GEOLOGISCHE AUFNAMEN

IM INTERESSE VON PETROLEUM-SCHÜRFUNGEN IM NÖRDLICHEN TEILE DES COMITATES ZEMPLÉN IN UNGARN.

VON

KOLOMAN v. ADDA.

(MIT TAFEL IV.)

Uebertragung aus dem im Juni 1898 erschienenen ungarischen Original, revidirt vom Verfasser und vom Redacteur.

SEPARATABDRUCK AUS DEN «MITTHEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCHE DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT» BAND XII.

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1900.

Schriften und Karten-Werke der königl. ungarischen geologischen Anstalt.

Zu beziehen durch **F. Kilian's** *Universitäts-Buchhandlung in Budapest.*

Mittheilungen aus d. Jahrb. der k. ung. geologischen Anstalt.

fl.

I. Bd. [1. Hantken M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—.32). — 2. Hofmann K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (—.50). — 3. Koch A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (—.50). — 4. Herbich F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—.12). — 5. Pávay A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—.18)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.62

II. Bd. [1. Heer O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 2. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—.32). — 3. Hofmann K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 4. Hantken M. Der Ofner Mergel.] --- 1.—

III. Bd. [1. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (—.66). — 2. Pávay A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (—.82). — 3. Hantken M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (—.60). — 4. Hofmann K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (2.30)] --- --- --- --- --- --- 4.38

IV. Bd. [1. Hantken M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (—.90). — 2. Roth S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—.14). — 3. Böckh J. «Brachydiastematherium transylvanicum» Bkh. et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (—.50). — 4. Böckh J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (1.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- 2.84

V. Bd. [1. Heer O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—.40). — 2. Herbich F. Das Székerland, geol. u. paläont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (7.—)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 7.40

VI. Bd. [1. Böckh J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—.15). — 2. Staub M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (—.50). — 3. Hantken M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (1.40). — 4. Posewitz T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—.40). — 5. Halaváts J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. Südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—.35.) — 6. Posewitz T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—.20). — 7. Szterényi H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (—.72). — 8. Staub M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—.32). — 9. Primics G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—.48). — 10. Posewitz T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 4.82

VII. Bd. [1. Felix J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht. (Mit 4 Tafeln) (—.50). — 2. Koch A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (1.20). — 3. Groller M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—.40). — 4. Posewitz Th. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (—.60). — 5. Gesell A. Die geol. Verh. d. Steinsalzbergbaugebietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (—.85). — 6. Staub M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (Mit 37 Tafeln) (2.80)] --- --- --- 6.35

3.

GEOLOGISCHE AUFNAMEN

IM INTERESSE VON PETROLEUM-SCHÜRFUNGEN IM NÖRDLICHEN TEILE DES COMITATES ZEMPLÉN IN UNGARN.

VON

KOLOMAN v. ADDA.

(MIT TAFEL IV.)

Uebertragung aus dem im Juni 1898 erschienenen ungarischen Original, revidirt vom Verfasser und vom Redacteur.

SEPARATABDRUCK AUS DEN «MITTHEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCHE DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT» BAND XII.

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1900.

November 1900.

VORWORT.

Zufolge der im Jahre 1897 erflossenen Erlässe Sr. Excellenz des Herrn kgl. ung. Ackerbauministers und der löblichen Direction der kgl. ung. geologischen Anstalt habe ich im Laufe des Sommers genannten Jahres im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, in Kriva-Olyka, Habura, Mikova und Umgebung zum Behufe von Petroleum-Schürfungen und Aufschlüssen geologische Aufnamen bewerkstelligt.

Im Hinblicke darauf, dass die betreffenden Gebiete des Comitates Zemplén isolirt sind, werde ich dieselben jedes für sich gesondert behandeln; nachdem jedoch sowol deren geologische Verhältnisse, als auch das Vorkommen von Petroleum in denselben in der Literatur grösstenteils unter Einem erwähnt wird, so will ich die auf die geologischen Verhältnisse dieser Gegend bezügliche Literatur zusammengefasst aufzählen.

Literarische Daten.

Geologische Aufzeichnungen über den nördlichen Teil des Comitates Zemplén finden sich in folgenden Werken:

1. Im Jahre 1859: Franz ritter v. Hauer u. Ferd. freiherr v. Richthofen: Bericht über die geolog. Übersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1859. Bd. 10.)

2. Im J. 1868. K. M. Paul: Die geolog. Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempliner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869. Bd. 19.)

3. Im J. 1870: K. M. Paul: Das Karpaten-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher u. Zempliner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870. Bd. 20, S. 243.)

4. Im J. 1873. K. M. Paul: Petroleum-Vorkommen in Nord-Ungarn. (Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt 1873. S. 49.)

5. Im J. 1873. J. Noth: Über die Bedeutung von Tiefbohrungen in den Bergölzonen Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873. S. 1.)

6. Im J. 1881. H. Walter: Gutachten über das Vorkommen von Nafta (Petroleum oder Bergöl) im Zempliner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Prospect über das Bergöl-Vorkommen A. von Andrássy und Ung. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Nr. 15.

7. Im J. 1882. K. M. Paul: Gutachten (wie im Vorigen). (Prospect über das Petroleum-Vorkommen A. v. Andrássy und Ung. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Nr. 15.)

8. Im J. 1883. K. M. Paul: Die neuen Fortschritte in der Karpatensandstein-Geologie. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883. Bd. 33. S. 670.)

9. Im J. 1883. Anton Okulus: Über einige Petroleum-Fundorte in Ungarn. (Österr.-Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. Jahrg. 31. Nr. 38. S. 488.)

10. Im J. 1884. Dr. Béla Lengyel: A kriva-olykai földolaj analizise. (Analyse des Bergöles von Kriva-Olyka). (Prospect über das Petroleum-Vorkommen A. v. Andrássy.)

11. Im J. 1887. Anton Okulus: Über Chancen des Petroleumbaues in Ungarn. (Ungar. Montan-Ind.-Zeitung 1887. Jahrg. 3. Nr. 13. S. 99.)

12. Im J. 1892. J. Neuhof-Suski: Petroleum-Vorkommen in Ungarn. (Ungar. Montan-Ind.-Zeitung 1892. Jahrg. 8. Nr. 16—17. S. 121.)

13. Im J. 1894. J. Noth: Bohrungen in den Mulden der galizischen Petroleumzonen und in Ungarn. (Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn und die Balkanländer 1894. Nr. 19. S. 293.)

14. Im J. 1895. H. Walter: Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn 1895. Nr. 10. S. 165.)

15. Im J. 1897. Géza Richter: Vélemény a zemplénvármegyei Mikova és Habura községek területén földolajra eszközlendő kutatásokról. (Gutachten über die auf dem Gebiete der Gemeinden Mikova und Habura im Comitate Zemplén zu bewerkstelligenden Petroleum-Bohrungen). (Bányászati és Kohászati Lapok 1897. Nr. 7.)

16. Im J. 1898. Alexander v. Kalecsinszky. Akriva-olykai földolaj analizise. (Analyse des Bergöls von Kriva-Olyka). (Földtani Közlöny 1897. Bd. XII.)

I. Kriva-Olyka.

Im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, nahe zur galizischen Grenze, liegt auf den südlichen Abhängen des Höhenzuges der Beskiden die Gemeinde Kriva-Olyka und ihre Umgebung, ungefähr 4 km. westlich der Station Radvány (Izbugya) der Linie Homonna—Mező-Laborcz der kgl. ung. Staatsbahnen. Das Territorium derselben fällt auf das Sections-Blatt $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ 1 : 75,000 und die Blätter $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ SW. und $\frac{\text{Zone 9}}{\text{Col. XXVI}}$ NW. der Generalstabskarte im Massstabe von 1 : 25,000.

1. Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Die Gemeinde Kriva-Olyka liegt in dem zwischen flach abfallenden Gehängen aus dem steilrandigen, engen Thale hervortretenden Gebirgsbach Kriva und wird nördlich von einem 328—333 m. über dem Meeresspiegel sich erhebenden Bergrücken, im Süden aber von dem Gipfel und Rücken des Zarubaberges (411 m. über dem Meeresspiegel) begrenzt.

Die erwähnten Bergrücken sind Ausläufer jener Wasserscheide, welche die Bäche unseres Gebietes an zwei Wassergebiete abgibt und sind durch jenen Höhenzug zu fixiren, welcher von dem nordöstlich von Kriva-Olyka 402 m. über dem Meeresspiegel gelegenen Höhenpunkt *Runszki-hrunj* südlich, dann südwestlich gegen den *Ruszkova vrh,* sodann südsüdwestlich über den *Andrijov laz* gegen den 549·4 m. über den Meeresspiegel sich erhebenden Gipfel des *Hrubovszka-Baba* (Visoki) verfolgt werden kann. Diese Wasserscheide bildet gegen Westen das Quellengebiet des Flusses *Ondova,* gegen Osten dasjenige des Flusses *Laborcz,* und ihre reichen Bäche liefern ihre Wässer westlich dem *Olykabache,* östlich aber dem *Velkibache.*

Die hydrographischen Verhältnisse dieses stark durchfurchten, durch Bäche, Wasserrisse und Gräben aufgeschlossenen Gebietes sind folgende:

Westlich der Wasserscheide sprudelt der *Krivabach,* welcher von seinem Quellengebiete von Süden nach Norden fliesst und in der Richtung des Dorfes plötzlich, nach einer nahezu rechtwinkeligen Krümmung, westsüdwestlich in die Olyka mündet.

Nördlich seiner Einmündung durchschneidet unsere Schichten mit seinem breiten Thale der *Radvanjski-Bach;* südlich von Kriva-Olyka eilt der *Paljovabach* hin, welcher, nördlich durch die von der Ostseite des Zarubaberges und die vom Kamme des *Andrijov laz,* sowie die von den fortsetzungsweisen südlichen Seitenkämmen desselben herabrieselnden Quellen gespeist, sich gleichfalls in den Olykabach ergiesst. Östlich der Wasserscheide fliesst der *Velkibach* in südöstlicher, dann südsüdöstlicher Richtung gegen die *Laborcz,* um in dieselbe einzumünden.

Zwischen dem Velkibach und dem Laborczflusse erhebt sich der breite Bergrücken des *Vrh Djil,* als Ausläufer und Seitenrücken des *Vrh Lizin* und des von der Kuppe *Runszki-hrunj* nordnordwestlich hinziehenden wasserscheidenden Rückens des *Sverzov.* Südöstlich von Kriva-Olyka und westlich von Radvány münden zwei stark verzweigte Bäche in den Velkibach, welche an dem Höhenpunkte des wasserscheidenden *Hrubovszka-Baba* entspringen und mit jähem Falle, später in Form breiter Thalbildung das Gebiet durchfurchen. Der nördlichere dieser Bäche ist der Serednjibach, der südlichere, von Südwesten gegen Nord-

osten verlaufende, der Malibach; zwischen denselben zieht der Csertez-Rücken bis zur Mündung des Velki- und Mali-Baches hin.

Das geschilderte Gebiet, dessen Höhe über dem Meere zwischen 218 m. und, als höchstem Punkt, 549 m. schwankt, ist mit durchschnittlich 400 m. hohen Bergzügen bedeckt und zeigt den Charakter des allgemein flach wellenartigen Gebirges der Karpatenzüge. Dieses stark durchfurchte Gebiet bietet in seinen Aufschlüssen reichliche Gelegenheit zur Bestimmung seiner Schichten, welche, nach ihrer steilen Lage und häufigen Faltung geschlossen, unter der Wirkung grossen Druckes entstanden sein dürften.

Die engeren Grenzen dieses, den Gegenstand meiner Aufname bildenden Gebietes waren im Norden der Radvanjski-Bach, im Westen der Olykabach, im Süden der Paljovabach, der Hrubovszka-Baba-Gipfel und der Malibach, im Osten der Laborczfluss.

2. Geologische Verhältnisse.

Das im nördlichen Teile des Comitates Zemplén, westlich des Laborcz-Flusses und der Station Radvány der kgl. ung. Staatsbahn gelegene, parallele Bergrücken darstellende Gebiet von Kriva-Olyka wird durch die alttertiären Bildungen der Karpaten-Sandsteinzone gebildet.

Dieses Gebiet betreffend, finden sich in der Literatur zwar Aufzeichnungen vor, dieselben fussen jedoch nicht auf eingehenden Beobachtungen und sind demzufolge unverlässlich.

