecken, der ohne Zweifel zu *Inoceramus Schmidti* Mich.¹⁾ (= *I. undulatoplicatus* Schlüter non Röm.) gehört, eines charakteristischen Leitfossils des unteren Senon oder der Emscher Stufe in Deutschland, wo er als Begleiter des *Inoceramus digitatus* auftritt. Die Subzone des *Inoceramus digitatus* oder der Obere Emscher ist also in Siebenbürgen damit sichergestellt.

Danach würde der tiefer liegende Kohlensandstein von turonem Alter sein können, wenn nicht etwa noch die tiefere Abteilung des Emscher, die Zone des *Inoceramus involutus*, daran beteiligt ist, was aber doch höchstens für die allerobersten Lagen, die Steinmergel und schieferigen Mergel, anzunehmen wäre.

Diese Altersbestimmung findet ihre Bestätigung durch andere Fossilienfunde. Zehn Minuten nördlich von Sebeshely, links von

¹⁾ R. Michael: Ueber Kreidefossilien von der Insel Sachalin. Jahrb. der kön. preuss. geologischen Landesanstalt. Berlin, 1899, pag. 153.

der Strasse nach Petersdorf, schneidet eine Wasserrinne tief in die linken Gehänge des Mühlbachthales ein und entblösst hier unter diluvialen Schotter kretaceische Sande, Kiese, Sandsteine und feine Konglomerate, die drei Petrefaktenbänke enthalten. Letztere sind glimmerige Mergelsandsteine mit Schalen von *Trochactæon Goldfussi* d'Orb. sp., *Glauconia Coquandiana* d'Orb. und *Nerinea bicincta* Bronn. Diese Gastropoden gehören zu den bezeichnendsten der sogenannten Gosau-Formation, die in den Nordalpen durch ihren Versteinerungsreichtum berühmt ist und teils dem Turon, teils dem Senon angehört. Leider ist der Zusammenhang dieser Fossilfunde mit dem Profil von Sebeshely unklar, indem hier die Schichten ein anderes, geradezu entgegengesetztes Einfallen nach Süden haben. Es ist daher nicht mit voller Bestimmtheit zu sagen, ob die Actæonellenbänke in diesem Profil ihren eigentlichen Platz noch über den Inoceramen-Sandsteinen hätten oder, wie wahrscheinlicher ist, unter denselben, als oberster Teil des Kohlen-Sandstein-Komplexes, d. h. noch unter den Steinmergeln.

Ganz wie in dem genannten Valea Groutiule sollen nämlich auch in Szászcsor sandige, mit Konglomeraten wechselnde Mergel kleine Brocken von Glanzkohle und Kohlenflötzen führen und unmittelbar von mittelkörnigen Sandsteinen mit *Trochactæon Goldfussi* und Glaucorien bedeckt werden, denen dann ein fester Kalkmergel folgt.

So würden die Actæonellen-Nerineenbänke genau die Stellung der bunten Rudistenbreccie von Michelsberg einnehmen und das Turon repräsentieren. Das Cenoman wäre also hier nicht petrefaktenführend, wie in Michelsberg, entwickelt.

3. Anders verhält es sich weiter westlich bei Déva und Dobra. Nach Stur, Partsch, Stoliczka und Hauer¹⁾ findet sich dort Sandstein mit zahlreichen Petrefakten des Cenomans: *Orbitulina lenticularis*, *Ostrea columba*, *Janira quinquecostata*, *Trigonia scabra*, *Turritites costatus*, Corbullen, Turritellen, Actæonellen, und darüber Mergel mit *Inoceramus problematicus* und zahlreichen Resten fossiler Pflanzen, die wohl das Aequivalent der Kohlen-Sandsteine und Thone von Mühlbach vorstellen. Ueber den Mergel sollen sich wieder Sandsteine ähnlich den tieferen, cenomanen, ein-

¹⁾ Hauer und Stache: Geologie Siebenbürgens. Wien 1885, pag. 224 bis 228.

stellen, in denen Stur aber in der Umgebung des Dévaer Schlossberges unter anderen Fossilien *Trochactæon Goldfussi* sammelte. Typische Actæonellen-Nerineenbänke erscheinen als litorale Fazies erst näher an der Grenze der Kreideformation gegen die krystalinischen Schichten am Wege von Kérges nach Westen und enthalten dort fast alle die gewöhnlichen Omphalien, Nerineen und *Trochactæon* der Gosau-Schichten neben *Radiolites socialis* etc.

4. Bei Vidra am nördlichen Ufer des Aranyos im Bihargebirge beginnt die Kreide mit dem uns von Michelsberg bekannten Verrucano ähnlichem Konglomerat, das wir dem Turon zuteilten, und entwickelt sich dann in Form von Actæonellenbänken, über denen mit Quarzkonglomerat wechselnd, schieferige, mergelige Gesteine mit Inoceramen (*I. Cripsi* Mant.) folgen. Diese obersten Lagen können wir dem Inoceramensandstein von Sebeshely gleichstellen und hätten dann eine weitere Bestätigung für die oben vermutete Lage der Actæonellen-Sandsteine unter den Schichten mit *Inoceramus Schmidti*. Nach Schlüter soll ja auch *I. Cripsi* noch in seinen Emscher hinuntersteigen.

5. Ein Kreidevorkommen giebt es endlich doch auch innerhalb der siebenbürgischen Gebirge, das ein abbauwürdiges Kohlenflötz birgt, was der Vollständigkeit wegen anzuführen ist. Es liegt bei Barod im Komitat Bihar, Bezirk Elesd im Muszka- und Cseklyer-Thal. Die Kohle gehört einem anscheinend nicht bedeutenden Süswasser-Schichtenkomplex an, der aus Kohlschiefer, mergeligen Kalkschichten und Kohle besteht. Der mergelige bituminöse Kalk führt *Chara*-Früchte, *Cyrena* und andere Süswasser-Mollusken, sowie Krokodilzähne und ist den Kohlenbänken zwischengelagert. Das Kohlenflötz ist in drei Bänke geteilt, deren Gesamtmächtigkeit aber nur 0·7 Meter beträgt. Die folgenden Schichten sind thonige Mergel und Sandsteine mit *Cyclolites* sp., *Nucula* sp., *Trigonia limbata* d'Orb., *Cardium Ottoi* Zitt., *Trochactæon giganteum* Sow., *Omphalia Kefersteini*, *Nerinea bicincta* v. Buch, *Paludomus Pichleri*. Eine obere Schichtengruppe besteht, wie bei Sebeshely, ausschliesslich aus Sandstein-Schichten, in denen eine *Inoceramus*-Art von ausserordentlicher Grösse vorkommt. Das Auftreten ungewöhnlich grosser Inoceramen ist, wie Schlüter¹⁾ zuerst hervorhob, eine

¹⁾ Verhandlung des Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalen. 1876, pag. 361.

Eigentümlichkeit des Emscher, in welchem diese Gattung, sowohl was Mannigfaltigkeit der Formen als Grösse der Schalen (bis zu 3 Fuss) angeht, das Maximum ihrer Entwicklung erreicht. Also auch hier scheint noch der Emscher entwickelt und die Schichtenreihe abzuschliessen wie bei Sebeshely und im Gegensatz zu der Ausbildung der Kreide in den Ostalpen.

Schlussfolgerung: Die kohlenführenden Schichten innerhalb der Kreide Siebenbürgens wie auch Rumäniens nehmen überall den gleichen Horizont ein unter dem turonen Teil der Gosau-Schichten und da, wo sie nicht selbst als Süsswasserbildung die Kreideabsätze einleiten, über dem marinen Cenoman. Sie sind demnach viel älter als die Kohlenformation in der oberen Kreide im Bakonyer Wald, der „Neuen Welt“ bei Wiener-Neustadt und anderer Vorkommnisse der Gosauformation in den Ostalpen, welche neuerdings dem oberen Santonien und unteren Campanien zugerechnet werden. Sie vertreten die Stufe des Obercenomans und Unterturons.

B. Das Vorkommen von Kohle im Oligocän.

Das allerwichtigste Kohlenvorkommen Siebenbürgens ist das des Zsily oder Schylthales in den Thälern der ungarischen und rumänischen Zsily mitten im süd-west-siebenbürgischen Gebirge nahe der rumänischen Grenze.

Die heutigen Gruben des Schylthales erstrecken sich von Petrilla über Petrosény, Lupeni, Urikány bis Chimpulu niagu. Den Verkehr vermittelt eine von Piski im Marosthal ausgehende Sekundärbahn, welche im Strellthal aufwärts steigt und nach Uberschreitung einer Wasserscheide von Norden her ins Schylthale kommt und in Lupeni endigt. Das Schylthale wird nach Süden entwässert, indem die Schyl nach Vereinigung ihrer genannten beiden Quellflüsse durch den Szurdukpass nach Rumänien (Walachei) abfließt.

Zwei grössere Gesellschaften betreiben augenblicklich den Bergbau. Die grössere ist die Salgotarjaner Aktiengesellschaft, welche ausser im Schylthale noch an verschiedenen anderen Orten Ungarns, so im Graner Komitat (im Eocän) und bei Fünfkirchen (im Lias), Kohlenbergwerke besitzt.

Das rings isolierte, d. h. von krystallinischen Schiefen umgebene, von Ost-Nord-Ost nach West-Süd-West sich erstreckende Tertiärbecken des Schylthales zieht sich als zusammenhängende Mulde 45 Kilometer weit von Riskola im Osten bis Chimpulu Niag

im Westen. Am Rande des Beckens fallen die Schichten überall ziemlich steil zwischen 36° und 75° gegen die Axe des Beckens ein, so eine trogförmige und zwar schiefe Mulde bildend. Die Streichrichtung ist durchschnittlich fünf Stunden; die Mächtigkeit der tertiären Formation erreicht 632 Meter.

Hofmann unterscheidet drei Schichtengruppen, wovon nur die mittlere Kohlenflötze und sonstige organische Reste führt. Die untere tritt nur an den Rändern des Beckens zu Tage und besteht aus roten thonigen Konglomeraten und thonigen kalkigen Sandstein-Schichten. Die mittlere (ca. 316 Meter) besteht aus wechselnden Lagen von Sandstein und Schieferthon, zum Teil mit Kalkknollen, zwischen denen bituminöse Mergelschiefer und Kohlenflötze liegen. Die Zahl der Kohlenflötze ist bedeutend; von Wichtigkeit sind nur 14. Das grösste oder Hauptflötz ist das drittunterste von ihnen und soll allein 30--72 Meter messen. Die Kohle giebt nur einen Aschenrückstand von 2·8 Prozent.

Beachtenswert sind die Mergelschiefer, insofern sie tierische Petrefakten enthalten, und zwar Brackwasser-Konchylien, Ostrakoden und Fischreste. Sie treten in der Regel in unmittelbarer Nähe der Kohlenflötze auf, so z. B. zwischen dem 1. und 2. Flötz, im Hangenden des 4. und 5. Flötzes und zwischen dem 7. und 8. Flötz. Die Fauna besteht nach den von uns gemachten Aufsammlungen im Tagebau von Petrilla und im Bergwerk daselbst im wesentlichsten aus:

Ostrea cyathula Lam.;

Mytilus aquitanicus May;

Cyrena Brongniarti Bast.;

Cyrena gigas Hofm.;

Cyrena n. sp. ind. gross quereiförmig mit gewaltig entwickeltem

Schlosszahn;

Tellina sp. n. ind.;

Natica crassatina Desh.;

Cerithium margaritaceum Brocc.;

Melanopsis Hantkeni Hofm.;

Calyptrea striatella Nyst.