Über die geologischen Verhältnisse von Kriva-Olyka schrieb zwar H. Walter,[1] gesteht jedoch selbst, dass er dieses Gebiet nicht eingehend untersuchte, weshalb er sich denn auch mit Reserve darüber ausspricht. Seiner Ansicht nach repräsentiren auf dem geschilderten Terrain die oligocenen Menilitschiefer und die Magura-Sandsteine die oberen Niveaus; während die Ölspuren aus den tiefsten Eocenschichten, aus den in Galizien sogenannten Hieroglyphenschichten stammen.

In einer späteren Publication[2] behauptet er jedoch — von letzterer Voraussetzung abweichend, dass das Petroleum-Vorkommen an die Oligocenschichten gebunden sei.

Dagegen ist Julius Noth[3] der Ansicht, dass das Petroleum von Kriva-Olyka einem tieferen Niveau, als die Oligocenschichten entstamme,

[1] Gutachten über das Vorkommen von Naphtha (Petroleum und Bergöl) im Zempléner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka und Hankovce. (Ung. Mont. Ind. Zeitung 1887, Nr. 15.)

[2] Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Mont. Zeitung 1895, Nr. 10.)

[3] Ungarische Mont. Ind. Zeitung 1894, Nr. 19.

während es ANTON OKULUS * für aus den eocenen Hieroglyphenschichten herrührend hält.

Es ist ersichtlich, dass diese divergirenden Ansichten auf blossen Hypothesen, nicht aber auf eingehenden Beobachtungen beruhen.

Vergleicht man nach eingehendem Studium der geologischen Verhältnisse von Kriva-Olyka und Umgebung die petrographische Entwickelung dieser Schichtencomplexe mit dem geologischen Charakter anderer, in der Literatur als ähnlich gekennzeichneter Gegenden, so zeigt es sich, dass in den nordöstlichen Comitaten Ungarns, wie z. B. im Com. Máramaros, laut der Publication des Herrn Min.-Sectionsrates JOH. BÖCKH ** «Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse des oberen Abschnittes des Iza-Thales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen», solche Gesteine beschrieben sind, welche sowol hinsichtlich ihres petrographischen Verhaltens, als auch ihrer stratigraphischen Entwickelung und Wechsellagerung, mit den Schichtencomplexen, welche mein Gebiet bedecken, in auffallender Weise übereinstimmen. Diese gleichartigen Schichtencomplexe entstammen dem alt-tertiären Eocen und bestehen aus Sandstein, Thonschiefer und Mergelschiefer. Die mein Gebiet charakterisirenden jüngsten, *menilitschieferartigen*, lichten und braunen Schiefer, kann ich mit Rücksicht darauf, dass die Hornsteinausbildungen darin fehlen, dass sie auf die mittlere Schichtengruppe des älteren Eocens concordant gelagert sind und ihnen die deckenden *Magura-Sandsteine* vollständig mangeln, — nicht, wie H. WALTER gethan, zu den oligocenen Menilitschiefern rechnen; dieselben passen ihrer Lagerung nach am besten in die obere Gruppe des Eocens. Das eocene Alter der auf dem kartirten Gebiete herrschenden Schichtencomplexe wird charakterisirt durch die in den Sandsteinen derselben gefundenen Nummuliten und Bryozoen-Fragmente, sowie durch die in denselben mächtig auftretenden Kalkadern, deren strozalkaartige Ausbildung, das in den tiefsten Schichten charakteristische Auftreten der bunten, roten, grünen und blauen Schiefer, und durch die feinkörnigen, blauen, weissglimmerigen Sandsteine mit Hieroglyphen. An der geologischen Zusammensetzung von Kriva-Olyka und Umgebung haben demzufolge die folgenden geologischen Gebilde Anteil:

Die alt-tertiäre Formation:

1. Eocene untere Gruppe.
2. Eocene mittlere «
3. Eocene obere «

* Oest. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1880.

** Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolg. Anstalt. Bd. XII. 1894.

Aus der Quartär-Formation:

4. Diluvium.
5. Alluvium.

Mit den beiden letzteren Bildungen wünsche ich mich hier — ihrer untergeordneten Rolle wegen, — nicht eingehender zu befassen. Die diluvialen Schotterbänke fand ich bei der Station Radvány, am rechten Ufer des Laborczflusses; das Alluvium aber wird durch die Thäler des Laborczflusses und der das aufgenommene Gebiet durchfurchenden Bäche repräsentirt.

a) *Eocen der unteren Gruppe.*

Nur an einem sehr untergeordneten Teile meines Aufnamsgebietes sehen wir die in Rede stehenden Ablagerungen aufgeschlossen, welche der grössten Wahrscheinlichkeit nach das Petroleum für Kriva-Olyka liefern. Die beobachteten tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse dieser Gegend zeigen jedoch deutlich, beziehungsweise verraten den engen Nexus dieses geologischen Niveaus mit den es überlagernden jüngeren Schichtencomplexen, was zwar bei Kriva-Olyka dem Auge nicht zugänglich ist, in grösserer Tiefe aber unter den auf unserem Gebiete zu Tage liegenden Gebilden überall zu constatiren ist; es folgt dieses Niveau im Liegenden der jüngeren Schichtencomplexe dem Verflächen und der Wellenförmigkeit dieser jüngeren Schichten. Dies beweisen jene im östlichen Teile des aufgenommenen Gebietes, am rechten Ufer des Laborczflusses sichtbaren Aufschlüsse, wo sich die concordante Lagerung der zu Tage tretenden bunten Eocenschichten unter den jüngeren, verwandten Schichtencomplexen deutlich nachweisen lässt.

Nordwestlich der Station Radvány, beim Ursprung der Wasserrisse am Abfalle des Vrh Djel, finden sich die schmutzigbraunen Schichten der oberen Gruppe des Eocens, welche noch näher zu besprechen sein werden. Diese haben sich auf die kalkaderigen, glimmerigen, blauen Schichten der mittleren Gruppe des Eocens abgelagert. Die Schichten der letzteren Gruppe fallen in der horizontalen Fläche der Cote 280 m. mit $17^h\,30°$—$18^h\,30°$ ein und in ihrem Liegenden treten die bunten Schiefer: rote, bläuliche und grünliche Schiefer in mächtiger Ausbildung auf, im Gefolge von grünlichen, calcitaderigen, hieroglyphischen, glimmerigen, bläulichgrünen Sandsteinen, welche unter $14^h\,50°$ verflächen und das Eocen der unteren Gruppe repräsentiren. Es sind dies strozalkaartige, blätterige, 5—10 cm. starke, calcitaderige Gebilde zwischen braunschwarze Schiefer eingelagert. Die Sandsteine werden im Liegenden grobkörniger und bilden senkrecht stehende Bänke, die mit durchschnittlich $16^h\,5°$, $\measuredangle 70°$ verflächen. Die Hieroglyphen

derselben sind kräftig ausgebildet und ziehen bisweilen sehr dick auf der Oberfläche hin.

Etwas nördlich von Radvány, neben der Gemeindegrenze, soll man auf Petroleumspuren gestossen sein, welche jedoch bei meiner Anwesenheit nicht zu beobachten waren. Gegen Süden erscheinen in den Aufschlüssen der Wasserrisse am östlichen Abhange des Vrh Djel die grünen, hieroglyphischen, feinkörnigen Sandsteine mit Calcit-Adern.

Westlich der Gemeinde, in den von der Mündung des Velki- und Mali-Baches vom Vrh Djel herabziehenden Wasserrissen fand ich zwischen schlecht aufgeschlossenem, jedoch auffallenderweise gleichfalls rotem Schieferthon und fetten, blauen und grünlichen Schiefern, feinkörnige grüne, bläulich-glimmerige Sandsteine mit Hieroglyphen, an der Oberfläche mit Quarzkrystallen und mit sehr vielen Kalkspatadern, als Repräsentanten der *eocenen unteren Gruppe.*

Entlang des östlichen Randes meines Gebietes tritt sonach, als Liegend-Schichten-Complex jüngerer Eocenschichten, die schmale Zone einer älteren geologischen Bildung auf, jedoch durch die Alluvialgebilde des Laborczflusses unserem Auge alsbald entrückt.

b) *Eocen der mittleren Gruppe.*

Jene Schichtencomplexe, welche von der oberen Häuserreihe der Gemeinde Kriva-Olyka, im Thale des Krivabaches, bis nahe zur Einmündung des Krivabaches in den Olykabach, d. i. östlich davon bis zur Brücke des Krivabaches sich verfolgen lassen, und welche Schichtencomplexe im Ganzen in der Richtung von Nordwesten nach Südosten, südöstlich des Bettes des Krivabaches, auf dem Gipfel des Zaruba, am Paljovabache, am Serednyibache und seinen Seitenbächen, auf dem Csertezkamme und am Malibache und seinen südwestlichen Nebenzweigen, in Gestalt einer antiklinalen Falte auftreten, werden durch das *Eocen der mittleren Gruppe* gebildet.

Von der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ausbildung der Ablagerungen sind diese Schichten bedeutend verschieden und bestehen aus folgenden Gebilden:

Sandsteine: Diese sind in frischem Zustande graulichblaue, zuweilen grünliche, feinkörnige, weissglimmerige, ausnamsweise körnige und conglomeratische, sehr kalkige, mit Kalkspatadern durchzogene, bisweilen von mächtigen Calcitadern durchdrungene Gebilde, untergeordnet mit Hieroglyphen und in ihr Material eingeschlossenen bituminösen Fasern und Kohlenkörnchen.

Schieferthon: Braune, harte, geritzt graue, weissglimmerige, zuweilen

schlammige Schieferthone; bläulichgraue, weisse, feinglimmerige, thonige und sandige Schiefer; erstere sehr kalkig, letztere weniger; dunkelblaue, weissglimmerige, sehr compact-feinkörnige, harte schlammige Thonschiefer und untergeordnet grünliche Thone. Die charakteristische Färbung des ganzen Schichtencomplexes ist bläulichgrau, in vielen Fällen, hauptsächlich in Folge Einflusses der Atmosphärilien grünlich.

Die Sandsteine sind glaukonitisch und zeigen grösstenteils bankige Schichtung, wo deren Mächtigkeit 2—3 dm. beträgt; auf ihren Spaltungsflächen sind dieselben sehr weissglimmerig, sehr häufig krummschalig gebogen, strozalkaartig, zeigen ab und zu wellige Runzeln, ihre Hieroglyphen sind fein. Die feinkörnigen Sandsteine wechseln zuweilen mit conglomeratischen, grobkörnigen, Quarz- und Thonschieferstücke in sich schliessenden Schichten ab.

Sowol in den feinkörnigen, als auch in den grob- und grosskörnigen Sandsteinen kommen ziemlich häufig Foraminiferen vor, welche schon bei geringerer Vergrösserung sichtbar werden. Nummuliten gelang es mir nicht zu finden, obgleich H. Walter * durch den Fund von Nummuliten im Kriva- und Malibache auf die Anwesenheit derselben hinweist. Die an Steinkerne erinnernden Formen in den conglomeratischen gröberen Sandsteinen sind wegen ihrer schlechten Conservirung zur Bestimmung nicht geeignet.

Hinsichtlich der petrographischen und stratigraphischen Ausbildung des auf meinem Aufnamsgebiete auftretenden Gesteinmateriales des Eocens der mittleren Gruppe habe ich auf Grund eingehender Beobachtungen folgendes zu bemerken.

Am Krivabache neben der östlichen oberen Häusergruppe der Gemeinde Kriva-Olyka erscheint ein Schichtencomplex, welcher seine Streichungsrichtung verändert und aus Gebilden der Gruppe des mittleren Eocens besteht.

Im Bette des Baches, in der Mitte einer in horizontaler Fläche gedachten Schichtenfalte oder fächerartigen Schichtenanordnung zeigt sich im Verflächen von 7^h 70° blauer, sehr feinkörniger, glaukonitischer, sehr weissglimmeriger, reichlich von Calcitadern durchzogener, harter Sandstein und in seinem Liegenden ein fett anzufühlender, grünlichgraublauer Letten in Form einer Rutschfläche, welcher mit blauem Schieferthon abwechselt.

* H. Walter: Gutachten über das Petroleum-Vorkommen im Zempléner Comitate u. s. w.: «Durch den Fund von Foraminiferen, unter denen Nummuliten vorkommen, sowie im Bache Kriva und in den Entblössungen des Malipatak, scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass die Eocenformation hier die einzige vorherrschende ist.»

H. WALTER * berichtet hierüber folgendes: «Erst bei der ersten Häuserreihe von Kriva-Olyka beobachtet man im Liegenden der Menilitschiefer ein neues Schichtensystem, bestehend aus hellgrauen Schiefern, abwechselnd mit plattigen, stellenweise mächtig gebankten Sandsteinen, welche hier wahrscheinlich dem Horizonte der galizischen oberen Hieroglyphen-Schichten, oder dem tiefsten Eocen entsprechen dürften.»

Der Wechsel der geschilderten Schichtencomplexe zeigt einen Übergang in die nordwest-südöstliche Streichrichtung, erlangt jedoch bei der Brücke oberhalb des ersten Bohrloches unter 4^h 5°—50° das normale nordwest-südöstliche Streichen wieder.

Die feinkörnigen Glimmersandsteine, auf ihrer Oberfläche zuweilen mit vom Wellenschlage herrührenden Runzeln, wechseln mit dunkleren, dann lichtblauen sandigen Schieferthonen ab, welche zuweilen ins Grünliche spielen und blätterig zerfallen. Die Sandsteine sind sehr reich an Kalkadern und ihre Spaltungsflächen sind mit ganzen Nestern von Calcit-Krystallen bedeckt.

Gegen das Dorf schreitend, sind am linken Ufer des Krivabaches in Folge einer Abrutschung die weiteren Aufschlüsse unzugänglich und findet man dieselben einesteils in den vom Gipfel des Zaruba herabreichenden Wasserrissen, und noch schöner unterhalb des Dorfes im Krivabache, nahe zu dessen Vereinigung mit dem Olyka-Bache, in der Nähe der darüber führenden Brücke.

In dem bei dieser Brücke vom Zaruba herabreichenden Wasserrisse und dem darüber befindlichen Fussstege zeigen sich nach Hora 6 einfallende Schichten, und zwar bläuliche, glaukonitische, feinkörnige Sandsteine und glänzend bläulichgraue, kalkige Schieferthone von ähnlichem Habitus, wie im Bache ober dem Dorfe.

In dem westlich dieses Grabens befindlichen nächsten Graben oberhalb der Dorfschenke, an der Einmündung desselben in den Krivabach fand ich herrschend auftretende Sandsteine, dieselben sind glaukonitisch, grünlich, hart, von Kalkadern durchzogen, glimmerig und fein hieroglyphisch; sie verflächen nach 4^h, 5^h und 6^h mit 50—60°, und wechseln mit bläulichen Schieferthonen ab. Die Oberfläche dieser Sandsteine ist zuweilen rostrot gefärbt. Näher zum Gipfel des Zaruba kommen weiche Sandsteine, sowie grünliche, glaukonitische, an der Oberfläche mit schillernden Quarzkrystallen bedeckte, harte Sandsteine vor.

In dem noch westlicher vom Zaruba herabziehenden Graben, welcher unterhalb des Dorfes in den Krivabach einmündet, finden sich Schichten-

* Gutachten über das Petroleum-Vorkommen im Zempléner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka. (Ung. Montan-Industrie-Zeitung 1887, Nr. 15.)

complexe von ähnlicher Entwickelung und petrographischem Charakter, wie die vorhin erwähnten, u. zw.:

An diesem Bache aufwärts schreitend, findet man einen senkrecht stehenden, zuweilen überkippten Schichtencomplex, in welchem die Sandsteine eine vorherrschende Rolle spielen. Die Schichten sind gefaltet und ziehen im Allgemeinen in nordwest-südöstlicher Streichrichtung hin, um sodann nach 14^h mit 80—90° und 2^h 10°—3^h sehr steil einzufallen.

Ungefähr in der Höhe von 350 m. über dem Meeresspiegel findet man braune, geritzt graue, harte Schieferthone in senkrechter Stellung; sie sind nicht kalkhältig. Im Hangenden derselben wechselt braungrauer, feinkörniger Glimmersandstein mit diesem Schiefer ab; dann nach 14^h 5° unter Winkel von 85° verflächend, tritt ein feinkörniger, bläulicher, mit grösseren weissen Glimmerblättchen erfüllter Sandstein auf, welcher mit sehr feinkörnigem, glaukonitischem, feinglimmerigem, grünlichem Sandstein mit grünen Schieferthon-Einschlüssen, und mit bläulichgrauem Schiefer abwechselt.

Dieser Sandstein ist sehr krummschalig, stellenweise 4 m. mächtig, von Kalkadern dicht durchzogen und seine Spaltflächen mit Calcit-Krystallen stark bedeckt.

Dort, wo von Osten ein Seitengraben in den Bach einmündet, d. i. gegen das Hangende der Schichten, findet man senkrecht gestellte, sehr harte Sandsteincomplexe, welche sich in 3 cm. starken Bänken ablösen, feinkörnig, weissglimmerig, grünlichblau sind. Unter diesen Schichten kommt ein 2—2·5 cm. mächtiger grobkörniger, sandig-conglomeratartiger, ausgelaugter Quarzit-Sandstein mit Quarz- und grünen Thonschiefer-Einschlüssen vor, dessen eingelagerte feinkörnige Sandstein-Gebilde strozalkaartig-krummschalig und von Kalkadern durchzogen sind. Zu dem Hauptbache zurückgekehrt, kommen noch immer nach 14^h 7° mit 75° verflächende braune Schiefer vor, welche stellenweise rundliche Protuberanzen aufweisen und mit dem erwähnten grünlichen, harten, von Kalkadern durchzogenen, ganze Katarakte bildenden Sandstein abwechseln. Ungefähr in der Höhe von 450 m. ü. d. M. stiess ich auf eine, rundliche knollige Concretionen bildende Schichtenserie blätterigen, sandigen, schlammigen, glimmerigen, grünen Schieferthones, welcher unter 14^h mit 10—60° verflächt, stark zerklüftet und krummschalig ist. Derlei und ähnliche braune, nicht kalkhaltige Thonschiefer, mit feingekörnten Sandsteinen abwechselnd, kann man auf dem Zaruba fast bis zum Anfang des Wassergrabens vorfinden, welchen die «menilitartigen» Bildungen des Eocens der oberen Gruppe auflagern.

Die westlich von diesem Graben, unten im Bette des Krivabaches aufgeschlossenen Schichten fallen schon ganz nach Südwesten ein. Das

Verflächen derselben ist bedeutend flacher, als jenes der östlich des Dorfes aufgeschlossenen Schichten und es ist ersichtlich, dass hier schon der südwestliche Flügel der antiklinalen Schichtenfalte auftritt.

Diese Schichtencomplexe, welche sich an jenem Teile der unterhalb des Dorfes befindlichen Wiesen befinden, wo sich diese verengten und die steilen Ufer des engen Flussbettes des Krivabaches überbrückt wurden, sind in grosser Mächtigkeit aufgeschlossen, u. zw. in folgenden Schichtenreihen vom Liegenden zum Hangenden:

1. Dunkelgrau-blauer, harter, feinkörniger, sehr klein-weissglimmeriger Schieferthon;

2. feinkörniger, glimmeriger, harter, kalkaderiger, auf den Spaltflächen mit Calcit-Krystallen bedeckter, kalkiger Sandstein, mit schwarzen asphaltartigen, bituminösen Fasern;

3. graulichblauer, kalkiger, glimmeriger Schieferthon;

4. feinkörniger, sehr weissglimmeriger, strozalkaartiger, von Kalkadern sehr durchdrungener Sandstein mit einzelnen braunen, graubläulichen, linsenartigen Schieferthon-Einflüssen und mächtigen Calcitkrystall-Absonderungen; in seinem Hangenden ist eine grosse Abrutschungsfläche wahrzunehmen;

5. graulicher, bläulichbrauner Schieferthon.

Diese Schichtenreihe bildet einen ungefähr 1·5 m. mächtigen Schichtencomplex, verflächt nach 14^h unter 10°—25°—30° flach und zeigt auch in ihrer Verflächungsebene Falten und wellenartige Ausbildung.

Im Hangenden dieser Schichtencomplexe, weiter unten im Bache, finden sich ebenfalls braune Schiefer und Sandsteine, nach 15^h und noch steiler verflächend; letztere sind hier in frischem Zustande feinkörnig und glimmerig, bläulichgrau, mit kleinen Hieroglyphen, welche stellenweise in der Richtung gerader Linien verlaufen.

Was die Verbreitung der beschriebenen bläulich-grünlichen Sandsteine und blauen Schiefer an den flachen rechten Abhängen des Krivabaches und des nördlicheren Bergrückens von dem Punkte 328 m. ü. d. M. bis zu dem 338 m. hohen Punkte betrifft, so finden wir jene grünlichen, glaukonitischen Sandsteine zuweilen in conglomeratartiger Ausbildung, mit grünen Schieferthon- und Quarz-Einschlüssen und Gebilden, welche unbestimmbaren Steinkernen ähnlich sind.

Die Sandsteine sind in grünlichem, fettigem Letten eingelagert, auf ihrer Oberfläche glänzen kleine Quarzkrystalle; stellenweise wechseln sie dickbankig und mit graulich-blauen Schiefern wechsellagernd ab.

Hinsichtlich der Ausbildung im Paljovabach und seinen Seitengräben der zum Eocen der mittleren Gruppe gehörenden Gesteine sind dieselben mit oberwähntem petrographischem Charakter gleichfalls mächtig ausgebildet.

Der erste Aufschluss im Paljovabache zeigt sich bei der Bifurcation desselben mit dem Olykabache, jedoch nur untergeordnet, denn gegen Osten hört jeglicher Aufschluss auf und bloss in der Nähe der Mündung des in den Paljovabach südwärts einmündenden ersten Seitengrabens findet sich der typische, glaukonitische, grünlichbläuliche, harte, sehr zähe, feinkörnige, von Calcitadern durchdrungene Sandstein, mit bläulichbraunen Schieferthonen wechsellagernd.

Während die Schichten hier ein Verflächen nach 15^h mit 50° zeigen, finden wir bei dem Punkte 348 m. Seehöhe des bewussten Baches eine 90°-ige steile Schichtenstellung; wogegen dieselben im Quellengebiete des Paljovabaches ein entgegengesetztes, nach 4^h und steiles, 80°-iges Verflächen zeigen, als klares Zeichen der antiklinalen Ausbildung des Eocens der mittleren Gruppe. Die Sandsteine sind von Foraminiferen erfüllt, welche schon bei geringer Vergrösserung sichtbar sind. Im Streichen dieser Schichtencomplexe gegen Südosten stossen wir überall auf typische, gleiche petrographische Ausbildungen derselben, und können wir sowol im Serednji-Bache und seinen Nebenschluchten, als auch am SO-lich folgenden Csertez-Rücken und im Malibache die antiklinal gestaltete Ausbildung der Schichten in der Weise beobachten, dass sie an der westlichen Seite nach 14^h unter 30°—50°, innerhalb der östlichen Grenzen aber nach 4^h mit 5° und 5^h mit 50°—80° verflächen. In der Nähe des Zusammenflusses der Seitenbäche des Serednjibaches, in der Einsattelung des Csertez-Rückens, ungefähr bei dem Punkte 279 m. Seehöhe des Malibaches treten steil stehende Schichten-Complexe auf und deuten gewissermassen die Fortsetzung der NW-lich constatirten Sattellinie in der Streichungszone der eocenen mittleren Gruppe an.

In petrographischer Hinsicht nehmen auf diesen Gebieten die graublauen, feinkörnigen Sandsteine die herrschende Rolle an, welche mit bläulichen, kalkigen Thonen abwechseln. Die Schieferthone wechseln stellenweise mit 3 cm. starken Sandsteinen und Sandsteinschiefern mit braunen Limonit-Concretionen ab, welche strozalkaartig gebogen sind (Malibach).

Neben dem braungrauen Schiefercomplex auf dem Csertez-Rücken, bei der Cote 417—420 m. findet man blaue, kalkige, glaukonitische Sandsteine mit Hieroglyphen, abwechselnd mit feinkörnigen grauen Schieferthonen. Auf dem Rücken, in der Einsattelung desselben, beiläufig der Cote 380—390 m. Seehöhe entsprechend, stösst man auf steil stehende Schichtenköpfe. Es sind dies grauliche, blaue, an ihren Spaltungsflächen sehr weiss glimmerige und von Calcitadern durchdrungene Sandsteine; stellenweise sind sie grün, verwittert braun; im Liegenden kommen sie mit bläulichen Schieferthonen vor. Jenseits der östlichen Erhebung der Einsattlung treten bereits jüngere Schichten auf.