Aus dieser Liste geht mit Sicherheit hervor, dass wir es mit einer oligocänen Fauna zu thun haben. Die wichtigste Leitform ist *Natica crassatina*, die bis jetzt ausschliesslich im Oligocän bekannt ist und zwar vorzugsweise im Unter- und Mittel-Oligocän,

mehr vereinzelt im Ober-Oligocän. Fünf typische Exemplare dieser leicht kenntlichen Art wurden im Hangenden des 4. Flötzes in der Grube von Petrilla nachgewiesen. Die genannte *Calyptraea striatella*, die bei ihrer ausgesprochen oblongen Form unmöglich zu der von Hofmann angeführten noch heute lebenden *C. chienensis* gestellt werden kann, verstärkt den echt oligocänen Eindruck dieser Fauna.

Th. Fuchs¹⁾ hat 1893 am Schlusse seines Aufsatzes: „Tertiärfossilien von Radoboj und Krapina und über die Stellung der sogenannten Aquitanischen Stufe“ die Anschauung vertreten, dass „die kohlenführenden Schichten des Schylthales nicht dem Oligocän angehören, sondern dem tiefsten Teile des Miocäns ebenso wie die anderen kohlenführenden Tertiär-Ablagerungen, welche sich im rumänischen Grenzgebirge bis nach Bahna hinab finden, und welche sämtlich ausser dem *Cerithium margaritaceum* und *plicatum* nur miocäne Conchylien führen.“ Nach dem oben erwähnten Funde der *Natica crassatina* in mehreren Exemplaren wird diese Ansicht kaum noch aufrecht zu erhalten sein, und wir kehren zu der älteren Auffassung von Stur, Hofmann, Heer, Hantken, Staub und Koch über das oligocäne Alter der Schylthal-Schichten zurück.

Eine andere Frage ist, ob man berechtigt ist, auf sie den Namen „Aquitanische Stufe“ anzuwenden. Wenn, wie Fuchs nachweist, dieser von Mayer-Eymar ursprünglich in erster Linie auf den Falun von Bazas und Merignac im aquitanischen Becken angewandte Name nach den Regeln der Priorität nur für die tiefsten Miocänschichten, so im Horner Becken auf den Horizont von Molt, Loibersdorf und Korod, nicht aber für die ausgesprochen oberoligocänen Pectunculus-Sandsteine Ungarns angewendet werden darf, dann ist eben auch der Komplex des Schylthales nicht aquitanisch im strengsten Sinne, wie er bisher immer genannt wurde. Damit verliert auch der bisher beliebte Vergleich mit den aquitanischen oberen Cyrenenschichten Bayerns (mit 27 miocänen und nur 9 oligocänen Arten) und den diesen gleichalterigen Schichten von Molt und Loibersdorf an Wert, und man hat eher nach den Beziehungen zu den oberoligocänen brackischen und marinen Ablagerungen Ungarns zu suchen, so

¹⁾ Mitteilungen aus dem Jahrbuch der königl. ungar. geologischen Anstalt. 1893, pag. 175.

den Ablagerungen des Kohlengebietes von Gran. Dort stehen brackische kohlenführende *Cyrena semistriata* Schichten in enger Verbindung mit darüber liegendem *Pectunculus*-Sandstein, der unter anderem auch *Natica crassatina* führt,¹⁾ liegen also noch unter dem typischen marinen Oberoligocän, der „Chattischen Stufe“ von Fuchs.

Die Fauna des Oberoligocäns der Graner Gegend, speziell die von Nagy-Maros, welche Böckh²⁾ kürzlich monographisch untersuchte, hat nun ihrerseits nach den Tabellen eine sehr grosse Verwandtschaft mit der bayerischen unteren Meeresmolasse der älteren Cyrenenschichten und dem norddeutschen Oberoligocän. Unsere Altersbestimmung der Schylthaler und einiger verwandten siebenbürgischen Kohlenschichten als Oberoligocän gewinnt umso mehr an Wahrscheinlichkeit, als wir es nicht nur im Ungarlande, sondern auch im ausseralpinen Teil des Wiener Beckens, in Bayern und im Mainzer Becken gegen das Ende des Oligocäns an den meisten Stellen mit brackischen Ablagerungen zu thun haben, die zum Teile mit mehr salzigen, echt marinen wechsellagern, aber nicht überall sich auch noch regelmässig als Aquitanische Stufe ins Miocän, zunächst als brackische Gebilde fortsetzen.

Ueber die wirtschaftliche Bedeutung der in der Ausbeutung begriffenen Kohlenlager des Schylthales an dieser Stelle ausführlich zu sprechen, liegt um so weniger Veranlassung vor, als diese hinreichend bekannt ist. Wohl kann aber nicht genug darauf aufmerksam gemacht werden, dass, sollten sich günstige Gelegenheiten bieten, in jenen Gegenden Kohlenfelder zu erwerben, man diese Gelegenheiten nicht unbenützt vorüber gehen lassen darf. Jedenfalls dürften fortgesetzte, detaillirte, geologische Untersuchungen mancherlei Anhaltspunkte liefern, welche geeignet wären, über den Kohlenreichtum jenes Gebietes weitere Aufklärungen zu erhalten.

Nach Mitteilung des Herrn Rechtsanwaltes Dr. Hermann Klein in Broos sind in Chimpuluniag ebenfalls 7 Flötze angefahren, eines derselben soll 40 Meter mächtig sein und wird durch Tagebau

¹⁾ Nach Hantken: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone. Budapest 1878, pag. 236.

²⁾ J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Maros. Mitteilungen aus dem Jahresbericht der königl. ungar. geologischen Anstalt, 13. Januar 1899.

abgebaut. Die Kohle gilt als eine vorzügliche und soll sich sogar verkoaksen lassen. Durch geeignete Anlagen, wie Drahtseilbahn etc., würde dieses Kohlenbergwerk leicht zu einem sehr rentablen Unternehmen ausgestaltet werden können.

C. Das Vorkommen von Kohle im Miocän.

Südöstlich von Hermannstadt findet sich auf dem rechten Steilufer des Zibinflusses unterhalb Talmesch am Nordfusse des Schlossberges, der die Ruinen der Landskrone trägt, direkt über dem Wasser ein Komplex von grauem Sand, Kies, Thonmergel und Mergelsandstein mit schwachen Kohlenschmitzen.

Eine Kohlenschmitze, bestehend aus Laubholzresten, liegt ca. anderthalb Meter über dem Wasser. Brem¹⁾ giebt auch ein bis zwei Klafter tief unter dem Wasserspiegel noch Kohlenausbisse an.

Dieser Schichtenkomplex liegt unter dem groben „Konglomerat von Talmesch“, welches den Schlossberg und den im Südwest anschliessenden Warteberg krönt. Letzteres wurde von Hauer und Stache für eocän gehalten und mit ihm auch die tieferen kohlenführenden Schichten, weil es in seinem Bindemittel auch Nummuliten enthält und in der Nähe bei Porcsest ein zweifelloses mitteleocänes Konglomerat existiert, in direktem Verband und Wechsel mit Nummulitenkalk. Indess ist dieses Porcsester Konglomerat doch von ganz anderer Beschaffenheit, nämlich viel feinkörniger, und enthält gar keine groben Gerölle oder Felstrümmer, die bei Talmesch bis zu zwei Meter und mehr im Durchmesser anwachsen. Sein Einfallen ist steiler, 39—42°, das bei Talmesch nur 12°. Die in der Matrix des Konglomerates thatsächlich vorkommenden Nummuliten, ausser denen auch zahlreiche *Alveolina longa* Czjzek gefunden wurden, sind mehr oder weniger verletzt und abgerollt und offenbar auf sekundärer Lagerstätte.

Nach Hauer und Stache²⁾ liegt unter dem Konglomerat, also über den Sandschichten, ein weisser, mürber Eocänkalkstein, der in früherer Zeit in einem Steinbruche eine Viertelstunde südlich von Talmesch gebrochen wurde. Beim Besuch seitens Hauer

¹⁾ Die Ablagerungen von Schwefelkies, Alaunschiefer und fossilen Brennstoffen in Siebenbürgen. Verhandlungen und Mitteilungen des Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Jahrg. V, 1854, pag. 190—193.

²⁾ Geologie von Siebenbürgen. 1885, pag. 261.

und Stache war er schon verschüttet, nur einzelne Gesteinsstücke lagen umher mit vielen Bryozoen und Fischzähnen. Partsch fand darin „grosse *Pecten*, *Ostrea* und *Echiniten*“. O. Phleps¹⁾ spricht die Ansicht aus, dass „der von Hauer und Stache angegebene Kalksteinbruch in einem grossen Grobkalkblocke des Konglomerates angelegt war, wie wir solche auch jetzt noch an verschiedenen Stellen finden, und nicht in einem an ursprünglicher Stelle anstehenden Eocänkalk“. Das scheint in der That eine ganz gute Lösung der Frage zu sein. Es kann nur bestätigt werden, dass ausser zum Teile riesigem Gerölle von kretaceischer Rudistenbreccie auch solche von Nummulitenkalk im Konglomerat bei Talmesch auf dem linken Zibinufer gesehen wurden.

Auf sekundärer Lagerstätte schienen auch unregelmässig geformte, eigentümlich an der Oberfläche verwitterte Blöcke eines festen Kalkes sich zu befinden, die wir im Westen des Kohlenvorkommens beim Aufstieg aus der Alluvialwiese des rechten Zibinufers zu der Strasse Talmesch-Boitia in einer tiefen Schlucht in dem dort unter Diluvialbedeckung anstehenden schwarzen plastischen Thon vorfanden. Diese, mit kleinen Geröllen konglomeratartig gespickten Kalksteinblöcke enthielten Foraminiferen, darunter kleine Nummuliten. Der Thon korrespondiert der Lage nach mit den kohlenhaltigen Sanden und Thonen am Fluss. Man möchte ihn auch mit dem schwarzen plastischen Thon von Michelsberg an der dortigen Schwimmschule vergleichen, der dort über der oberen Kreide zusammen mit Sanden und Kiesen auftritt, die ihrerseits nach Kinkelin zahlreiche Miocänfossilien enthalten.

Zwischen dieser Schlucht mit dem schwarzen Thon und dem Steilufer ist der Nordabhang des Schlossberges mit mächtigem Schutt und Diluviallehm bedeckt. Eine etwa 10 □-Meter grosse Fläche ist nach Art einer Halde von kleinen und grösseren eckigen Stücken von weissem Kalk eingenommen, der mit dem sogenannten Granitmarmor des oberbayerischen Ober-Eocän²⁾ die grösste Aehnlichkeit besitzt und zusammengesetzt ist aus lauter Trümmern von Lithothamien, kleinen Foraminiferen, darunter Operculinen, Nummu-

¹⁾ Durchforschung des Zibingebietes bei Talmesch. Verhandlungen und Mitteilungen des Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 43. Band, Jahrg. 1894, pag. 89.

²⁾ J. Böhm. Die Kreidebildungen des Furberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Bayern. Palacontographica.

liten, Cristellarien, Rotaliden, Nodosarien, Textularien etc. grösseren Orbitoiden, Bryozoen, Seeigelstacheln und *Cardita cf. angusticostata* Desh. Diese am Abhang aufgehäuften Trümmer rühren offenbar von dem alten von Hauer und Stache erwähnten Kalkbruche her.