In dem Serednji-Bache finden wir ebenfalls den grünlichen, blauen, glaukonitischen Sandstein und die bläulichen Schieferthone vor; die Sandsteine zeigen Calcitadern, und sind feinkörnig, glimmerig, dann schieferig und bilden 4—5 cm. dicke Platten. In der Mitte des südsüdwestlichen Hauptarmes des erwähnten Baches finden wir in mächtiger Ausbildung bläuliche, compacte, harte, feinkörnige Sandsteine, mit vielen Sprüngen und steil einfallend, in grosser Mächtigkeit mit Sandsteinschiefern und darüber gelagert braune Schiefer vor. Die Schieferthone sind glimmerlos und gegen den Rücken mit braunen, schmutzigen, grobkörnigen Sandsteinen abwechselnd. Dies sind schon Repräsentanten der Hangendschichten.

Bei Schilderung der geologischen Verhältnisse des kartirten Gebietes erwähnte ich bereits der östlich des Rückens des *Vrh Djel* vorkommenden Aufschlüsse, welche sich auf die, im Liegenden des Eocens der oberen und mittleren Gruppe auftretenden älteren Schichten beziehen und welche dort durch ihr auffallend abweichendes Äussere und ihren Habitus die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

c) *Eocene obere Gruppe.*

H. Walter äusserte sich in seinem «Gutachten über das Vorkommen von Nafta (Petroleum oder Bergöl) im Zempliner Comitate, namentlich in Kriva-Olyka etc.»* über die jüngsten geologischen Bildungen Kriva-Olyka's in folgender Weise: «Von der Eisenbahnstation Radvány, den Velkipatak hinauf . . . im Flussbette sieht man Schichten der Menilitschiefer mächtig entwickelt, welche hier stellenweise den Habitus der galizischen Menilitschiefer tragen.» . . . «Auf den Menilitschiefern ist an den höchsten Kuppen der Magura-Sandstein (Oligocen) entwickelt.» . . . «Vom Bergrücken einem kleinen Bache entlang gegen Kriva zu, sieht man die Menilitschiefer in einer enormen Mächtigkeit entwickelt, einige Knickungen bilden etc.» Man ersieht, dass H. Walter die auf meinem Gebiete, entlang des Weges von der Laborcz nach Kriva-Olyka und in dem Bache aufgeschlossenen, steil einfallenden, geknickten, schmutzig-bräunlichgelben Schieferthon-Bildungen als Menilitschiefer betrachtete, beziehungsweise zu den Schichten des Oligocens zählte.

Wenn man die oberwähntenten Bildungen, welche den grössten Teil meines Aufnamsgebietes beherrschen, inwiefern sie das Gebiet des Velkibaches sowol gegen Osten (Vrh Djel), als auch gegen Westen (Krivabach), Norden (Runskj hrunj) und Süden (die Gegend des Zusammenflusses des Velki- und Malibaches) bedecken, genauer untersucht, so zeigt es

* Ung. Mont. Ind. Zeitung 1887. Nr. 15.

sich, dass dieselben aus mergeligen Schieferthonen, aus glimmerigen, sandigen und kalkigen Schiefern, sowie aus lose gefügten kalkigen, feinkörnigen, glimmerigen Sandsteinen, untergeordnet mit Hieroglyphen, stellenweise mit quarzitartigen Einlagerungen — bestehen.

Die Schiefer charakterisirt die bräunlichgraue Farbe, welche zuweilen ins Bläuliche oder Gelbe übergeht, wie auch ihre Kalkführung und ihre überaus starke Geknicktheit. Die Sandsteine, welche in frischem Zustande bläulichgrau, verwittert schmutzig-braun sind, bilden in den Schiefern untergeordnete Bänke, blätterige und plattige Absonderungen. In dem ganzen Gebiete fand ich in diesen, ihrem Habitus nach den Menilitschiefern unstreitig ähnlichen Schiefercomplexen den «*Menilit*», die *Hornsteinbildungen* nicht; ebensowenig im Hangenden der geschilderten Schieferthone die von H. Walter erwähnten *Magura-Sandsteine*. Aus diesem Grunde halte ich es nicht für motivirt, diese Schichten zum Oligocen zu rechnen, auch schon deshalb nicht, weil ihre überall concordante Lagerung auf die in ihrem Liegenden auftretenden Gebilde des Eocens mittlerer Gruppe für deren Hangend-Lagerung sprechen.

Eine detaillirte Schilderung der *Eocenschichten* der *oberen Gruppe* von Kriva-Olyka gebe ich nachstehend.

Die vom Bahnkörper der kgl. ung. Staatsbahn gegen die Gemeinde Izbugya-Radvány, beziehungsweise am rechten Ufer des Laborcz, vom Vereinigungspunkte des in denselben einmündenden Velki- und Mali-Potok südlich und nordwestlich bewerkstelligten Schürfungen zeigten die steile Stellung dieser Schichten, nach 15^h NW—SO streichend und mit 70°—90° einfallend, und die Abwechslung von Sandstein und Schieferthon in denselben.

Die Sandsteine sind 3—4 dm. dick, schmutzig-braun, rostfarbig, in frischem Zustande graublau, feinkörnig mit glimmeriger Ausbildung, abwechselnd mit Schichten lichtgrauen, dann braunen Schieferthones. Diese Schichten sind gefaltet, strozalkaartig und sowol beim Mali-, als auch beim Velki-Potok in mächtiger Entwickelung verbreitet. Im Bette des Velki-Potok und dem rechten Ufer desselben entlang nehmen die Schichten dieser Bildungen die Einfallsrichtung nach 15^h mit 70° an, wogegen sie am linken Ufer des Baches und östlich davon, an der Westseite des Bergrückens des Djel entgegengesetzt, nach 4^h, 5^h mit 30°—40° einfallen, dabei aber bezeugen sie eine vollkommen gleiche petrographische Entwickelung. Dem südwestlichen Laufe des Mali-Potok entlang treten im Liegenden dieser schmutzig gefärbten Schichtencomplexe alsbald die blauen Sandsteine des Eocens der mittleren Gruppe auf, welche wir auch noch bei dem Höhenpunkte 374 m. ü. d. M. des nördlich liegenden, in südwestlicher Richtung hinziehenden Csertez-Rückens vorfinden. Von diesem Punkte an wechseln

die braunen, weisslich-grauen, kalkigen Schieferthone mit 4—5 dm. dicken, sehr gefalteten, strozalkaartigen, kalkigen, weissglimmerigen, grauen Sandsteinen ab. Die Schiefer sind stellenweise ganz lichtgelb und erinnern lebhaft an die *Menilitschiefer*. Die Sandsteine wiederholen sich gegen das Hangende in 13—14 m. Entfernung, bald wechseln sie wiederholt mit den Schiefern ab, sind blätterig, von schieferartiger Entwickelung und durchschnittlich steil, unter 15^h mit 80° einfallend.

Dieser Schichtencomplex beginnt weiterhin gegen Osten, auf dem Wege des Bergkammes in dichterem Wechsel aufzutreten, die Schieferthone nehmen eine stets lichtere Färbung an und wechsellagern mit 5—6—8 cm. starken, durcheinander geworfenen und geknickten Sandsteinen, zeigen sich in Form von schwarzen Schiefereinlagerungen, um dann lichter und rostfarben zu erscheinen; ihr Verflächen wird immer flacher, und zeigt 14^h mit 10°, 15^h mit 55°. Stellenweise sind die Sandsteine mit Calcitadern durchzogen, und sogar Hieroglyphen zeigen sich.

Ungefähr bei dem Punkte 260 m. ü. d. M. des Bergrückens nehmen die Sandsteine einen härteren Charakter an, wechseln in Gestalt von stellenweise 1—5 dm. starken, harten, bläulich-grauen, glimmerigen, feinkörnigen Sandsteinbänken, mit schmutzig braunen, grauen Schiefern und weiterhin mit rostfarbenen, blätterig zerfallenden Sandsteinen ab, deren Schichtenköpfe Calcit-Beschläge tragen. Dies lässt sich bis zum Bette des Baches verfolgen, wo sie mit den Schichtencomplexen des oberwähnten, bei der Mündung des Mali-Potok gefundenen, schmutzig braunen, glimmerigen Sandsteines und der lichtgrauen Schieferthone verschmelzen.

Wenn man von hier aus nach Nordwesten, dem Velki-Potok entlang aufwärts schreitet, so kann man bis an die Mündung des Serednji-Potok die oberwähnt entwickelten Schichtenreihen constant verfolgen. Zuweilen wechselt der nach 15^h streichend steil einfallende dicke Sandstein mit den *menilitartigen* Schieferthonen ab.

Eine ebenfalls ähnliche Entwickelung bemerken wir in der westlichen Thalung des Serednji-Baches, wo, obgleich die Aufschlüsse untergeordnet sind, die braunen Sandsteine und schmutzigen Schieferthone bis zur zweiten Bifurcation des Baches verfolgt werden können, und im ersten, nach Südosten, vom Vrh Kriz westlich laufenden Bache unter 90° senkrecht stehen.

Dem Velkibache entlang aufwärts gegen den Vrh Kriz und Vrh Ruskova, kommen mit der erwähnten petrographischen Entwickelung unter 15^h mit 50° verflächende Schichten vor, während am linken Abhang des gedachten Thales nach 4^h mit 50°—65°—70° einfallende schmutzig rostfarbene, weissglimmerige, feinkörnige Sandsteine und braune Schiefer sich bis zum Gipfel des Vrh Djel hinaufziehen.

Man kann somit dem Thale entlang eine *antiklinale, wellenartige* Entwickelung der Schichten beobachten.

Bei 392 m. ü. d. M. zu dem Vereinigungspunkte der Rücken Vrh Kriz und Vrh Ruskova hinaufgelangt und von da in NNW-licher Richtung, von dem Quellengebiete des Kriva-Baches in dessen engem Bette hinabschreitend, findet man mächtige Aufschlüsse der Schichten des gelbbraunen, feucht kaffeebraunen, glimmerigen, feinkörnigen, stellenweise sandigen Schiefers, abwechselnd mit dünn geschichteten feinkörnigen, glimmerigen, graugelben Sandsteinen, in welchen Kohlenspuren und Streifen vorkommen. Die Sandsteine sind strozalkaartig, gefaltet und so, wie die Schieferthone, kalkig. Neben den glimmerig-sandigen Schiefern treten auch reine, fett anzufühlende Schieferthone auf, welche in trockenem Zustande geritzt, eine bläulichgraue Färbung zeigen. Diese Schichten lassen nördlich von Kriva eine steile, unter 3^h—15^h Verflächen umgekippte Stellung erkennen.

Dort, wo der Bach jählings gegen Westsüdwesten sich wendet, kippen die Schichten gegen Südosten um, und nach 6^h mit 5°, 7^h mit 10°, und sogar 8^h mit 10° ein nordost—südwestliches Streichen annehmend, zeigen sie ein nahezu 70°-iges Verflächen. Die Schichten gewinnen jedoch alsbald ihr ursprüngliches nordwest—südöstliches Streichen zurück und zeigen endlich bei fächerartiger Ausbildung eine wellige, faltige Schichtenbildung.

Oberhalb des Dorfes, in der Nähe der letzten Häuser, ist das Verflächen der Schichten nach 7^h mit 10°—70°, dann 6^h, und auch 4^h bis 60°; dieselben bestehen hauptsächlich aus gelblich-braunen Schieferthonen, welche einer in ihrem Liegenden zu Tage tretenden und petrographisch wesentlich verschiedenen Schichtenserie den Platz einräumen. — Auf dem, von der nördlichen Richtung des Krivabach-Thales nach Nordwesten und Norden liegenden Gebiete verfolgen die Schichten die östliche Ablenkung der fächerartigen Schichtenstreichung und es wird ersichtlich, dass dieselben von dem östlich vom Krivabache sich erhebenden Bergrücken ihre Richtung allmälig verändern, indem sie nach 8^h mit 10°, dann 7^h und 6^h streichen. Am südwestlichen Ende des Bergrückens zwischen dem Radvanjski- und Krivabache ist das Streichen der Schichten ein nordost—südwestliches, an dem nördlich vom Ostrande des Dorfes gelegenen Teile erweist sich schon das Streichen als nordnordost—südsüdwestlich.

Wenn man der petrographischen Eigenschaft der Schichten von dem geschilderten Gebiete in nordnordöstlicher Richtung weiter nachforscht, so findet man, dass die Schichten der eocenen oberen Gruppe dort eine ähnliche Entwickelung zeigen, wie in dem oben gekennzeichneten Gebiete. Nördlich der Brücke oberhalb des Dorfes, auf dem neuen Wege von Kriva-Olyka nach Radvány, an der Sohle des vom Bergrücken herabreichenden

Wasserrisses, tritt der im Krivabache beobachtete gelbbraune kalkige Schieferthon herrschend auf; nach oben, in dem Hangenden desselben, kommen gebankte Sandsteine vor, welche eine schmutzig braune Färbung zeigen, feinkörnig und von Calcitadern durchzogen sind; diese sind von gelbbraunen kalkigen Schieferthonen bedeckt. Unter den Sandsteinbänken treten auch quarzige und schwarzen Glimmer enthaltende hieroglyphische Sandsteine auf. Die Hieroglyphen sind gross und die Sandsteine mit Calcit-Beschlägen versehen. Südöstlich dieses Aufschlusses werden durch die Aufschlüsse der vom neuen Kriva-Olykaer Wege, beziehungsweise vom Bergrücken südwestlich gegen den Krivabach fliessenden Gewässer von oben nach unten unter Verflächen nach 8^h mit 10° und 52° gelblichbraune, glimmerig-sandige und kalkhaltige Schieferthone, dann schmutzig braune, glimmerige, sehr feinkörnige, blätterig zerfallende, Strozalka-Sandsteinschiefer, hierauf kaffeebraune kalkige Schiefer, trocken geritzt von bläulicher Farbe, noch tiefer gelblichbraune kalkige Schiefer aufgeschlossen. Das Liegende wird in der Cote des beiläufig 210 m. ü. d. M. befindlichen horizontalen Kreises durch sehr kalkspathaltigen, blauen, feinkörnigen Sandstein des Eocens der mittleren Gruppe gebildet, welcher hier zu Tage tritt. Auf den Rücken der Wasserscheide zurückkehrend, finden wir schmutzig braungelbe, blätterig sich ablösende, nach 9^h senkrecht verflächende Strozalka-Sandsteine und gelblichbraune, innen bläulichgraue, kalkige Schieferthone.

Von dem Rücken des Runski hrunj herab, gegen den Radvanjskibach sind nach 9^h mit 70° einfallende Schichten aufgeschlossen, welche blos am mittleren Teile jenes Baches ein Verflächen nach 6^h mit 10°—55° annehmen. Diese Schichten besitzen den oben geschilderten petrographischen Charakter. Die Entwickelung der Vertreter des Eocens der oberen Gruppe findet sich nördlich der Gemeinde Kriva-Olyka, am westlichen Flügel der antiklinalen Falte des Eocens der mittleren Gruppe und beginnt ihr Auftreten im Bette der südlich der Gemeinde sprudelnden Bäche, gegen Westen hin beginnen sie bei einer Höhe von 450—470 m. ü. d. M., mit vollständig gleichem petrographischen Charakter, wie ich es geschildert, jedoch stellenweise mit dem Auftreten von mächtigeren Sandsteinbildungen.

Der schwarzbraune Schiefer zeigt sich häufig. Auf der Höhe der Rücken fand ich die Magura-Sandsteine nicht.

Unter den, am Gipfel des Zaruba in dünnen Schichten erscheinenden Vertretern des Eocens der oberen Gruppe treten Gebilde des Eocens der mittleren Gruppe hervor.

Die geschilderten, hier mächtig entwickelten Schichten des Eocens der oberen Gruppe zeigen *keinerlei Spuren* von Versteinerungen, ebenso-

wenig die den *Menilit* und die Menilitschiefer charakterisirenden Abdrücke von Fischen und Fischschuppen. Ich halte diese Schichtencomplexe demnach nicht für Menilitschiefer, sondern für älter als Oligocen, und ihre Straten für aus einem tieferen Niveau herrührend.

Was schliesslich die älteren Publicationen der alttertiären Bildungen, der oben geschilderten Eocenschichten aus dem Karpatenflysch betrifft, so erwähnen bereits Paul und Tietze in ihren «Neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpaten»* die in der galizischen Karpatenzone auftretenden Schieferbildungen, welche den Menilitschiefern sehr ähnlich sind, aber keine Hornsteine enthalten und den sogenannten oberen Hieroglyphenschichten sich anreihen, sowie, dass unter diesen Schichten der eocenen Schieferbildungen stellenweise Sandsteine eingeschaltet sind, welche durch ihre bläulichgraue Färbung und eine gewisse Krummschaligkeit ihrer Bruchflächen an die «Strozalka»-Schichten der neocomen Karpatensandsteine erinnern, welcher Typus besonders gegen Ungarn, am südlichen Abfall der Karpaten grössere Bedeutung zu gewinnen scheint. Die Schiefer, welche den *Typus des Menilitschiefers* tragen, reihen sich — laut den genannten Autoren — gegen die ungarisch-galizische Wasserscheide zu, den Straten der oberen Hieroglyphen-Schichten an. Diesen mögen die oben beschriebenen Schichten entsprechen.

3. Tektonische Verhältnisse.

Wenn man das Streichen der Schichten jener Bildungen in Betracht zieht, aus welchen die Umgebung von Kriva-Olyka aufgebaut ist, so zeigt es sich, dass dieselben im Allgemeinen die nordwest—südöstliche Streichrichtung der galizischen sogenannten «Petroleumzonen» verfolgen, welche auf dem kartirten Gebiete überall, mit Ausname der nordöstlichen Ecke, zu beobachten ist.

Eine Änderung des Streichens unserer Schichtencomplexe findet im nordöstlichen Teile meines Gebietes bei dem Eocen der oberen Gruppe statt, u. zw. nordwestlich vom Gipfel des Vrh Djel, beziehungsweise nordöstlich der Gemeinde Kriva-Olyka, wo die Schichten von der nordwest—südöstlichen Richtung abweichend, mit steiler Stellung nordost—südwestlich (9^h 70°) streichen, gegen Süden jedoch immer mehr bogenförmig in die Richtung des nord—südlichen Streichens übergehen (im oberen Teile des Krivabaches) und in ganz senkrechter Stellung erscheinen. Am rechten Ufer des Velkibaches, im südlichen Teile desselben, zeigen sie abermals das herrschende nordwest—südöstliche Streichen, fallen jedoch nach Südosten

* Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt 1879. Bd. 29. S. 287—288.

ein. Es ist ersichtlich, dass unsere Schichten einer in horizontaler Fläche wirkenden Kraft nachgebend, diese Verschiebung erlitten haben. Wenn man jedoch jene Dislocationen ins Auge fasst, welche aus den Verflächungs-Verhältnissen unserer Schichten hervorgehen, u. zw. auf dem Gebiete ihrer aus der horizontalen Fläche erfolgten Verschiebung, so zeigt es sich, dass unsere Schichten aus dem südöstlichen Verflächen (südlich vom Runski hrunj) in eine perpendiculäre (Vrh Kriz), dann in eine südwestliche Richtung (südlicher Teil des Velkibaches) abschwenkten, folglich auch eine Drehung erlitten haben. Diese Ansicht wird durch jene Falten unterstützt, welche bei diesen Schichten, namentlich in den Aufschlüssen der Umgebung des Vrh Kriz bemerkbar sind, wo ich die Wirkung des Druckes nicht nur entlang des Streichens dieser Schichten, sondern auch im Gefüge des Gesteines beobachten konnte. Gewissermassen den Focus dieser, durch horizontalen Druck bewirkten Dislocationen bildet jenes Gebiet, welches östlich der Gemeinde Kriva-Olyka und westlich der knieförmigen Krümmung des Krivabaches liegt. Hier ist eine vollständige Verwirrung im Verflächen und Streichen der Schichten konstatirbar. Von dem Punkte der knieförmigen Änderung des Laufes des Krivabaches gehen diese Schichten aus der nord—südlichen, dann nordost—südwestlichen Richtung allmälig in ein nordwest—südöstliches Streichen über, wobei ihre Schichten zusammengedrückt, gewunden und gekrümmt erscheinen und man findet, dass es gerade dieser Punkt ist, wo die natürliche Aufschlussstelle des aus der Tiefe an die Oberfläche heraufdrängenden Bergöls sich befindet und das Bergöl durch die entstandenen Risse durch den Druck von Gasen aus der Tiefe emporzusteigen vermochte. Einen grösseren Widerstand, als die weichen Bildungen des Eocens der oberen Gruppe, vermochten zwar die im Liegenden derselben auftretenden festeren Bildungen des Eocens der mittleren Gruppe auszuüben, deren normalere Streichrichtung und Lage unzweifelhaft ist, demungeachtet sprechen die oberwähnten grossen Dislocationen, welche wir östlich von Kriva-Olyka an der Stelle der Schichtenstörungen der Complexe des Eocens der mittleren Gruppe bemerken, wo die verworrene Lage des Verflächens ihrer Schichten, der Übergang ihres Streichens von Westen gegen Osten, aus der normalen nordwest—südöstlichen Richtung in eine nord-südliche, dann der Übergang in ein nordost—südwestliches Streichen und mit diesem zugleich das Überkippen der Schichten aus 4^h 10° nach 7^h 70° zu beobachten ist, dafür, dass die Schichten der mittleren Gruppe des Eocens, zugleich mit denen der oberen Gruppe die Knickung erlitten haben. Dies beweisen auch jene Gleitflächen, welche wir, bei den ober dem Dorfe auftretenden Schichten des Eocens der mittleren Gruppe vorfinden, wo sich auf ihren Liegendflächen die Schieferthone von dem Drucke zu fettklebigen Thonen umgestaltet haben.

Das charakteristische Streichen der Schichten des Eocens der mittleren Gruppe ist auf diesem Gebiete — ausser dem oberwähnten Orte — das normale, überall hier vorherrschende NW—SO-liche, wie ich dieses im WSW-lichen Laufe des Krivabaches, im Bette und den Aufschlüssen des Paljova, Serednji- und Malibaches überall beobachtete. Bezüglich des Verflächens der Schichten dieses Gebietes in Bezug auf ihre Abweichung von der senkrechten Stellung ist zu bemerken, dass sich dieselben zur Zeit der Gebirgsfaltung unter dem von Nordwesten einwirkenden Drucke wellenförmig, in Form von *Antiklinalen* und *Synklinalen* zu faltenartigen Bildungen entwickelten, welche man in der Weise in den Aufschlüssen vorfindet, dass die nordöstlichen Flügel der *Antiklinalen*, wie bereits oben nachgewiesen, weit steiler sind, während sie sich am südwestlichen Flügel bedeutend abflachen.

Das Verhalten des Verflächens der Eocenschichten der oberen Gruppe zusammengefasst, zeigt es sich, dass dieselben an den südwestlichen Aufschlüssen durchschnittlich nach 14^h mit 30°—50° einfallen, gegen Osten eine steile Stellung annehmen, in den Aufschlüssen oberhalb des Dorfes aber nach Nordosten 4^h, 5^h mit 50°—70°, dann 7^h mit 70° verflächen, folglich eine vollständige Sattelbildung mit *antiklinaler Entwickelung* darstellen.

Diese Entwickelung ist auf dem ganzen Gebiete südlich von Kriva-Olyka in der Zone des Eocens der mittleren Gruppe zu constatiren.

Die auf den oberwähnten Schichten aufliegenden weicheren Gebilde der jüngeren (oberen) Eocengruppe zeigen sich in meinem Gebiete, unter der Wirkung des mechanischen Druckes der Gebirgsbildung, ausser den oberwähnten primären Faltungen und Wellenbildungen, in Form wiederholter Antiklinal- und Synklinal-Bildung, welchen sich in deren Liegendem die Gebilde der älteren Schichten unzweifelhaft anschmiegten.

4. Schlussfolgerungen.

Aus den in obigen Abschnitten geschilderten geologischen an tektonischen Verhältnissen erhellt die Lage jener Schichtencomplexe, welche auf dem Gebiete von Kriva-Olyka als Petroleum führende Schichten in Betracht kommen können.

Diese Schichten, welche auf dem Gebiete von Kriva-Olyka an der Oberfläche nicht observirbar sind, befinden sich im Liegenden des Schichtencomplexes des Eocens der mittleren Gruppe. Die Schichten des Eocens der mittleren Gruppe bilden auf meinem Gebiete wiederholt von Westen nach Osten sich wiederholende Wellungen; im östlichen Teile des Gebietes

werden dieselben von jüngeren Schichten, durch die des Eocens der oberen Gruppe bedeckt und gelangen erst am rechten Ufer des Laborczflusses — in ihrem Liegenden, mit den Eocenschichten der unteren Gruppe — abermals an die Oberfläche, als klarer Beweis dessen, dass diese letzteren Bildungen mit ihnen zugleich die wellenartigen Faltungen erlitten haben.