Daneben aber liegt ein Block eines anderen weissen Kalkgesteins, das sich bei genauerer Prüfung als ein sehr kalkiger Trachyttuff erwies und Schalen von *Clypeaster sp.* und anderen Seeigeln, *Spondylus* und *Pecten* enthielt.

Die Trachyttuffe oder Palla Siebenbürgens fallen aber dem Alter nach der Miocänformation, jedenfalls dem Neogen zu, worauf auch der *Clypeaster* hinweist. Nach Phleps¹⁾ zeigen sich am Ost- und Südabfall des Warteberges Bänke von Tuff eines Eruptivgesteins dem Konglomerat konkordant eingelagert und die am Nordabhang des Schlossberges im Schutt eingebetteten Tuffblöcke wären nur abgestürzt „aus ehemaliger höherer Lagerung“.

Phleps führt andererseits an, dass die Konglomerate auf beiden Zibinufern mit Bänken von grauem Sand und Sandstein und grauen *Planorbis* führenden Süsswassermergeln wechsellagern, wodurch sie also dem kohlenführenden tieferen Komplex petrographisch näher träten. Leider wird über den *Planorbis* nichts Näheres ausgesagt.

Diese Süsswassermergel Phleps' dürften wohl identisch sein mit den „gelblich, grauen oder bläulichen, oft sehr harten, thonigen Kalkmergeln, welche unterhalb der Landskrone bei Talmesch sowohl als in den Wasserrissen und Gräben gegen Talmesch hin zu Tage treten und schon früher versuchsweise zur Erzeugung von Cementkalk benützt wurden.“²⁾

Aus den gegebenen Daten dürfte soviel hervorgehen, dass der sandige, tiefere, kohlenhaltige und der höhere Konglomerat-Komplex zusammengehören zu einer und derselben Stufe, die aller Wahrscheinlichkeit nach das marine Mittelmiocän, die zweite Mediterranstufe ist, ferner, dass diese Stufe hier in einem bunten Wechsel verschiedenartiger Sedimente, teils mariner Küstenbildungen, zum Teile

¹⁾ Exkursionsbericht. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Jahrg. 1895, XLIV. Band.

²⁾ E. A. Bielz: Bemerkungen über das Vorkommen von hydraulischem Kalk in der Nähe von Hermannstadt in Siebenbürgen. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenb. Vereines für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. XXIX. Band, Jahrg. 1879, pag. 64.

mit vulkanischen Tuffabsätzen, teils von Süsswasserablagerungen entwickelt ist.

Es scheint, dass erst über dem Konglomerat eine neue Stufe beginnt. Am Valea Pretanului hat Phleps in grobem Sand und darin eingelagerten Sandsteinblöcken die Fauna der sarmatischen oder Cerithien-Schichten vorgefunden, womit also das halbbrackische Obermiocän erreicht ist.

Auch das zuletzt beschriebene Kohlenvorkommen ist nach den vorhandenen Aufschlüssen für technische Verwendung nicht aussichtsvoll. Freilich wäre ein Versuchsstollen, der die Frage einer eventuell grösseren Mächtigkeit der Kohlenschmitze im Innern des Berges sofort beantworten würde, gerade hier besonders leicht in den Berg zu treiben. Andererseits ist die Gefahr vorhanden, dass bei Hochwasser der anschwellende Fluss die Arbeiten stört und vorübergehend oder für immer unmöglich macht. Soll auf andere Weise die Mächtigkeit des Kohlenlagers festgestellt werden, so müsste man sich zur Abteufung eines Schachtes an geeigneter Stelle entschliessen.

2. Torf.

A. Das Torflager des Rohrbachthales, eines rechten Zuflusses des Haarbaches im Westen von Agnetheln im Grosskokler Komitat. (Vergl. Primics: Die Torflager der siebenbürgischen Landesteile. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der königl. ungar. geologischen Anstalt 10, 1892—94, p. 12.)

Dieses Torflager wird von Primics als sehr bedeutend bezeichnet, indem es 2·5 Kilometer oberhalb des Dorfes Kövesd beginnen und bis zur Verzweigung des Baches oberhalb der Abtsdorfer Mühle nahezu 5 Kilom. weit sich erstrecken soll und zwar in der ganzen Thalweite in einer Breite von 200—250 Meter. Die Breite durchschnittlich mit 225 Meter angenommen, könne so die ganze Lagerfläche annähernd auf 1,125.000 Quadratmeter geschätzt werden. Da die Torfschicht durchschnittlich 80—90 Zentimeter betrage, so berechne sich die Torfmenge des ganzen Lagers auf 1,000.000 Kubikmeter.

Diese Angaben sind auf alle Fälle sehr übertrieben. Das von Primics gezeichnete Längsprofil durch das Thal ist schematisiert. Das Torfvorkommen ist unregelmässiger und unbedeutender.

Richtiger, brauchbarer Torf hat nur eine geringe Ausdehnung und zwar besonders nahe der besagten Mühle. Im übrigen herrscht, wenigstens nach unserer Besichtigung, in dem Thalboden bei weitem schwarze Moorerde, ein schlammig thoniges Sediment, sehr reich an Humussubstanzen und mit eingeschlossenen Pflanzenresten, vor, und von dem Torf ist ein Teil schon zu Asche gebrannt, infolge dessen an vielen Stellen Einsenkungen des Bodens stattfanden. So wurde in dem unteren Teile des Thales an dem tieferen Bach-einschnitt folgendes Profil beobachtet von oben nach unten:

2 Meter { Schwarze thonige Moorerde,
 Hellgrau gebrannte Torflagen, zum Teil rostfarben, unten
 schwarz thonig, mit sehr viel Schneckenschalen,
 Graugrünlicher Sand mit viel Schnecken.
 Darunter an anderen Stellen noch einmal Torf.

Von Schnecken wurden gesammelt:

Bythinia tentaculata;

Petasia bidens;

Succinea oblonga;

„ *putris*;

Hyalina cellaria und *crystallina*;

Helix pulchella;

Helix sp.;

Limnophysa palustris v. *gracilis*;

„ *truncatula*;

Valvata cristata;

Planorbis marginatus und *rotundatus*;

Vitrina ? sp.;

Pupa (Alaea) antivertigo;

Napaeus obscurus;

d. h. Arten, die noch heute leben und zwar meist auch in Siebenbürgen.

Etwa 200—300 Schritt unterhalb der Mühle verengt sich das Thal. Die quartären Ablagerungen, mit ihnen der Torf, verschwinden hier auf kurze Zeit vollständig und die liegenden Tertiärschichten, Sande der sarmatischen oder der pontischen Stufe, nehmen hier unter einer dünnen, schwarzen Humusdecke den Thalboden allein ein, auch an dessen tiefster Stelle, in die der Bach einschneidet, so dass hier kein Bach-Alluvium oder Diluvium existiert. Erst oberhalb dieser Stelle wird der Torf gut und

wirklich abbauwürdig, indem das Lager hier mindestens 2 Meter, d. h. bis zum Bachniveau, mächtig wird. Das Thal erbreitert sich, indem von links ein wiesenbedecktes Seitenthälchen zukommt, welches wohl in seinem unteren Teile denselben Torf enthält. Augenscheinlich bildete früher die genannte Thalenge eine Barre, hinter der sich in einem sumpfigen See die Torfbildung vollzog.

Der Torf besteht aus Sumpfpflanzen, hauptsächlich Moosen (*Hypnaceen* und *Sphagnaceen*) und Riedgräsern und kann am besten als leichter „Moostorf“ bezeichnet werden. Getrocknet wird er bröckelig („Bröckeltorf“) und würde sich so ganz ausgezeichnet als Streumaterial für Ställe und zum Desinfizieren von Closets eignen.

Bezüglich seiner Verwendung zum Feuern ist zu bemerken, dass er lange glüht unter relativ geringer Rauchentwicklung. Der Aschengehalt dieses Torfes beträgt im Mittel 10·4 Prozent.

Alter des Torfs.

Die von Primics Seite 14 erwähnten Knochen von Mammuth, Rhinoceros, *Cervus elaphus*, welche sich in der Sammlung der Agnethler Schule ohne näher angegebenen Fundort befinden, stammen nicht, wie Primics angiebt, aus diesem Torflager, sondern aus dem Walde am sogenannten Schlossgraben. Im Schlossgraben selbst soll auch Torf vorkommen, aber die Knochen sind nicht aus letzterem, wie uns ausdrücklich versichert wurde. Andererseits hat Primics selbst in der oberen Gegend des Torflagers in einer nahezu 2 Meter mächtigen Torfschicht Knochen ausgestorbener pflanzenfressender Tiere gefunden und zwar in derartiger Zusammenhäufung und beschädigtem Zustande, wie ihn nur die Küchenüberreste der Bewohner von Pfahlbauten in Seen oder Sümpfen bieten. Bestätigt wurde diese Annahme durch den Fund einer platt gewetzten Steinplatte aus Aktinolith-Schiefer. Darnach würde also das Torflager sehr junger Entstehung sein und in die Zeit des Menschen fallen, mithin spätdiluvial oder altalluvial sein, wovon das erstere wahrscheinlicher ist als das letztere.

B. Im Osten von Freck im Altthal südöstlich von Hermannstadt findet sich im Valea Dinkater¹⁾ ein Lager von diluvialer

¹⁾ 500 Schritt oberhalb dieses Punktes zeigt der Abhang des rechten Bachufers schwarze thonige Moorerde mit eingeschlossenen Baumrindenstücken.

Torfkohle. Die Bachrinne schneidet bis 5 Meter tief in den dortigen Diluvialschotter, der allem Anscheine nach der oberen Diluvialperiode, der dritten Glazialzeit, angehört und daher als „Niederterrasse“ zu bezeichnen wäre. Unter diesem Schotter liegt meist gelber oder blauer Thon mit eingeschalteten Glimmersandschichten und schwachen Gerölllagen. An einer Stelle des linken Bachufers an einer konvexen Krümmung des letzteren befindet sich zwischen diesem liegenden Thon mit Geröllen und dem Terrassenschotter ein Lager von schieferiger, dünnblättriger Torfkohle, das der Bach angeschnitten hat. Da, wo dieses Lager seine grösste Stärke (ca. $1\frac{1}{2}$ Meter) erreicht, ging ein Stollen wagerecht von dem Bachalluvium aus hinein. Der Stollen war nach Aussage der Anwohner ganz von der Torfkohle umgeben und traf nichts anderes an, keinen Sand, Thon oder Steine. Wie tief er getrieben, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Er soll um das Jahr 1886 herum drei Jahre lang in Betrieb gewesen und die Kohle zu den Gasöfen einer Glasfabrik in Freck verwendet worden sein.

Von Petrefakten wurden nur Blatabdrücke von Quercus und Eichelhülsen gefunden.

Dieser Torf ist sehr unrein; er hinterlässt im Mittel einen Aschenrückstand von 50·8 Prozent.

Das Alter der Torfkohle würde, da sie nach obiger Annahme unter der oberdiluvialen Niederterrasse zu liegen scheint, die zweite Interglazialzeit sein.

II.

Petroleum und Naturgas im innern Becken Siebenbürgens.

Wie schon E. A. Bielz¹⁾ 1865 hervorhob, finden sich im innern Becken Siebenbürgens im Gegensatz zu den umliegenden

Diese Moorerde erinnert an diejenige des Rohrbachthales bei Agnetheln und ist gleich dieser nicht oder nur unvollkommen verwertbar. Man hat früher auch hier einen Stollen begonnen, aber das geförderte Material nicht benutzen können und daher die Arbeiten eingestellt. Eine eventuelle Verwendung könnten die verschiedenen Torfarten noch finden in Verbindung mit einer Heizung vermittelst Erdölrückständen. Derartige Heizungen mit Torf oder minderwertigen Braunkohlen liefern nach den in Russland und Rumänien gemachten Erfahrungen ein ausgezeichnetes Heizmaterial, deren Nutzeffekt dem der besten Steinkohlen gleichkommt.

¹⁾ „Warum im innern Becken Siebenbürgens keine Erdölquellen vorkommen?“ Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 16, 1865, p. 216.

erdölreichen Ländern Galizien und der Bukowina, sowie Rumänien (Moldau und Walachei), soweit bis jetzt bekannt, keine produktiven Erdölvorkommen. Mehr Hoffnungen setzte man bisher, besonders seitens der ungarischen Regierung, auf die siebenbürgischen Grenzgebirge und die Ränder des siebenbürgischen Beckens. Hier gibt es Spuren von Erdöl. Es scheint dort an dieselben Formationsglieder gebunden, welche den Oelreichtum der Nachbarländer enthalten. Es ist nötig, zunächst über letztere einige Worte vorauszuschicken.

In Galizien ¹⁾ sind folgende Erdölhorizonte vorhanden:

1. Die Ropiankaschichten oder unteren Karpathensandsteine der unteren Kreideformation (wichtiger Erdölhorizont).

2. Rote und grüne Thone und Schiefer mit Hieroglyphensandsteinen (wichtigster Erdölhorizont). Untereocän.

3. Menilitschiefer mit Hornsteinen, Fischabdrücken u. s. w. Cieżkowicer Sandstein (Erdöl-Horizont). Graue, den Ropiankaschichten ähnliche obere Hieroglyphenschichten (Erdölhorizont). Tieferes Oligocän.

4. Subkarpathische miocäne Salzformation, vorwiegend nur am Karpathenrand (Salzthon, Salzlager, in Ostgalizien zum Teil auch rote Schiefer). Wichtiger Erdöl- und Erdwachs-Horizont.

In Rumänien ²⁾ findet sich das Oel teils in der marinen und brackischen Miocänformation, vorzugsweise aber in den Congerien-Schichten oder der pontischen Stufe, d. h. im unterem Pliocän.

¹⁾ R. Zuber: Geologie der Erdöl-Ablagerungen in den galizischen Karpathen. Lemberg 1899.

Derselbe: Karte der Petroleum-Gebiete in Galizien mit Erläuterungen. Lemberg 1897.

²⁾ Math. M. Draghicienu: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des Königreichs Rumänien. Wien, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1890. Vergl. u. a. auch: Die Petroleumindustrie in Rumänien, im „Siebenb.-Deutschen Tageblatt“ Nr. 7874. XXVI., 8. November 1899, Hermannstadt, und Sur les Pétroles de Roumanie. Communication faite au premier Congrès intern. du Pétrole par N. Coucou St. 23 août 1900, Paris.

R. Zuber: Geologie der Erdölablagerungen. P. 87.

A. de Richard: Gisements pétrolifères de la vallée de la Prahova et de la vallée de Téléajan. Bucarest, 1898.

D. A. Southerland: The petroleum industry of Roumania. London, 1899.

C. Alimanestiano: Le Sous-sol de la Roumanie. Bucarest, 1900.

N. Coucou St.: Sur les Pétroles de Roumanie. Paris, 1900.

In den siebenbürgischen Randgebirgen erscheint das Petroleum¹⁾ abgesehen von einem Vorkommen zwischen Dolomitskalken, die dem Glimmerschiefer eingelagert sein sollen, innerhalb neocomer, untereocäner und neogener Gebilde.

So tritt es bei Sósmező²⁾ im Komitate Háromszék in der Südost-Ecke Siebenbürgens an der rumänischen Grenze in kretaceischem Karpathensandstein (Ropiankaschichten) und in den oligocänen Menilit-schiefern auf. In Nordsiebenbürgen, wo das Eocän reich entwickelt ist, treffen wir Erdölspuren im Izathal bei Szacsal im Komitate Maramaros³⁾ und im Szamosthal bei Zsibo im Komitate Szilágy im unteren Eocän.

Ein Teil der Oelvorkommen im Izathal, nämlich diejenigen bei Dragomérfalva, fällt hingegen der miocänen Salzformation zu.

Innerhalb des sächsischen Gebietes, d. h. der mittleren, südlichen und südwestlichen Teile Siebenbürgens zwischen der kleinen Kokel und der Südgrenze, fehlen die untere Kreideformation, das untere Eocän und untere Oligocän. Hier kommt nur noch ein Oelhorizont in Betracht, das Neogen, d. h. die miocäne Salzformation zusammen mit den überliegenden sarmatischen Sanden und den pontischen oder Congerjen-Schichten.

In der That kennt man nun in gewissen Gebieten gasförmige Kohlenwasserstoffe, und mancherlei Anzeichen sprechen auch für das Vorhandensein flüssiger Kohlenwasserstoffe (Erdöl). Diese Gebiete gehören nicht, wie die übrigen Erdölvorkommnisse, den kompliziert gebauten Randgebirgen Siebenbürgens an, sondern dem einförmigen Zentralbecken und zwar teils dessen südlicherem Teile, hauptsächlich zwischen der kleinen und grossen Kokel bei den Orten Bogeschdorf, Magyar-Sáros, Baassen bei Mediasch und von Klein-Kopisch

¹⁾ I. Noth: Petroleumvorkommen in Ungarn. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1885, p. 83.

²⁾ J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Komitate Háromszék. Mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der königl. ungar. geologischen Anstalt. Band XII. Budapest 1900. (Uebertragung aus dem 1895 erschienenen ungarischen Original.)

³⁾ J. Böckh: Daten zur Kenntnis der geologischen Verhandlungen des oberen Izathales mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königl. ungar. geologischen Anstalt. Budapest 1897.

(Kreuzungsstation von drei Bahnen) südlich gegen Salzburg (Vizakna) zu, teils einer östlichen Randzone bei Székely-Udvarhely und Korond.

Die folgenden Zeilen beziehen sich nur auf das erstere Gebiet, das wir allein besucht haben.

Die ältesten bekannten Schichten dieses Gebietes nimmt die miocäne Salzformation ein, welche unter der Stadt Salzburg einen gewaltigen Salzstock enthält und hier auch zu Tage tritt. Auch an anderen Stellen jenes Gebietes ist anstehend Steinsalz gelegentlich beobachtet worden, das allem Anschein nach ebenfalls miocän ist, so in Baassen am Nordost-Abhang des dortigen Thales, in der Sohle des kleinen Kokelflusses bei Petersdorf oberhalb Klein-Blasendorf.

Salzquellen sind von folgenden Orten bekannt: Klein-Blasendorf, Baassen, Bogeschdorf und Magyar-Sáros.

Das Steinsalz von Salzburg enthält, abgesehen von Stücken von Glanzkohle und Gypsknollen, auch Putzen und Adern von Mergel, der sich durch stark bituminösen Geruch auszeichnet. Auch der schwärzlich graue Thon, welcher die unmittelbare Decke des Salzstockes bildet, riecht sehr stark bituminös und ist von Steinöl durchdrungen.¹⁾ Versteinerungen tierischen Ursprungs sind uns aus den den Salzstock unmittelbar umgebenden Schichten nicht bekannt geworden, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass letztere der grossen untermiocänen Salzformation der Karpathen zufallen.

Nördlich von Salzburg in dem dortigen Eisenbahneinschnitt stehen 76 Meter Sande, Kiese und Sandsteine mit grossen kugeligen Konkretionen an, die der sarmatischen oder Obermiocänstufe angehören dürften.

Aber auch die untersten Lagen der pontischen Stufe sind aus der Gegend von Salzburg wie auch aus der von Klein-Kopisch durch Versteinerungen (*Limnocardium* cfr. *Lenzi* und *Congeria banatica*), die in einem bläulichgrauen oder blauen, schieferig-sandigem Thone vorkommen, bekannt.²⁾

¹⁾ Vergl. Hauer und Stache: Geologie von Siebenbürgen. P. 107.

²⁾ E. Lörenthey: Beiträge zur Kenntnis der Unterpontischen Bildungen des Szilágyer Komitates und Siebenbürgens. Jahrgang 1893 des „Értesítő“ 2. naturw. Sektion Klausenburg, 1893, p. 316.

Sarmatische und pontische Schichten beherrschen in jedem Fall oberflächlich das Terrain von Salzburg nach Norden und Nord-Ost im ganzen Stromgebiet der grossen und kleinen Kokel; doch da ausser an wenigen Punkten Versteinerungen nicht gefunden wurden, ist eine Trennung der beiden Stufen schwierig und nur bei langsam fortschreitender genauer Kartierung möglich. Im allgemeinen dürfte sowohl die Umgebung des von Salzburg nach Norden herabgehenden Weissbaches als auch des Gross- und Klein-Kokelflusses wesentlich aus sarmatischen Schichten gebildet sein, gelbbraunen Sanden, thonigen Sandsteinen, die zu grossen Kugelbildungen neigen (Kugelsandsteine), gypsführendem Thon und Mergeln mit weissen kleinen Kalkkonkretionen. Nur die höheren Bergpartien, so die Wasserscheide zwischen den beiden Kokelfläüssen, sind wohl von unterpliocäнем Alter (pontische Stufe).

Auf diesem Untergrund zeigen sich nun an vielen Stellen eigentümliche Erscheinungen, die mit dem Vorhandensein unterirdischer Kohlenwasserstoffmassen in genetischer Beziehung stehen dürften und als Begleiterscheinungen von Steinsalz- und Erdölvorkommen gelten. Es sind das Ausströmungen von brennbarem Kohlenwasserstoffgas für sich oder in Gesellschaft von Schlamm-sprudeln (Schlammvulkane), ferner salz-, schwefel- und jodhaltige Quellen.

Schon auf dem südlichen Kokelufer befinden sich in einem Seitenthal in der Nähe von Klein-Kopisch $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden südlich von der Eisenbahn (Hauptstrecke nach Kronstadt) zwei kleine Schlammvulkane nebeneinander, aus welchen dicke Blasen von brennbarem Gas aufsteigen sollen.

Am berühmtesten sind „die brennenden Brunnen“ oder „das ewige Feuer“ von Baassen, einem Solbad zwischen der grossen und kleinen Kokel im Norden von Klein-Kopisch. Das aus den Salzquellen ausströmende Gas wird teilweise gesammelt, tritt über einem Holzhäuschen am Ende einer Röhre inmitten des Hofes der Badeanstalt unter grossem Druck aus und brennt angezündet mit einer bei Wind bis 1 Meter hohen Flamme, die zur Beleuchtung des Platzes dient.