Die oberwähnten Schichtencomplexe des Eocens der mittleren Gruppe werden, wie erwähnt, durch den Krivabach aufgeschlossen, welcher sie im Streichen durchschneidet, in Folge dessen wir die Mächtigkeit und das Verflächen dieser Zone observiren und nachweisen können, dass unsere Schichten in *sattelartiger* Ausbildung mit überstürztem, nordöstlichem Flügel sich ausgebildet haben.

Im Hinblick auf die so productiven Petroleum-Aufschlüsse, die nach den Erfahrungen in den galizischen Petroleum-Zonen, am intensivsten fast durchgängig die Sattelbildung der Schichten voraussetzen, sowie im Hinblick darauf, dass in den Sattellinien, also an denjenigen Punkten der Schichten, an welchen diese dem Druck am meisten ausgesetzt waren, Risse, Sprünge und Brüche entstanden, welchen entlang Bergöl zu Tage trat, was für die Anwesenheit von Bergöl in der Tiefe spricht, in unserem Falle aber durch Tiefbohrungen Bergöl auch tatsächlich in der Antiklinale der Schichten bereits aufgeschlossen wurde, so ist unsere Anname berechtigt, wenn wir auf dem Gebiete von Kriva-Olyka durch Tiefbohrungen in dem Schichtensattel eine der Gewinnung werte Petroleum-Industrie in Aussicht stellen.

Die oberwähnten, dem Laborczflusse entlang auftretenden bunten Schichten des Eocens der unteren Gruppe motiviren jene unsere fernere Anname, dass die Mächtigkeit des Complexes des Eocens mittlerer Gruppe nicht bedeutend ist, und demnach die petroleumhältigen Schichten nicht in diesen, sondern in ihrem Liegenden, in den *Schichten des Eocens* der *unteren Gruppe* vorausgesetzt werden müssen. Auch auf den nördlich unseres Gebietes liegenden galizischen Petroleum-Feldern zeigt es sich, dass oft die reichen Bergöl-Aufschlüsse an die Schichtencomplexe des Eocens der unteren Gruppe gebunden sind, welcher Umstand, sowie die Tatsache, dass durch das Bohrloch Nr. II von Kriva-Olyka aus den eocenen Buntschiefern, wenn auch in geringer Menge, Bergöl gewonnen wurde, unsere Anname bekräftigen, dass wir das *Eocen der unteren Gruppe* als die Petroleum producirenden Schichtencomplexe zu betrachten haben.

Das oberwähnte Bohrloch Nr. II, welches vom 17. Februar bis 28. Mai 1897 auf 217 m. Tiefe hinabgetrieben wurde, musste eingestellt werden, weil zufolge des schlecht gewählten Anfangsdurchmessers der Bohrung Verengung der Röhre eintrat.

Das Bohrloch Nr. I erreichte vom 30. August 1896 bis 19. Januar 1897 eine Tiefe von 311 m., erwies sich jedoch als steril, obgleich starke Gasausströmungen erfolgten.

Die Petroleumausbisse sind am Ufer des Krivabaches, am Ostrand der Ortschaft Kriva-Olyka, neben den ersten Häuserreihen zu bemerken und zeigen sich in den blauen Schieferthonen der mittleren Gruppe des Eocens. In Folge einer Abrutschung ist der Aufschluss gegenwärtig verschüttet.

Neben diesem Aufschluss war das I. Bohrloch angelegt, das II. nordöstlich davon am rechten Ufer des Baches.

Meine Beobachtungen über die geschilderte Petroleumzone zusammengefasst, halte ich das Gebiet von Kriva-Olyka des Aufschlusses für wert, d. h. die auf dem Gebiete der Gemeinde Kriva-Olyka, in der Richtung des südwestlichen Laufes des Krivabaches constatirten Schichten des Eocens der mittleren Gruppe lassen voraussetzen, dass eine Tiefbohrung in der sattelartigen, antiklinal-faltenförmigen Schichtenentwickelung einen nutzbringenden Petroleum-Aufschluss ergeben würde.

Das Bohrloch wäre mit Rücksicht auf die Mächtigkeit der zu durchbohrenden Schichten des Eocens der mittleren Gruppe und die Steilheit des in der Sattelbildung beobachteten Verflächens der Schichten, auf eine grössere Tiefe von mindestens 600 m. zu veranschlagen und mit einem dementsprechenden Sonden-Durchmesser zu beginnen.

Zur Anlage des Bohrloches eignet sich zumeist der westliche untere Teil des Dorfes und der Anfang der jenseits desselben gelegenen Wiese, wo, wenn mit entsprechendem Sachverständnis gebohrt wird, mit Rücksicht auf die günstigen geologischen und tektonischen Verhältnisse des in der Umgebung von Kriva-Olyka entwickelten geologischen Aufbaues, auf die Anwesenheit des hervordringenden Bergöles und auf die durch eine Bohrung bereits aufgeschlossene, mithin bekannte Petroleumschichte — sich die grösstwahrscheinliche Aussicht einer rentablen Petroleum-Exploitation eröffnet.

Die im Thale des Krivabaches glücklich erschlossenen Petroleumschichten würden die Anlage fernerer Aufschlüsse in der nordwest—südöstlichen Streichrichtung in der Zone des Eocens der mittleren Gruppe nach sich ziehen.

*

Die Analyse des aus dem Kriva-Olykaer Bergloche II, aus 217 m. Tiefe gewonnenen Bergöles kann ich in Folge der Gefälligkeit des Herrn Alexander Kalecsinszky, Chemikers der kgl. ung. geologischen Anstalt, — dem ich dafür zu Dank verpflichtet bin — in Folgendem mitteilen:

Rohpetroleum von Kriva-Olyka * aus dem Bohrloche Nr. II, aus 217 m. Tiefe, 1897, Nr. VII. Bei darauffallendem Lichte grünlich, bei durchfallendem Lichte bräunlichrot, durchsichtig, leichtflüssig; der Geruch ist nicht unangenehm.

Specifisches Gewicht = 0·801, bei 19° C. Temp.

Dieses Rohöl einer fractionirten Destillation unterworfen, erhielt ich folgende Werte:

—130 C°	16·10%	230—250 C°	5·36%
130—150 C°	10·79%	250—270 C°	5·20%
150—170 C°	9·10%	270—290 C°	5·77%
170—190 C°	7·85%	290—300 C°	3·03%
190—210 C°	6·23%	über 300 C°	24·12%
210—230 C°	5·55%	Verlust	0·88%
		Zusammen	100·00%

0—150 C°	sind	26·89%
150—300 C°	«	48·11%
über 300 C°	«	25·00%
Zusammen		100·00%

* Unter dem Titel: «Kárpátővi nyers petroleumok tanulmányozása» (Studien der rohen Bergöle des Karpatengürtels), vorgetragen in der am 1. December 1897 abgehaltenen Fachsitzung der Ung. Geolog. Gesellschaft.

II. Habura und Mikova.

1. Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Die Gemeinde Habura und Umgebung fällt auf das Blatt $\frac{\text{Zone 8}}{\text{Col. XXVI.}}$ SW. der Generalstabskarte (1 : 25,000). Die Gemeinde liegt 6 Klm. von dem Marktflecke Mező-Laborcz und der nordöstlichen Endstation der kgl. ung. Staatsbahn, am linken Ufer des Laborczflusses, 387 m. über dem Meeresspiegel und ist sowol in westlicher, als auch in östlicher Richtung von sanft ansteigenden Gehängen begrenzt. Während die Anhöhen gegen Ostnordosten in der Grenzlinie des Landes mit 741·9 m. ihre höchste Höhe erreichen, sind sie an der von NW. herabziehenden Kamianka, mit der westlich von Habura entwickelten Einsattelung, 686·8 m. hoch.

Zu Füssen der Anhöhen, in einem breiten Thale, bewegt sich der Fluss Laborcz, der die Wässer dieses Gebietes ansammelt.

Westlich, jenseits der Wasserscheide, liegt Mikova und seine Umgebung. Dieses Gebiet fällt auf das Blatt $\frac{\text{Zone 8}}{\text{Col. XXV.}}$ SO. der Generalstabskarte (1 : 25,000). Nördlich, wie westlich und südlich wird das Gebiet, welches gegen Süden sich wellenartig, hügelig gestaltet, von wasserreichen Bächen durchzogen, welche mit der Wasserscheide fast parallel laufen und zum Quellengebiete der Ondova gehören.

Die Grenzen der kartirten Umgebung von Habura und Mikova sind folgende:

Gegen Nordosten: die Landesgrenze.

Gegen Osten: die von dem Grenzpunkte Weretiszov (741·9 m.) zur Gemeinde Kalenó gezogene gerade Linie.

Gegen Südosten und Süden: der Weg von Borró nach Kalenó, die Gemeinde Borró, von hier über den Kamm der Kamianka hinüber und die von diesem gegen Westen herabrieselnden kleinen Bäche, in der Fortsetzung des Brussibaches der Polenabach, bis zur Gemeinde Sztropkó-Polena.

Gegen Südwesten und Westen: der von Sztropkó-Polena von Mikova herablaufende Wassergraben bis an seine Einmündung in den Hocankabach und das Bett dieses Baches bis Zemplén-Dricsna.

Gegen Nordwesten und Norden: von der Gemeinde Zemplén-Dricsna der bis zur Wasserscheide hinaufreichende Bach, in Fortsetzung desselben zwischen der Wasserscheide und der Landesgrenze die Grenzlinie der Gemeinden Csertész und Habura.

Sowol am rechten, wie auch am linken Abhange der Wasserscheide stellen sich mächtige Aufschlüsse dar in Form von Quellen und Wasserrissen, deren erodirender Wirkung der reichliche Aufschluss der geologischen Bildungen zu danken ist.

2. Die geologischen Verhältnisse.

Die geologische Gestaltung dieser durch den Rücken einer Wasserscheide getrennten und zwei Quellengebieten angehörenden Gegend weist das Bild zweier ganz verschieden entwickelter geologischer Bildungen auf.

Dieseits der Wasserscheide ist die vom Bette der breiten Laborcz gegen Westen und Osten sich sanft erhebende Gegend durch schmutzigfarbige, weiche Letten und Schieferthone gebildet, an deren breiten, mit Wiesen bedeckten Abhängen die sumpfigen, wasserdichten Schieferthone durch Wasserfurchen aufgeschlossen, die Wirkungen eines grossen Druckes an sich tragen und vollkommen zerdrückte, faltige Schichtenausbildungen aufschliessen.

Die ostwärts vom Laborcz von der Landesgrenze hinziehenden Bäche, welche parallel die Bergrücken durchkreuzen, schliessen steil aufgerichtete Schichtencomplexe auf, welche sich als ältere Formationen darstellen, jedoch nahe zur Landesgrenze bald wieder unter den weichen Schiefermassen verschwinden; die petrographische Entwicklung der letzteren verrät auffallend ihre Verwandtschaft und ihr gleiches Alter mit den entlang der Laborcz-Ufer auftretenden Schichten.

Die weichen Gebilde sind die oligocenen Schieferthone, die eingeschlossenen älteren Schichten aber Complexe eocenen Sandsteines und bunten Schiefers.

Ganz anders gestalten sich die geologischen Verhältnisse westlich von Habura, jenseits der Wasserscheide, in der Umgebung von Mikova.

In der sattelartig ausgebildeten Gegend der Wasserscheide ändern sich die aus den weichen Gebilden allmälig in härtere, compactere Gesteine übergehenden Bildungen plötzlich und in dem Bette der mit dem Bergrücken parallel laufenden ersten Wasserrinne treten bunte, dünn-schieferige Schichten, Schieferthon, Thone, conglomeratische und feinkörnige, glimmerige, lebhaft blaue und grüne, mit Hieroglyphen bedeckte Sandsteine in steil aufgerichteten und mit Calcitadern reichlich durchzogenen Schichten auf. Dieselben streichen nordwest—südöstlich und sind gegen Westen bis zu dem bei Zemplén-Dricsna südlich fliessenden Hocankabache und weiterhin nach Süden bis zum unteren Ende der Gemeinde Mikova zu verfolgen, wo sie ebenso, wie nordwärts, unter jüngeren, harten, compacten,

schmutzig gefärbten Schiefern und grünen Sandsteingebilden verschwinden und nur mehr vereinzelt in tieferen Bachaufschlüssen zu Tage treten. Diese bunten Schichten sind die der unteren eocenen Gruppe, die grünen, glasigen, schleifsteinartigen Schichten erwiesen sich als Repräsentanten des Oligocens. Dieses mein Aufnamsgebiet wird mithin aus folgenden geologischen Bildungen zusammengesetzt:

a) die alttertiären Eocengebilde;
b) die alttertiären Oligocengebilde;
c) Alluvial-Ablagerungen entlang des Laborcz-Flusses.

a) *Eocene Gebilde.*

Aus der Gegend von Mikova und Habura wird in der Karpaten-Literatur wiederholt von älteren geologischen Bildungen Erwähnung gethan, welche, namentlich bei Mikova, wegen ihrer Petroleumspuren die Aufmerksamkeit und das Interesse auf sich zogen.