Eine schon früher ausgeführte Analyse des Gases ergab, dass es hauptsächlich aus Methan CH_4 besteht und eine hohe Heizkraft besitzt. Die Stelle, wo sich Gas in Baassen entbindet, hat

30 Schritte Länge. Beinahe überall auf dieser Strecke entwickeln sich Gasblasen aus dem Sumpfboden, vorzüglich aber aus drei Reservoirs.¹⁾ Der Moorschlamm ist schwarz von schwefeleisenhaltigen und organischen Substanzen. Auf der Oberfläche des Wassers der Schammbassins sieht man hie und da irisierende Häutchen, welche als Oel(?)-Häutchen gedeutet werden.

Auf dem linken Bachufer tritt unter einem mächtigen Felsen aus kieseligem Kalktuff, der Süßwasserschnecken enthält und selbst einen älteren Thermenabsatz darstellt, eine Quelle von schwärzlichem Wasser heraus, das intensiv salzig und eisenhaltig ist und nach Schwefelwasserstoff riecht.

Begiebt man sich in der Richtung der Salzquelllinie thalwärts von dem Bade, so gelangt man über eine Wiese zu einem Walde, an dessen Rand im Frühjahr Gase aus dem Schlamm ausbrechen und kleine Krater in der Grösse von Maulwurfhügeln aufwerfen sollen.

Derartige kleine Schlammsprudel mit ausströmendem Kohlenwasserstoffgas in Begleitung von Schwefelwasserstoff wurden von uns ferner beobachtet zwischen den Häusern von Bogeschdorf, gleich beim Eingang in das Dorf, nördlich von Mediasch und neben einer Salzquelle in dem Thal unterhalb Bogeschdorf.

Grössere Mengen brennbaren Gases, die eine zeitweise brennende Flamme geben, treten endlich bei Magyar-Sáros eine Stunde nordöstlich von Baassen zwischen diesem Ort und Bogeschdorf auf. Der Raum, wo Gasentwicklung stattfindet, ist ziemlich klein und verengt sich noch gegen die Tiefe zu. Die Stelle liegt auf dem linken Abhang des Thales mitten auf dem Felde, das hier wohl infolge der giftigen Gase gänzlich unfruchtbar ist und aus einem schwärzlichen Thone besteht mit ziegelroten Ueberzügen. Unter diesem oberflächlichen Thone gruben wir anderen schwärzlichen Thon mit weissen feuchten Wandbeschlügen auf den Klüften, die von einem dicken Pilzpolster herrühren. Andere Klüftflächen erscheinen pechschwarz oder eigentümlich grün. Das Gas hat sich strohhalm- bis fingerdicke cylindrische Kanäle gebildet, aus denen es wie ein fühlbares und deutlich hörbares Windgebläse mit einem gewissen Druck herauskommt und, ange-

¹⁾ Hauer und Stache. P. 592.

zündet, mit $\frac{1}{2}$ Meter hoher bläulicher Flamme brennt, die intensive Hitze entwickelt und von den Bauern zum **Braten** ihrer Maiskolben und Kartoffeln auf dem Felde benützt wird.

„Um dem Sitze des ausströmenden Gases auf die Spur zu kommen, hat man früher eine Ausgrabung veranstaltet, die aber leider nur 5 Klafter tief ging. Unter der Dammerde zeigte sich zunächst gelber Thon, der nach abwärts in blauen Thon und tiefer in wahre Alaunerde überging, welche mit einem pechschwarzen, von Erdharz durchdrungenen Thone abwechselte. Auch diese dunkelgefärbte Schicht konnte nicht zum Brennen gebracht werden; unter ihr folgte eine dünne schwammige Schichte von Thonmergel und unter dieser in der fünften Klafter härterer Fels, zu dessen Bewältigung man bessere Werkzeuge aus Mediasch herbeischaffen musste. Da der Felsen aber nur durch bergmännische Arbeit weiter zu durchsinken gewesen wäre, so gab man die Arbeit auf.“¹⁾ Dieses feste Gestein nun ist vollkommen identisch mit jenem der Felsen bei Baassen, ein kieselreicher Süßwasserkalk mit vielen organischen Resten, Konchylien (*Planorbis*) und Pflanzenteilen. Auch auf den Feldern in der Umgegend liegt derselbe diluviale (?) Süßwasserkalk in losen Stücken umher. Von Konchylien wurden daraus bestimmt: *Planorbis (Gyrorbis) spirorbis*, *Succinea putris* und *Limnophysa truncatula*.

Der in den Abhang dicht neben der Gasquelle einschneidende Wasserriss schliesst hingegen gelbbraunen Thon auf, aus dem auch die Hügel in weiterem Umkreis bestehen. Etwas unterhalb des Vorkommens sieht man auf dem rechtem Thalgehänge Thone mit viel Gypskristallen und weissen oberflächlichen Gyps- und Salz-Efflorescenzen. Hier hat sich am Fusse eine Salzquelle befunden, die aber jetzt durch Verrutschung verschüttet ist; doch enthalten die stehenden Pfützen daselbst brackisches Wasser und es wächst dort dieselbe typische Salzflora wie bei Baassen an den Salzbrunnen. Ein Salzlager muss hier nicht weit entfernt in der Tiefe sich befinden.

Die häufige Erscheinung des Ausströmens von Kohlenwasserstoffgas in dem ganzen beschriebenen Gebiet „schliesst²⁾ sich

¹⁾ Hauer und Stache. P. 595.

²⁾ Hauer und Stache. P. 395.

offenbar den analogen, zum Teile noch weit grossartigeren Phänomenen in Oberitalien (Pietra mala etc.), der Umgegend von Baku am kaspischen Meer, in China, in Nordamerika u. s. w. an und steht hier wie an allen diesen Orten mit dem Vorkommen der Salzablagerungen in entschiedener Relation. An den meisten Orten, an welchen Kohlenwasserstoffquellen bekannt sind, sind (z. B. auch in Galizien¹⁾ diese nicht allein an das Vorkommen von Steinsalz, sondern hauptsächlich auch an das Mitvorkommen von Naphta oder Erdharz gebunden. Die oben angeführte direkte Angabe des Vorkommens eines von Erdharz durchdrungenen Thones im Versuchsschacht bei Magyar-Sáros scheint demnach auch alle Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.“

Die obigen, von früheren Forschern beobachteten Erscheinungen konnten wir nur bestätigen. Dagegen war es uns nicht möglich, unzweifelhafte Oeltröpfchen zu erkennen oder sicher nachzuweisen, dass die irisierenden Häutchen auf den Wasseroberflächen von Oel herrührten. Nichtsdestoweniger ist dieses negative Ergebnis kein Beweis dafür, dass in der Tiefe kein Erdöl vorkommen sollte. Nach Engler sind Erdgase²⁾ jedenfalls das Produkt des gleichen Prozesses, durch den auch das Petroleum gebildet worden ist.

Es sei an dieser Stelle auch hervorgehoben, dass bei Udvarhely (an der oberen Kokel) und Korond eine oder mehrere Salzquellen thatsächlich erdöhlaltig sind, wie neuerdings Professor Phleps bestätigte. Dieselben entströmen dort, nach Phleps, demselben Schichtenkomplex wie diejenigen von Baasen.

Die Beweise, welche Bielz seinerzeit gegen das Vorhandensein von Erdöl im innern Becken Siebenbürgens anführte, sind heute wohl kaum noch ernst zu nehmen. So meint er, „dass die relative Erhebung des Bodens Siebenbürgens über jenen der benachbarten Länder eine Ursache davon gewesen sein könne, dass flüssige Stoffe gewisser Erdschichten die tieferen Becken derselben

¹⁾ G. A. Koch: Die Naturgase der Erde und die Tiefbohrungen im Schlier von Oesterreich. Organ des Vereines der Bohr-Techniker. Wien 1894, 1. Oktober, Nr. 19. „Wie H. Walter in Krakau im Jahre 1888 an Zincken berichtete, stehen die vielen Ausströmungen von Kohlenwasserstoffgasen in Galizien in einem innigen Zusammenhange mit dem Vorkommen von Erdöl, so zwar, dass, wo einst bloss natürliches Gas aus der Erde strömte, jetzt ein Erdölbau im Flor steht. Aus jedem der zahlreichen Erdölbaue strömen Kohlenwasserstoffgase.“

²⁾ C. Engler: Erdöl und Erdgas. Leipzig 1890.

Schichten der Nachbarländer aufgesucht, dahin abgeflossen seien“. Ferner nimmt er an, dass bei der Eruption der Trachyte und Basalte das Neogenmeer mit seinen Salz- und Steinkohlenlagern „in einen Zustand von so hoher Temperatur versetzt wurde, dass alle jene brennbaren und leicht entzündlichen Stoffe theils gänzlich verbrannt, theils in Gasform verflüchtigt wurden“. Träfe das zu, dann dürfte es jedenfalls heute auch keine leicht entzündlichen Gase geben.

Ueber das mutmassliche Vorhanden- oder Nichtvorhandensein produktiver Erdölmassen in Ungarn wurden auch gelegentlich der Bohrtechniker - Versammlungen ¹⁾ eingehende Debatten geführt. Der bekannte Erdölforscher Professor Dr. Z u b e r in Lemberg machte auf der Versammlung in Lemberg im Jahre 1894 als Gründe gegen das Auftreten grösserer Oelmengen in Ungarn geltend, dass

1. die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse sowie das Alter der ölführenden Schichten in Ungarn anders seien als in Galizien, und
2. später eingetretene vulkanische Eruptionen ungünstigen Einfluss und zerstörende Wirkungen auf die Bitumina hervorgebracht hätten.

Diesen Einwänden trat Bergwerksdirektor Julius Noth entgegen und führte aus, dass der bisherige Misserfolg zu suchen sei:

1. In verfehelter Freischurfspekulation,
2. in Nichterreicherung grösserer Tiefen, und
3. darin, dass man die Bohrpunkte nicht auf solche Terrains situiert habe, welche Fundorten angehören, in deren Streichungsfortsetzung bekannte (in Galizien) reiche Petroleumzüge liegen.

Albert Ernst ²⁾ kommt bei Besprechung der oben erwähnten Gasquellen bei Baassen etc. zu dem Schluss: „Vergleicht man die

¹⁾ Jul. Noth: Bohrungen auf Petroleum in Ungarn, ein neues Arbeitsfeld für Bohrunternehmungen. Allgemeine österr. Chemiker- und Techniker-Zeitung Nr. 12, 1889. In Nr. 14 derselben Zeitschrift: Protokoll der vierten Bohrtechniker-Versammlung zu Budapest 9.—11. Juni 1889. Kritik zum Vortrage Noth's.

Julian Fabianski: Bohrungen auf Petroleum im Marmaroser Komitee. Vortrag auf der 7. internationalen Versammlung der Bohrtechniker. Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 19, 1894. Ebenda Jul. Noth: Ueber Bohrungen in Ungarn und in Mulden der Petroleumzone Galiziens.

²⁾ Die Kohlenwasserstoffquellen Siebenbürgens in Verbindung mit unterirdischen Erdöl-Ansammlungen 1898.

beschriebenen Phänomene Siebenbürgens mit denjenigen der bekannt gewordenen Oeldistrikte, so wird man eine eigenartige Uebereinstimmung bestätigen und sich der Erwartung hingeben dürfen, dass auch das Mittelland Siebenbürgens einen Oelherd bergen wird.“

Für aussichtsvolle Unternehmungen sollen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Nachweis von solchen geologischen Schichten, in denen Erdöl bekanntermassen auftritt;
2. das Vorhandensein von Oelspuren;
3. das Vorhandensein eines Sattels;
4. die Lage auf einer bereits aufgeschlossenen Oelzone.

Wenn wir für den vorliegenden Fall nun untersuchen, welche der obigen Bedingungen erfüllt sind, so sehen wir sofort:

1. dass die Schichten, in denen Erdöl auftreten könnte, diejenigen sein dürften, welche der miocänen Salzformation angehören, und in denen ja auch in Rumänien sowohl als in Galizien (Boryslaw) reichliche produktive Erdölmengen auftreten. Bei Salzburg ist das Steinsalz in einem mächtigen Lager aufgeschlossen, und die Verbreitung der unterirdischen Salzmassen ist durch viele salzhaltige Quellen angedeutet;

2. direkte Oelspuren nachzuweisen, ist uns nicht möglich gewesen. Das Auftreten von irisierenden Häutchen kann ja von Oeltröpfchen herrühren; es gelang uns jedoch wenigstens im Baassener Gebiete nicht, die von uns gesehenen als solche zu identifizieren. Nur bei Udvarhely, also östlich von dem in Rede stehenden Gebiete, ist Petroleum in einer Salzquelle nachgewiesen worden. Dass im Steinsalz von Salzburg u. a. O. bituminöse Gebilde früher aufgefunden worden sind, wurde bereits erwähnt.

Das Auftreten von brennbaren Naturgasen ¹⁾ ist eine häufige Begleiterscheinung der Erdölvorkommen, ist aber an und für sich kein direkter Nachweis von in der Tiefe auftretenden grossen Erdölansammlungen. Immerhin muss dasselbe in Verbindung mit den salzigen Quellen als ein günstiges Zeichen angesehen werden;

3. die tektonischen Verhältnisse sind noch zu untersuchen; insonderheit ist dem Auftreten von Antiklinalen nachzuspüren;

¹⁾ Salsen (Schlammvulkane) sowie reichlichere Exhalationen von Erdgasen, falls dieselben nicht von Kohlenflötzen herkommen, lassen das Vorhandensein von Erdöl in der Gegend erhoffen. H. Höfer: Das Erdöl und seine Verwandten. 1888, p. 136.

4. eine bereits aufgeschlossene Oelzone existiert in näherer oder weiterer Entfernung nicht, sondern höchstens eine Salzzone, der grosse Salzstockzug von Deésakna, Torda, Maros-Ujvár und Salzburg, an deren Achse das Gebiet der ewigen Feuer Siebenbürgens gebunden scheint.¹⁾

Aus dem Vorhergehenden folgt demnach, dass die in Frage stehenden Gebiete bezüglich ihrer tektonisch-geologischen Verhältnisse noch genauer zu untersuchen sind, und dass ferner sichere Anhaltspunkte über das Auftreten von Erdöl erst durch Tiefbohrungen, welche mit Hilfe der königl. ung. Staatsregierung oder seitens einer Gesellschaft etc. *à fonds perdu* auszuführen wären, gewonnen werden können. Die Wahl derjenigen Stelle, an welcher ein Bohrloch in Angriff zu nehmen ist, kann erst entschieden werden, wenn für die ersterwähnten Untersuchungen bezüglich des Verlaufes der Schichten (Streichen und Fallen derselben) und deren geologisches Alter sichere Anhaltspunkte vorliegen. Als wahrscheinlich geeignete Versuchsgebiete kämen zunächst die Täler mit Schlammprudeln, Gasexhalationen und Salzquellen in Betracht, so das Thal von Baassen, von Magyar-Sáros, von Bogeschdorf und südöstlich Klein-Kopisch. Diese Gebiete hat Herr Fabrikant Paul in Kronstadt mit Freischürfen belegt.

Sollte sich bei den weiteren Untersuchungen, wenn auch kein Erdöl, so doch Naturgas in reichlicher Menge ergeben, so könnte dieses zu Heiz- etc. Zwecken Verwendung finden, wie das ja an vielen anderen Orten in ausgedehnter Weise bereits geschieht.

In letzterer Zeit sind nach Mitteilungen der „Oesterreichischen Chemiker- und Technikerzeitung“ 1900, Nr. XIX, p. 9, und der „Naphta“ 1900, Nr. XIX, p. 346, in Ungarn bedeutende Oelfunde in Komarniki, Komitat Sáros, gemacht worden. Starke Gase, die jedoch kein flüssiges Oel führten, zeigten sich schon bei 480 Meter Tiefe; bei 554 Meter Tiefe fand ein Oelausbruch statt, und zwar ist das Oel wie das von Ropianka, von grünlicher Farbe, in durchfallendem Licht gelbbraun und hat eine Dichte von 45^o B. Die tägliche Ausbeute soll 60 Barrels betragen.

Die ungarische Kreditbank, eigentlich Aktiengesellschaft zur Gewinnung von Mineralöl in Budapest, hat sich das ausschliessliche

¹⁾ G. A. Koch: Die Naturgase der Erde und die Tiefbohrungen im Schlier von Oesterreich. Organ des Vereines der Bohrtechniker. Wien, Oktober 1894. Nr. 19.

Recht der Exploitation des Rohöls zumeist auf jenen Terrains Ungarns gesichert, die gegründete Aussicht auf Oel haben.

Einen Beleg dafür, dass die Oelführung sich weiter nach Süden gegen Ungarn zu erstreckt, bilden die sehr deutlichen Oel-spuren, die bei Radvány-Kriwa, Olejka, Mikowa und Cserteő bei Mozelaboré auftreten, aus dem Eocän stammen und von roten Thonen begleitet sind, wie letztere ja auch in Galizien zumeist in der Nähe von ölführenden Schichten vorkommen.

Nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung des Herrn Dr. J. Böckh, Direktor der ungarischen geologischen Landesanstalt, sind die Gasvorkommen von Baassen schon im Auftrage der ungar. geolog. Landesanstalt durch Herrn Oberbergrat Gesell untersucht worden. In dem nicht veröffentlichten Bericht des genannten Forschers wird dem Vorkommen vom Standpunkte der Erdölgewinnung keine Bedeutung zugesprochen und darauf hingewiesen, dass in Ungarn die Erdölvorkommen überhaupt ganz andere geologischen Verbreitungsgebiete aufweisen; er verneint aber nicht die Möglichkeit, dass das Vorkommen als Gas praktischen Wert haben könnte.

III.

Graphit.

Südlich von Reşinar fast unmittelbar am Ende des Ortes auf dem westlichen Ufer des Kessilor-Baches am östlichen Abhang des auf der Generalstabskarte mit Fraga bezeichneten Berges (dem Ausläufer des Plaiului, 1198 Meter) trifft man auf krystalline Schiefer, welche einen Wechsel von phyllitähnlichen und chloritischen Gesteinen und körnigem Kalk von hell- bis dunkelgrauer Farbe darstellen. Die Gesteine streichen nahezu annähernd Ost-West und zeigen ein ziemlich steiles Einfallen, wie es scheint vorherrschend nach Süden. An verschiedenen Stellen stösst man hier auf alte Graphitschürfe. Dieses Vorkommen wurde bereits von Brem ¹⁾ beobachtet, der sagt: „Höher aufwärts am jenseitigen Gebirgsfusse entlang ist ein verstürzter Schacht, dessen Haldenstücke aus verwittertem, mit Quarz und Thonschiefer gemischtem Graphit bestehen.“

Der Graphit ist in dem phyllitähnlichen Gestein, welches häufig Eisenkies, teils frisch, teils zu Eisenoxydhydrat umgewandelt,

¹⁾ I. A. Brem: Die Ablagerungen der Schwefelkiese, Alaunschiefer und fossilen Brennstoffe in Siebenbürgen. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 5. 1854, p. 191. Von Hauer und Stache. P. 258.

in kleinen Putzen und Schnüren enthält, vielfach besonders um die Quarzknuern gelagert, die er förmlich einhüllt; dann erscheint er auch bald mehr, bald weniger reichlich parallel den Schichtflächen angereichert, so dass man von diesen beim Zerschlagen grössere Mengen sammeln kann. Der Graphit ist nicht rein, sondern stark verunreinigt. Verschiedene Proben gaben beim Glühen Rückstände von

82·76 Prozent

82·79 „

82·45 „

und ein ausgesuchtes blätteriges Stück gar 87·69 Prozent mineralische Rückstände, so dass der Anteil an Graphit auf ca. 18 Prozent, resp. im letzten Falle auf nur 12 Prozent angegeben werden kann.

Der Graphit färbt stark ab und erscheint äusserlich zum Teil blätterig, besonders als Umhüllung der Quarze, infolge feinsten Zwischenlagerung in die phyllitischen Schiefer, zum Teil feiner körnig. Berücksichtigt man, dass die Proben vom Ausgehenden der Graphitlagerstätte gewonnen sind, so ist die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit nicht ausgeschlossen, dass in der Tiefe die Lagerstätte reinen Graphit enthält.

Der Graphit, so wie er zu Tage tritt, ist durchaus minderwertiger Qualität und z. B. für Schmelztiegelerzeugung (sogeannter Passauer Schmelztiegel) nicht zu verwenden. Möglicherweise könnte dieser Graphit zum Einstauben der Formen in Eisengiessereien Verwendung finden. Derartige Versuche könnten vielleicht am besten im Hüttenwerke Kalan vorgenommen werden. Aber auch in diesem Falle ist der Wert des Materials nur ein geringer, weil Giessereigraphite nicht hoch im Preise stehen, da sie meist Abfälle besserer Graphitsorten sind.

In Anbetracht des oben erwähnten Umstandes, dass die graphitführenden Gesteine direkt zu Tage treten, und deshalb die Möglichkeit einer Besserung der Qualität keineswegs ausgeschlossen ist, dürfte sich der Versuch empfehlen, einen Schürfstollen anzulegen, um über die thatsächlichen Verhältnisse Klarheit zu gewinnen. Sollte sich dann die Voraussetzung des Auffindens einer besseren Qualität bestätigen, und sich weiter der Graphit in genügender Quantität finden, so kann man auf einen Absatz zu genannten Zwecken wohl schon aus dem Grunde rechnen, als die Transportkosten für böhmische, steierische etc. Graphite nach Ungarn-Siebenbürgen doch wohl ziemlich beträchtliche sind.

IV. Gold.

Die altberühmten Goldwäschen von Oláh-Pián werden bei v. Hauer und Stache¹⁾ eingehend besprochen und auch die zu verschiedenen Zeiten gemachten Untersuchungen der Goldseifen behufs ihres Goldgehaltes und der eventuellen Wiederausbeutung des Goldes ausführlich mitgeteilt.

Bei dem Orte Oláh-Pián oder Unter-Pián im Thale des Strugar-patak haben auf dessen linken Abhängen im Walde Goldwäschereien bestanden.

Die von diesen Abhängen durch den Wald herunterkommenden Schluchten geben vorzügliche Aufschlüsse über die dort vorhandenen Ablagerungen. Die Unterlage des dortigen Diluviums nehmen graue Thone und Thonmergel ein, genannt „Watra“, welche zahllose Globigerinen und Orbulinen enthalten und sich damit als marine Miocänbildung der II. Mediteranstufe erweisen, da dasselbe Gestein an vielen anderen Stellen Siebenbürgens, z. B. bei Urwegen, Zood etc., in dieser Stufe bekannt ist.