Die im Jahre 1858 auf diesem Gebiete in Angriff genommenen geologischen Untersuchungen wurden in den Jahren 1868—69 fortgesetzt und nach Franz Ritter von Hauer [1] hat K. M. Paul [2] die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Mikova und Habura wiederholt behandelt, wodurch die Aufmerksamkeit sowol auf die, östlich von Mezö-Laborcz, bei Vidrány auftretenden Hieroglyphen- und Fucoiden-Schichten des Eocens, als auch auf die Mikovaer sogenannten «Ropianka-Schichten» hingeleitet wurde. Julius Noth [3] (1873, 1894), Anton Okulus [4] (1883) und Heinrich Walter [5] (1895) erwähnen die tiefsten geologischen Bildungen dieses Gebietes und stellen dieselben ins Alt-Tertiär, und zwar teils zu den eocenen Bildungen, teils aber zur unteren Etage der Kreideformation, zu den «Ropianka-Schichten».

Demungeachtet wurden auf diesem Gebiete keine Detailaufnamen bewerkstelligt; die von einzelnen Punkten auf ganze Gegenden gezogenen Schlussfolgerungen aber vermochten keine genauen, der Wirklichkeit ent-

[1] Bericht über die geol. Uebersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch ger. k. k. geol. Reichsanstalt 1859, Bd. 10.)

[2] Die geol. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. Die Karpatensandsteinzone des nördl. Ungher und Zempléner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1869. Bd. 19, 1870. Bd. 20.)

[3] Ueber die Bedeutung von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873. Bd. 23.) Bohrungen in den Mulden der galizischen Petroleumzone und in Ungarn. (Montan-Ind.-Zeitung 1894, Nr. 19.)

[4] Ueber einige Petroleumfundorte in Ungarn. (Oest. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883, Nr. 38.)

[5] Ungarische Petroleum-Vorkommen. (Montan-Zeitung 1895, Nr. 10.)

sprechenden Daten über die geologischen Verhältnisse dieses Territoriums zu bieten.

Die auf meinem Gebiete auftretenden eocenen Schichten werden in petrographischer Hinsicht durch Sandsteine, Schiefer, Thone und Mergel charakterisirt.

Die Sandsteine sind grösstenteils feinkörnig, körnig oder conglomeratisch, glimmerig, von Calcitaden durchzogen, oft compact, hart, quarzitisch, grün gefärbt und führen Hieroglyphen.

Die Schieferthone sind bunt: bläuliche, grüne, rote und schwarzbraune Schiefer; sie sind hart, stellenweise glimmerig, kalkig, mergelig und werden oft zu Thon.

In der Gegend von Mikova gelang es mir nicht, in diesen Schichten Versteinerungen zu finden, welche für das Alter derselben charakteristisch wären; ich kann daher ihr geologisches Alter rein nur auf Grund ihrer stratigraphischen Entwickelung und ihres petrographischen Verhaltens bestimmen, wonach ich dieselben für *Eocenschichten* der *unteren Gruppe* halte.

Das Auftreten des Eocens beweisen die in den von Habura östlich aufgeschlossenen Schichten gefundenen Nummuliten und deren körniges und mächtig entwickeltes Muttergestein, sowie das Auftreten der charakteristischen, im Hangenden mächtig entwickelten roten Thone. Diese Schichten treten sowol jenseits der Wasserscheide, bei Mikova, als auch südlich, bei Habura, am linken Ufer des Laborcz-Flusses in Form antiklinaler Ausbildung zutage, verschwinden aber nächst der Grenze unter den Menilitschiefern, in deren Liegendes sie einfallen. Bei Mikova kreuzen die eocenen Schichten in ihrem Streichen die oligocenen Complexe und bedecken selbe. Nördlich von Mikova werden die Eocen-Schichten durch den, ihre Streichrichtung verquerenden Bach schön aufgeschlossen.

Die detaillirte Schilderung weist die folgenden geologischen Verhältnisse auf:

Das Eocen von Mikova: An der Mündung des Ripnebaches, welcher von Mikova nordnordöstlich in seinem Quellengebiete sich nach Nordnordwesten wendet und im Allgemeinen parallel dem Bergrücken der Wasserscheide herabfliesst, kommen nach 3^h mit 5°—50° einfallende grünliche, glaukonitische Sandsteine vor, welche dünnplattig sich absondern, östlich von hier, am Zhari-Abhang, kommen grobkörnige, quarzitische, grüne, conglomeratische Sandsteine mit grünen Schiefereinschlüssen vor. Im Ripnebache, in der Streichrichtung aufwärts schreitend, finden wir nach 17^h mit 62° umgekippte grüne Sandsteine mit blauem Thone abwechselnd; weiter oben stellen sich Schiefercomplexe dar, welche aus rotem, bläulichgrünem Letten und sehr feinkörnigen, weisse Glimmerschuppen, feinen Hieroglyphen und Calcit-Adern zeigenden, tafelartigen

Sandsteinen bestehen, nach welchen der feinkörnige, bläuliche, kalkige, sandige Schieferthon vorherrschend wird. Noch weiter nach oben erscheint unter 17^h 10°, 45° mit Salzsäure aufbrausender lichtgrauer, feinkörniger, etwas weissglimmeriger Schiefer, sodann in seinem Liegenden ein dunkel tabakbrauner, weissglimmeriger, kalkiger, sandiger Schieferthon. Hierauf wechselt ein mit Calcit-Adern durchdrungener Sandsteincomplex mit thonigem, braunem, steilgestelltem Schiefer ab.

Dort, wo der vom unteren Ende des Dorfes Mikova ausgehende Fusssteig den Ripnebach durchkreuzt, ist in einem, gegen Westen mündenden, tiefen Graben ein nach Westen einfallender Schichtencomplex aufgeschlossen, in welchem graublaue und braune Schiefer, in ihrem Hangenden feinkörnige, grüne Sandsteine mit Hieroglyphen und Calcit-Adern, ferner bläuliche und rote, in Stücke zerfallende, verwitterte, braunschwarze Schiefer mit 1—2 dm. starken Sandstein-Einlagerungen ersichtlich sind. Gegen das Hangende zu wechselt der feinkörnige, grüne Sandstein mit Hieroglyphen mit roten und grünen Thonen ab; sie zeigen starke Knickungen und ihre Risse sind mit Calcit erfüllt.

Eine Wiederholung der oben beschriebenen Sandstein- und blauen Schiefercomplexe sehen wir in dem Ripnebache, oberhalb des Fusssteiges, in den unter 18^h senkrecht gestellten calcitreichen Schichten, in welchen die stellenweise porösen Straten des Sandsteines zu weissglimmerigen Conglomeraten werden, schwarze bituminöse Pünktchen, Kohlenfragmente und Schiefer-Einschlüsse führen und Fucoiden zeigen. Diese Schichten, nahezu nach 19^h mit 10°—60° einfallend, wechseln mit braunschwarzen Schiefern ab.

Nahe zu der Stelle, wo der Weg von Mikova nach Habura den Ripnebach durchkreuzt, stossen wir auf körnige blaue Sandsteine; sie sind kalkig und kommen mit blauen, fetten Letten, sowie mit grünlichen und roten Schieferthonen vor, welche nach 20^h steilgestellt, aufgeschlossen sind. Von dieser Stelle, wo der erwähnte Weg den Bach durchkreuzt, gegen Osten, befinden sich jene künstlichen Aufschlüsse, welche das Vorkommen des Bergöls beweisen. Diese bestehen aus 2 Schächten und 1 Stollen, in welchen Bergöl constatirbar ist, und welches bei eingetretenem Regen daraus hervortritt. Auf der Halde dieser Aufschlüsse finden sich unter stahlgrauen, blauen Schieferthonen die Rudimente des geschilderten blauen Thones, des Sandsteines mit feinen Hieroglyphen und des rotbraunen, kalkigen Cementmergels vor.

Im Bache weiter aufwärts, ungefähr bei der Cote 440 m., ist die Schichtung des bläulich-grünlichen Schiefers mit dem fein- und weissglimmerigen, grünen Sandstein mit Hieroglyphen und den bräunlich-schwarzen Schiefern, nach 6^h mit 5°—48° einfallend und gefaltet, noch aufzufinden.

Das Verflächen der Schichten wird immer steiler und nimmt nach 5^h eine südöstliche Streichungsrichtung an, welche bis zur Höhe von ungefähr 500 m. zu verfolgen ist, wo schon das Abwechseln der bläulichen Sandsteine und der schwarzen Schiefer sichtbar wird. In den oberen Straten derselben sehen wir bläulichgrüne Thone mit fettglänzender Oberfläche und unter den quarzigen, weissglimmerigen Varietäten des Sandsteines weiche, poröse, sehr weissglimmerige, dunkelblaue, mit gröberen Quarzkörnern besetzte Sandsteine, mit compacten, schieferigen Sandsteinen abwechselnd. Über 500 m. hinaus finden wir bläuliche, weissglimmerige Schiefer und quarzige, harte Sandsteine mit Schiefer- und Kohlen-Fragmenten, auf welche grünlich-schwarze geborstene Sandsteine mit Hieroglyphen und grünlich-bunte Schiefer, unter 6^h steil gestellt, folgen; auf diesen ruhen gelbe Schieferthone.

Das in dem Streichen der oberwähnten Schichtencomplexe beobachtete Verflächen, die Knickungen und Biegungen sehen wir, indem wir die Gehänge der östlich parallelen Wasserrisse begehen, überall sich gleichmässig wiederholend.

Schreitet man von dem Quellengebiete des vom Gipfelpunkte des Postavna gegen Südosten entspringenden Baches nach unten, so findet man bei der Höhe von 450 m. die Schichten jüngerer Ausbildungen vor, und zwar compacte, quarzitische grüne Sandsteine mit Calcitadern und braune Schiefer, welche nach 16^h 5° unter 15° verflächen und zusammengefaltet vorkommen; weiterhin findet man diese Schichten nach 15^h mit 40° verflächend und in ihrem Liegenden das Abwechseln von stahlgrauen und graublauen, sandigen, auch schwarzen Schiefern, worauf das Auftreten poröser, körniger Sandsteine — also schon Schichten des Eocens — constatirbar ist.

Diese Gebilde erscheinen abwärts im Bette des Baches, nachdem ihr Reichthum an Calcit-Adern bedeutend zugenommen, in Form von porösen, blauen, grobkörnigen Sandsteinen, im obern Teile des Baches abwechselnd mit unter 17^h steil gestellten tafeligen Sandsteinen; weiter unten kommen sammtglänzende bläulich-grünliche Thone, schwarze Thone und härtere blaue Sandsteine mit Hieroglyphen in gestörter, faltiger Entwickelung, strozalkaartig unter 3^h 10°, 70° und 6^h 70° verflächend vor.

Wo der Mikovaer untere Weg den Bach durchkreuzt, treten die Köpfe senkrechter Schichten hervor. Es sind dies grüne, feinkörnige Glimmersandsteine mit Hieroglyphen, welche mit schwarzen, bläulich-grünlichen Thonen und calcitaderigen Schiefern abwechseln. Bei den Aufschlüssen bis zur Mündung des Baches zeigen die blauen Sandsteine mit Calcit-Adern und Hieroglyphen die Abwechslung mit den braunschwarzen Schiefern und haben ein Verflächen von 4^h 5°—50°.