Ueber diesem Thon liegt am Hügel fusse die diluviale Niederterrasse, als jüngste Diluvialbildung die runzelige Ebene über dem Thalalluvium einnehmend. Der bewaldete Abhang ist grösstenteils von älteren Diluvialmassen, dem Hochterrassenschotter, bedeckt, der das Seifengebirge darstellt. Diese mitteldiluvialen Gebilde haben im ganzen an den tiefsten Aufschlussstellen 6 Meter Mächtigkeit. Mit Ausnahme der obersten 1·50 Meter soll alles etwas goldführend sein, am meisten allerdings die tiefste Lage. Es sind das 30 Zentimeter Kies, Schotter und Sand. Diese Lage wird von den Goldwäschern aus den Schluchtwänden herausgegraben und in länglichen Holztrögen (sogenannte „Sicher- oder Scheidetröge“) in Pfützen von angesammeltem Regenwasser unter Schütteln gewaschen. Nach ca. einer Minute Arbeit ist der Troginhalt ausgewaschen, und als Rückstand erscheinen winzige Flitter und Körner von Gold neben Magnet Eisen, Granat etc.

Ueber dieser Basislage folgen dann noch 50 Zentim. grüner lehmiger Sand, 25 Zentim. geröllreicher Sand und 4 Meter Lehm mit einzelnen Kieslagen.

¹⁾ v. Hauer und Stache. P. 246.

Von Gesteinen, die als Gerölle in diesen Schottern liegen, sind zu nennen: Gneiss, Glimmerschiefer, Gabbro mit Bronzit, Trachyt, Kieselschiefer, jaspisartiger Hornstein mit versteinerten Planorben und Limnäen, Sandstein, poröser Hornstein mit eocänen Foraminiferen und eocäne Foraminiferenkalke ähnlich dem bayerischen Granitmarmor.

Welchem Gestein, bezw. welcher Formation das dortige Gold auf primärer Lagerstätte angehörte, ist noch zweifelhaft.

Bei unserem Besuche dieser Lagerstätte liessen wir seitens zweier Goldwäscher vor unseren Augen ungefähr 6 Sichertröge des goldführenden Sandes verwaschen. Schätzungsweise kann man die Masse des Sandes für je einen Sichertrog auf 5 Klgr. rechnen, so dass im ganzen ca. 30 Klgr. verwaschen worden sind.

Das gewaschene Gold, welches aus zwei verschiedenen Schichten, einer an goldreicheren *a*) und einer an goldärmeren *b*), gewonnen wurde, besitzt eine schöne goldgelbe Farbe und wurde in kleinen Blättchen und Körnern, welche ausgesucht und für sich gewogen werden konnten, erhalten. Die von den sichtbaren Goldkörnchen befreiten Sande von *a*) und *b*) wurden vereinigt und aus diesen das Gold *c*) elektrolytisch ausgeschieden:

| | | |
|------------|--------|--------|
| <i>a</i>) | 0·1111 | Gramm; |
| <i>b</i>) | 0·0352 | „ |
| <i>c</i>) | 0·0015 | „ |

zusammen 0·1478 Gramm.

Dieses würde also einen Goldgehalt von ca. 4·9 Gramm pro Tonne (1000 Klgr.) ergeben.

Zerennner¹⁾ fand, „dass die etwas hältigeren Stellen so wenig anhaltend und so unregelmässig sind, dass er veranschlagt, zur Gewinnung von einem 1 Lot Gold (16·7 Gramm) wären durchschnittlich 1000 bis 6000 Zentner Schotter zu verwaschen“. Dieses ergäbe pro Tonne 0·334 bis 0·055 Gramm Goldgehalt!

Die goldreichste von Zerennner untersuchte Probe enthielt auf 100 Zentner 1¹/₄ Lot, d. h. also auf 5000 Klgr. ca. 21 Gramm oder pro Tonne ca. 4 Gramm.

¹⁾ v. Hauer und Stache. P. 248.

Schon Zerenner betont das Nichtaushalten der goldführenden Schichten und kommt zu dem Ergebnis, dass eine Ausbeutung der Oláh-Piáner Goldseifen unrentabel sei.

Um weitere Anhaltspunkte für den Goldgehalt zu gewinnen, wurden seinerzeit an Ort und Stelle 6 Säcke mit durchschnittlich 5·3 Klgr. Sand gefüllt. Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Direktors des Grusonwerkes von Friedr. Krupp in Magdeburg-Buckau konnten diese, also ca. 30 Klgr., auf dem genannten Werk aufbereitet werden. Aus der gesamten Masse wurden nur 4 kleine Körnchen Gold ausgewaschen. Das elektrolytisch ausgeschiedene Gold betrug in Summa 0·0041 Gramm. Da nun die 4 Körner zusammen 0·0036 Gramm wiegen, so ist die Gesamtsumme des Goldes 0·0077 Gramm, d. h. der Goldgehalt pro Tonne nur 0·257 Gramm; dieses ist ein sehr ungünstiges Resultat, und es taucht unwillkürlich die Frage auf, weil ja beide Goldsande von derselben Fundstelle stammen: ist nicht in die erste Probe auf eine oder die andere Weise Gold durch die Wäscher hineingebracht? Das Füllen der erwähnten Säcke wurde zum Teil von uns selbst ausgeführt, resp. wurde die Füllung scharf kontrolliert.

Jedenfalls geben die erhaltenen Resultate keine sicheren Anhaltspunkte für eine zuverlässige Schätzung.

Die elektrolytische Goldbestimmung hatte Herr Privatdocent Dr. Hofer die Freundlichkeit, im elektrochemischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München auszuführen.

Bei dem zunehmenden Interesse an europäischen Goldvorkommen dürfte es aber wohl ratsam sein, die Goldseifen Siebenbürgens nicht ausser Acht zu lassen und weiter Proben zu sammeln, oder unter Zuhilfenahme eines zuverlässigen und erfahrenen Wäschers an verschiedenen Stellen (unter genauer Angabe des Fundortes) zu waschen und die Waschrückstände sorgfältig numeriert zur weiteren Untersuchung einzusenden.

Die gegen früher sehr vervollkommneten Wasch- und Aufbereitungsmethoden erlauben heutigentags ja auch goldärmere Sande zu verarbeiten.

Hoffnungsreicher erscheint uns der Goldbergbau selbst, und erlauben wir uns, die Aufmerksamkeit auf das Goldbergwerk Porkura zu lenken, dessen geologische Verhältnisse denen von Boicza und Ruda, wo reiche goldhaltige Eisenkiese, begleitet von

Freigold auf Erzgängen und stockförmig im Andesit und Dacit vorkommen, ausserordentlich ähnlich sind.

V.

Manganerze.

Die mehr oder weniger braunen bis schwarzen Erzproben von der Bistra, an der Strimba, sind im wesentlichen Manganerze, und zwar dürfte das Ursprungsmaterial eine Mangankieselverbindung sein. Die Erze sind stark mit Granat und Quarz verunreinigt. Das vielfache Vorkommen loser Blöcke auf den Höhenzügen weist auf eine weite Verbreitung der Erze hin. Bei der Ungleichheit der gesammelten Proben und der Ungunst des seinerzeit herrschenden Wetters ist es nicht möglich, sich schon jetzt ein Bild von dem Vorkommen dieser interessanten Manganerze zu machen.

Für die Entscheidung der technischen Verwendung der Vorkommen ist es durchaus nötig, an der günstigsten gelegenen Stelle, dort, wo die dunkel (schwarz) gefärbten Erze, welche auch beim Durchschlagen noch in tieferen Schichten, eine einheitliche dunkle Färbung zeigen, Schürfungen auszuführen, um das Erz sicher anstehend zu finden und einige Meter nach der Tiefe zu verfolgen.

Die von Herrn Professor Phleps und von Herrn Förster Zintz an der Batrina mare gesammelten Proben stimmen im Wesentlichen mit den unserigen überein.

Die Gewinnung vollständig reinen Materials ist wegen der vielfachen Umwandlungsprodukte sehr zeitraubend, ebenso stösst man bei der mikroskopischen Untersuchung auf mancherlei Schwierigkeiten.

Die ausgedehnte Verbreitung von derartigen Manganerzen in den südlichen Karpathen wurde auch von Herrn Direktor J. Böckh durch mündliche Mitteilung uns bestätigt. Nach dem genannten Forscher bilden sie aber fast nie anhaltende und zusammenhängende Erzlagerstätten.

VI.

Körniger Kalk (Marmor).

Das Vorkommen von körnigem Kalk¹⁾ in der Gegend von Reşinar wurde bereits beim Graphit erwähnt. Schöner ist der

¹⁾ v. Hauer und Stache. P. 259.

Marmor, welcher sich im Lotrioarathal findet und welcher ebenso wie der in ihm verbreitete smaragdgrüne Glimmer bereits von Ackner erwähnt wird. Ausserdem führt er noch Phlogopit und stellenweise reichlich Schwefelkies in kleinen Krystallen. Der Marmor erscheint in Verbindung mit krystallinen Schiefen und zwar in Wechsellagerung mit granatreichen Hornblende- und Glimmer-Schiefen. Auf der linken Thalseite ist er am Wege (nicht weit von der auf dem rechten Ufer befindlichen Ablagerungsstelle für das Trifholz) in ca. 3·50 Meter Mächtigkeit, untermengt mit glimmerreichem Schiefer, aufgeschlossen. Das Streichen ist ziemlich Ost-West und das Einfallen ca. 50°. Der Marmor ist mittelkörnig und die chemische Analyse gab folgende Resultate:

| | | |
|----------------------------------|-------|-------|
| Kohlensaurer Kalk | 88·26 | 87·92 |
| Thonerde und Eisenoxyd | 0·39 | 0·27 |
| Magnesia | 0·82 | 1·01 |
| In Salzsäure unlöslich | 10·28 | 10·39 |
| zusammen | 99·75 | 99·59 |

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand besteht fast ausschliesslich aus kleinen Quarzkörnern.

Ein weiteres Marmorvorkommen wird von v. Hauer und Stache¹⁾ südlich von Sebes aufgeführt. Leider mussten wir wegen vorgerückter Stunde und mangels jedes nur einigermaßen praktikablen Seitenauswegs sowie vollkommener Ungangbarkeit des Bachbettes wohl kurz vor Erreichung des Fundortes unsern Heimarsch antreten. Unter Bachgeröllen fanden wir grosse Gerölle schönen Marmors. In Sebes wurde uns von dem dortigen Wirt, der seinerzeit in den Brüchen gearbeitet hatte, eine schöne Marmor-tafel gezeigt und uns ein kleiner Würfel, der aus dem anstehenden Gestein gefertigt worden ist, übergeben. Derselbe wurde in der mechanisch-technischen Prüfungsanstalt der k. technischen Hochschule zu München durch Herrn Assistent Konrad K l e b e auf seine Druckfestigkeit etc. geprüft und folgendes Resultat erzielt:

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| Dimensionen: | h = 5·28 cm.; |
| Querschnitt: | = 5·52 cm. × 5·58 cm. = 30·8 □-cm.; |
| Bruchlast: | = 25.000 Klgr.; |
| Druckfestigkeit: | = 812 Klgr. pro □-cm. |

¹⁾ v. Hauer und Stache. P. 263; siebenbürgischer Verein für Naturkunde. 43. Bd., Jahrg. 1894, p. 91.