Wenn man nun von dem Einmündungspunkte des dritten, durch das Dorf fliessenden Baches, nördlich des Kreuzes, aufwärts schreitet, um die Aufschlüsse des Baches zu untersuchen, so fallen schon in der Nähe des Kreuzes jene schönen bläulich-grünen, feinkörnigen, weissglimmerigen Sandsteine mit feinen Hieroglyphen, die roten, grünen und bläulichen Thone und Schiefer, reich an Calcit-Adern, ins Auge. Die Hieroglyphen der Sandsteine zeigen stellenweise auffallende schneckenförmige Zeichnungen und fingerdicke parallele, gewundene linienartige Anschwellungen; unter denselben treten bläuliche Schiefer zu Tage.

Oberhalb des Pfarrhauses sind in grosser Mächtigkeit Sandsteine aufgeschlossen. Es sind dies blätterig sich ablösende, sehr weissglimmerige, bläulichgraue, von Calcit-Adern durchzogene, und mit Calcit-Beschlägen bedeckte Schichtenmassen, welche $2^1/_2$ m. stark gebankt, krummschalig sind und unter 19^h 10°, 10°—20° bald flach, bald steil unter 25° verflächen. Dazwischen kommt schwarzbrauner Schiefer und bläulichgrauer, sammtglänzender Schieferthon vor, ersterer mit 3 cm. dicken Calcit-Adern. Die schwarzbraunen Schiefer sind hier untergeordneter.

In dem westlich dieses Ortes mündenden Graben wiederholt sich die ähnliche Entwicklung der Schichten, welche unter 24^h 48° verflächen. Die Schichten sind gefaltet, strozalkaartig, ändern ihr Verflächen und sind mächtig ausgebildet. In den Aufschlüssen im Dorfe etwas weiter oben haben die Sandsteine ein Verflächen von 14^h 60°, sind den vorigen ähnlich und kehren dann unter 21^h in ihre frühere Lage zurück. Es treten hier auch schon Hieroglyphen auf. Die auftretenden schwarzen Schiefer sind mattgrau überzogen; es folgen dann grünliche, bläuliche, sammtglänzende graue, blaue Schiefer und Sandsteine mit Hieroglyphen.

Gegen das Ende des Dorfes wird das Auftreten des bunten Schiefers und des feinkörnigen Sandsteines mit Hieroglyphen immer häufiger; die Schichten sind ganz zusammengefaltet, gebrochen und gekrümmt. Die Färbung des herrschenden Gesteines ist blau und stahlgrau, was hauptsächlich für die Schiefer charakteristisch ist. Ausser dem Sandstein mit Hieroglyphen tritt hier hauptsächlich der schwarze Schiefer häufig auf.

Oberhalb des Dorfendes, unter 2^h senkrecht gestellt, kommt ein bläulichgrüner, harter, glaukonitischer, fein weissglimmeriger Sandstein vor.

Ungefähr in 500 m. Höhe kommt in mächtigen Aufschlüssen, unter 16^h 7°, 45° Verflächen, harter, quarzitischer, grünlicher Sandstein mit derben Hieroglyphen, in seinem Hangenden mit thonfarbigen, braungelben Schiefern vor. Die Sandsteine sind glimmerig und blätterig entwickelt und ist dies bereits ein jüngerer Schichtencomplex im Hangendem, den oben erwähnten Schichten, dem Oligocen angehörend.

Westlich von Mikova, in dem von dem Vrh-Abhang in den Hocanka-

bach einmündenden Graben finden wir die Eocenschichten ebenfalls sehr schön vor, mit vollständig gestörtem und gefaltetem, strozalkaartigem Charakter, mit kaum fixirbarem Verflächen. Es sind dies: feinkörnige, grüne und weissglimmerige Sandsteine mit Hieroglyphen, rote, grüne, blaue, seidenglänzende Letten und Schieferthone, unter welchen man auch grobkörnige Sandsteine findet. Unter den mächtigen Aufschlüssen dieser Schichten sticht der blaue Thon mit Calcitadern hervor.

Beim Zusammenfluss der Quellen des erwähnten Grabens nehmen die Schichten 14^h 10°, 55°, sodann 16^h 50° Verflächen an und verschwinden bei der Cote 500 m. unter jüngeren Gebilden.

Wenn man den Streichrichtungen der Eocenschichten von Mikowa gegen Südosten nachforscht, so sieht man dieselben — wie erwähnt — unter jüngeren Bildungen verschwinden, d. i. sie werden verdeckt und dem Auge unzugänglich; nur in tieferen Aufschlüssen in den Gehängen der Bäche bemerken wir sie in Form von kleinen Inseln an die Oberfläche treten. Es ist dies ersichtlich an den tieferen Punkten des vom Kamianka an der Pud-Brussi-Seite in ost-westlicher Richtung herabfliessenden Baches, hauptsächlich aber in dem, gegen Sztropko-Polena laufenden Polenabache, an der von Norden gegen Westen gerichteten knieförmigen Biegung.

Es wechseln hier mit einander ab der stahlblaue, ins Grüne spielende harte, sehr reich mit Calcitadern durchzogene, seidenglänzende, weissglimmerige, schuppige Sandstein mit feinen Hieroglyphen und Schiefer, kreuz und quer zersprungen, unter 15^h 55° verflächend; sodann wechselt der harte, compacte blaue Glimmersandstein mit Calcitadern, mit Schiefern und grünlichen Thonen ab.

Das Verflächen der Schichten unter 9^h 48° kennzeichnet die vollständige Umwälzung dieser Complexe, welche Aufschlüsse bis an die Mündung des vom Vrh Lasu herabziehenden Grabens zu verfolgen sind. Den schönsten Aufschluss der Eocenschichten finden wir in dem Querschnitt ihres Streichens in jenem Bächlein, welches von der Wasserscheide gegen Zemplén-Dricsna von NO. nach W. niederrieselt. Auf Grund dieses Querschnittes kann man sowol auf die stratigraphischen Verhältnisse, wie auch auf die tektonische Entwickelung der Schichten des ganzen Mikovaer eocenen Gebietes schliessen.

Auf der Wasserscheide, dem Quellengebilde des eben erwähnten unbenannten Bächleins, in der Cote von beiläufig 500 m. Höhe, kommen blätterige, bläulichgraue Sandsteine und unter denselben in mächtiger Entwickelung, unter 5^h 5°, 40° Verflächen, graulichblaue, blau gefleckte, sehr fein weissglimmerige, ganz poröse Sandsteine vor, ähnlich jenen, welche ich in den Mikovaer Bächen, in der Streichrichtung der eocenen Schichten wahrgenommen habe. Im Liegenden kommen härtere Bänke vor, dann

grünliche Schiefer, blau seidenglänzende Thone und dünne, unter 5^h 10°, 45° verflächende, sehr feinkörnige, blaue Sandsteinschichten mit Calcitadern und Calcitbeschlägen.

Das Verflächen der feinkörnig-sandigen, blauen Schieferschichten bleibt, mit einiger Abweichung, auch fernerhin dasselbe, jedoch in dem Liegenden durch feinkörnige Sandsteine mit Hieroglyphen abgelöst, nimmt der Complex unter Hora 2, 80° ein jähes Verflächen an und bildet stehende Schichtenköpfe; diese Sandsteine wechseln später mit blauen und schwarzbraunen Schiefern ab, sind strozalkaartig-krummschalig und von Calcitadern durchzogen.

In der weiteren Entwickelung der Schichten bis zu dem Punkte, wo unser Bächlein mit einem von Nordosten kommenden Bache sich vereinigt, finden wir einen Wechsel von steilen, geknickten, gebogenen, im Ganzen aber noch nach Nordosten verflächenden blauen Schiefern, porösen, bläulichen, an der äusseren Oberfläche rostfarbigen, feinen Sandsteinen und schwarzen Schiefern.

Bei dem erwähnten Orte nehmen die Aufschlüsse eine grosse Mächtigkeit an; sie scheinen der Mittelpunkt einer sehr bedeutenden Faltung zu sein und bestehen aus blauen Thonschichten und gefalteten Sandsteinen, steil unter 90° aufgestellt.

Von nun an ändert sich das Verflächen der Schichten, es wird 16^h mit 40°; hier bestehen die Schichten zunächst aus strozalkaartigen, krummschaligen, gefalteten, 1—2 m. starken, compacten Sandsteinbänken mit Calcitadern und wechseln mit braunschwarzen Schiefern ab; später nimmt der Sandstein ein weissglimmeriges, lockeres, körniges Gefüge, bei perpendiculärer Stellung (18^h) an und wechselt mit 1—2 dm. starken Bänken und 3—4 dm. starken Complexen von braunen, grünlich-bläulichen Schiefern ab. Die Oberfläche dieser Schichten zeigt eine rostbraune Färbung. Die Sandsteine, mit stellenweise mächtigen Hieroglyphen, sind zum Teil quarzitisch, glasgrün und bilden dicke Bänke; die dünneren Sandsteinbänke sind bläulich und fein-weissglimmerig.

Die Lage der Schichten wird stets flacher und unter 16^h 48° Verflächen treten schöne grüne Schiefer auf, unter diesen gefaltete und überkippte, rote Schiefer. Die bläulichgrünen Schiefer bilden, bei 3—4 cm. Stärke mit 1—1·5 m. mächtigem rotem Schiefer wechselnd und mit dünnen Schichten braunschwarzen Schieferthones durchwoben, einen herrlichen Aufschluss.

Die dazwischen gelagerten Schichten grüner, weissglimmeriger Sandsteine mit feinen Hieroglyphen sind kaum dicker als 1—2 dm. Ihr Verflächen ist 15^h 5°, mit einem Winkel von 50 Grad.

Oberhalb des Dorfes sind grobkörnige, poröse, grün- und graublaue

Sandsteine mit weissem Glimmer, in compacteren und weicheren Lagen wechsellagernd, mächtig aufgeschlossen.

Am Anfange des Dorfes kommen unter 90° aufgestellte glasgrüne Sandsteine mit grossen Hieroglyphen vor und wechsellagern mit 3—4 dm. dicken, schwarzbraunen Schiefern. Die Sandsteine haben Calcitadern und ihre hervorstehenden Schichten verraten eine rostige Färbung. Bald gewinnt der schwarze Schiefer die Oberhand und wechselt mit 2—4 dm. starken Sandsteinbänken ab.

Im Dorfe stehen unter 90° nach 17^h gerichtete mächtige Wände des grünen Sandsteines mit derben Hieroglyphen, in 4 dm. starken Schichten mit 2—3 cm. dicken Schiefern abwechselnd an.

Bei der Mitte des Dorfes hören die Aufschlüsse auf und erst unterhalb des Dorfes, oberhalb des östlich von Mikova in den Hocankabach einmündenden Grabens, findet sich abermals grüner Sandstein mit Hieroglyphen, mit braunen Schiefern abwechselnd, in sehr gefaltetem Zustand, durchschnittlich nach 16^h verflächend. Dies sind schon jüngere Gebilde.

Hieraus ist ersichtlich, dass der in der Streichrichtung unserer Schichten beobachtete und geschilderte Querschnitt die wiederholte Faltung, Knickung und Entstehung secundärer Wellenbildungen derselben innerhalb einer antiklinalartigen Faltung verrät, deren mächtige sattelartige Entwickelung zwischen dem Hocankabach und dem am westlichen Flügel der Wasserscheide befindlichen Ripnebache angedeutet ist.

Das Eocen von Habura. Das fernere Auftreten der Eocenschichten ist in der Umgebung von Habura östlich in einer parallelen antiklinalartigen Falte unterhalb der smilnoartigen Schichten, in einer in der Richtung der Gemeinden Csertés—Kaleno—Vidrány gedachten Linie zu beobachten, deren in der Literatur in erster Reihe Fr. v. Hauer,* dann K. M. Paul ** gedachte.

Forscht man in den wasserreichen Bächen, welche von dem Rücken der die Landesgrenze bildenden Wasserscheide gegen Habura, eigentlich gegen den Laborczfluss herabfliessen, so stösst man in den nördlich von Habura gelegenen Noricni-, Habura-, Silsu- und Borró-Bächen und dem mit letzterem sich vereinigenden Rozanivski-Bache auf steil gestellte bunte Schichten von Sandsteinen und Schiefern, deren petrographischer Habitus mit dem der Schichten des Eocens — wie ich dieselben oben schilderte — übereinstimmt.

* Bericht über die geolog. Uebersichts-Aufnamen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. (Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1859, Bd. X.)

** Die geolog. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-Anstalt 1869. Bd. 19. S. 265.)

Die Wechsellagerung von bläulich-grünlichen Schiefern, grünen Thonen, graubläulichen Fucoiden-Mergeln, roten Thonen, grünen, feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteinen mit Calcitadern und Hieroglyphen, braunschwarzen Schiefern und porösen, weichen, körnigen