Die chemische Zusammensetzung dieses Marmors ist folgende:

| | a | b | c | d | e |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 1. Kohlensaurer Kalk . | 92.88 | 93.07 | 92.93 | 93.02 | 92.6 |
| 2. Kohlensaure Magnesia . | 2.45 | 2.21 | 2.67 | 2.34 | 2.38 |
| 3. Eisenoxyd und Thonerde | 0.26 | 0.39 | 0.21 | — | 0.28 |
| 4. Gangart vorh. Quarz. . | 3.62 | 3.46 | 3.27 | 3.83 | 3.36 |
| zusammen . | 99.21 | 99.13 | 99.08 | 99.19 | (98.62) |

Der immerhin ziemlich bedeutende Quarzgehalt in beiden Marmoren dürfte deren Verwendung für gewisse Zwecke wohl mehr oder weniger ausschliessen, dagegen scheint gerade der letzte Marmor, vorausgesetzt, dass er in genügender Mächtigkeit vorkommt, was nach Aussage des erwähnten Wirtes der Fall sein soll, für Steinmetzarbeiten sehr wohl verwendbar.

Verwendung des körnigen Kalkes (Marmor).

Der feinkörnige als Statuenmarmor, zu Grab- und sonstigen Monumenten, Ornamentsteinen, Tisch- und sonstigen Platten (durch Zersägen der grossen Blöcke) etc. etc. Wegen der nahen rumänischen Grenze dürfte nach dort unter Umständen ein guter Absatz gewonnen werden, gehen doch jetzt von Kiefersfelden in Oberbayern, südlich Rosenheim, Marmorwaren nach Bukarest! Für die Anlage einer Marmorsägerei und -schleiferei ist in erster Linie Bedingung Wasserkraft und gute Abfuhrwege, sowie nicht zu weite Entfernung von der Bahnlinie. Als Schleifmittel dienen Quarzsande oder gemahlene Quarzsandsteine. Die Abfälle können Verwendung finden als: gemahlener Kalk. Letzterer kommt z. B. aus dem Fichtelgebirge in 12, durch Grösse der Stücke, resp. des Kornes, verschiedenen Sorten in den Handel und wird weit verschickt.

Den wesentlichsten Absatz finden diese Kalksorten in der Glasindustrie, Spiegelschleiferei (muss aber quarzfrei sein!), Zucker- raffinerie, zu Mosaikböden, in der Keramik als Zusatz zu Thon- und Steingutmassen, Ofenkacheln etc., als Zusatz zu Cementen, bei Terrazzoarbeiten, in der Porzellanfabrikation, in chemischen Fabriken bei der Herstellung des rauchlosen Pulvers und in Verbindung mit Serpentin etc. auch zu künstlichen Pflastersteinen; dass dieser Kalk auch ein ganz hervorragendes Material für besten Löschkalk liefert, ist selbstverständlich.

Die Preise für Kalksteinstücke sind augenblicklich ca. 15 bis 120 Mark pro Waggon à 200 Zentner; diejenigen für Kalkmehl 60 bis 250 Mark pro Waggon.

VII.

Mergel und Gyps.

Zu den sogenannten Mörtelmaterialien rechnet man gewöhnlich hydraulische Kalke, natürliche Cemente (Roman- und Portlandcement etc.) und Gyps.

Bei den Cementen unterscheidet man künstliche und natürliche. Aus letzteren werden durch entsprechende Behandlung die Roman-, resp. Portlandcemente erhalten, während die künstlichen Cemente durch Zusammenbringen von Kalk und Thon etc. erhalten werden.

Bei den von uns ausgeführten Exkursionen wurden nun ausser den vorher beschriebenen körnigen Kalken folgende Rohmaterialien beobachtet:

- I. Gyps;
- II. Thon;
- III. Mergel.

I. Das Gypsvorkommen im Thal bei Dobring (Eisenbahnstation Grosspold an der Bahn Hermannstadt—Mühlbach) beschränkt sich auf zwei mehr oder weniger linsenartige Nester, in miocänem, grauem Thon, welche am Bache oberhalb Dobring aufgeschlossen sind. Der Gyps besteht theils aus Gypsspat, theils aus Fasergyps und Alabaster. Die Mächtigkeit dieser Nester ist zu wenig ausgedehnt, um einen Betrieb im grossen auf sie zu gründen. Sie haben nur eine lokale Bedeutung, verdienen aber als solche immerhin Beachtung.

II. Eine grössere Verbreitung reiner Thone konnte gleichfalls bisher nicht festgestellt werden. Es dürfte sich aber wohl empfehlen, die braunkohlenführenden Schichten bei Talmesch und Talmacsel genauer, gerade in Bezug auf Thonvorkommen, zu untersuchen.

III. Die Verbreitung von eigentlichen Mergeln scheint auch nicht so bedeutend zu sein, als man erhoffen durfte.

E. A. Bielz ¹⁾ machte 1879 aufmerksam auf ein Vorkommen von hydraulischem Kalk bei Talmesch.

¹⁾ Bemerkungen über das Vorkommen von hydraul. Kalk in der Nähe von Hermannstadt in Siebenbürgen. Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 29., p. 64.

Unter dem groben Konglomerat der Landskrone auf dem rechten Zibinufer „liegen gelblich-graue oder bläuliche, oft sehr harte thonige Kalkmergel, welche unterhalb der Landskrone bei Talmesch sowohl als in den Wasserrissen und Gräben gegen Talmesch hin zu Tage treten, schon früher versuchsweise zur Erzeugung von Cementkalk benützt und auch in der letzten Zeit von Herrn Bergingenieur Gödike in dieser Richtung mit Erfolg untersucht wurden“.

Später ist dieses Vorkommen ganz in Vergessenheit geraten. (Bei dem von v. Hauer und Stache erwähnten Kalkbruch im Süden von Talmesch handelt es sich, scheint's, um ein ganz anderes Gestein, um Blöcke von weissem Kalkstein des Eocäns mit Foraminiferen und Bryozoen.) Nur einmal noch ist seitdem dieser graue Kalkmergel erwähnt und zwar von O. Phleps.¹⁾ Er sagt, dass die Konglomeratbänke der Landskrone „mit Bänken von grauem Sand, Sandstein und grauen Planorben führenden Süßwassermergeln wechsellagern“. Dieses Konglomerat samt dem darunter liegenden und eng damit verbundenen Kohlenschmitzen enthaltenden Schichtenkomplex haben wir oben dem marinen Miocän (II. Mediterranstufe) zugerechnet. Bemerkenswerte Aufschlüsse sind in dem Mergel kaum noch vorhanden, jedenfalls von uns nicht wahrgenommen worden.

Wir haben nun an verschiedenen anderen Orten Gesteinsproben gesammelt, welche ihrem Aussehen nach am ehesten als Mergel anzusprechen waren. Der Kalkgehalt wurde in diesen volumetrisch und zwar mit Hilfe des in den Cementfabriken allgemein benützten Apparates von Dietrich bestimmt. Wenn dieser Apparat auch nicht so genaue Resultate giebt, wie viele andere Apparate, die in den chemischen Laboratorien zur Bestimmung der Kohlensäure dienen, so hat er doch den Vorteil, dass die Untersuchungen verhältnismässig schnell und leicht ausgeführt werden können.

Die zur Prüfung gelangten Proben, deren Kalkgehalt durch Fräulein Therese Maier bestimmt wurde, entstammen folgenden Fundorten:

¹⁾ Durchforschung des Zibingebietes bei Talmesch. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 43. 1894, p. 88.

Ä. Aus oberer Kreide:

1. Steinmergel oder Kalkmergel, härtere Bänke im Profil des Valea Groutiule dicht hinter dem Westende vom Dorf Sebeshely auf dem rechten Thalufer; CaCO_3 72·58%, 72·78%;
2. dünne blätterige weiche Mergel zwischen und unter den Steinmergeln sub 1. CaCO_3 67·51%, 67·31%.

B. Aus dem Obermiocän oder der sarmatischen Stufe:

3. oberhalb Szakadat in der petrefaktenreichen Schlucht Mergelthon mit Lagen voll *Tapes gregaria*, *Melanopsis impressa*, *M. Martiniana*, *M. pygmaea*, *Cerithium pictum*. CaCO_3 9·78%.

C. Aus der pontischen Stufe (Congerienschichten):

4. gelbliche, mürbe, schieferige Gesteine mit Fischen am Dealu Cornăcelului im Süden von Cornăcel. Lage ungünstig, auf der Höhe zwischen Haarbach und Altthal; CaCO_3 33·06%;
5. oberer Horizont der unteren pontischen Schichten von Hammersdorf. Mergel mit *Limnocardium Penslii*, *Planorbis*, *Cypris* im Osten des Dorfes am Bergesfuss:
 - a) graulich gefärbte Mergel; CaCO_3 75·11%, 74·81%;
 - b) gelbliche mürbe Mergel; CaCO_3 30·2%;
6. linkes Ufer des Thalheimer Baches, linker Zufluss des Haarbaches an der Hubabrücke, südliches Ende des Rothberger Höhenzuges. Gelbliche schiefrige Mergel mit Kugelkonkretionen über blauem sandigem wohlgeschichtetem Tegel; CaCO_3 73·38%, 75·41%, 73·59%;
7. über dem vorigen etwas höher hinauf. Weiche bröckelige, aschgraue und harte Mergel; CaCO_3 12·09%, 11·61%, 11·61%;
8. drei Kilometer nördlich von Alzen. Tiefer Wasserriss in hellaschgrauen Gesteinen; CaCO_3 13·92%;
- das kreidig aussehende, weissgraue Gestein enthält keinen Kalk;
9. oberhalb Bägendorf am rechten Haarbachgehänge, weisse Thonmergel mit muschlig-schaligem Bruch bis 3 Meter stark:
 - a) hellweissgraue Gesteine mit 2·48% CaCO_3 ;
 - b) hellgraue, etwas muschelrig brechende Gesteine mit 5·16% CaCO_3 ;
 - c) graue, etwas grobkörnigere Gesteine mit 34·27% CaCO_3 .

Aus den mitgetheilten Analysenergebnissen folgt, dass für weitere Untersuchung die unter 1, 2, 5 a) und 6 genannten Fundorte in Betracht kommen.

Zum Schluss möchten wir nicht unterlassen, auch an dieser Stelle nochmals allen denen unseren aufrichtigsten Dank auszusprechen, welche uns bei den geologischen Wanderungen mit Rat und That in so liebenswürdiger Weise unterstützt haben! Neben den Herren Direktoren Dr Carl Wolff, von Meltzl und Herrn O. v. Miller gebührt dieser Dank denjenigen Herren, welche uns auf den Exkursionen begleiteten, so den Herren Pfarrer Arz, Vize-notär Baron v. Bedeus, Apoth. Henrich, Direktor v. Kimakowicz, Rechtsanwalt Dr. H. Klein, Fabrikant Paul, Professor Phleps, Rektor Pieringer, Bezirksrichter Pildner v. Steinburg, Direktor der siebenb. Vereinsbank J. F. Zeibig und Bankbeamter K. Czekelius, dann den Herren Grubendirektor Joh. Androicz und Bergingenieur Joh. Maráz in Petrosény und dem Herrn Bergverwalter F. Vané in Boicza. Herrn Pfarrer Capesius wiederholen wir auch hier unsern wärmsten Dank für die liebenswürdige Aufnahme im gastlichen Pfarrhause in Freck.
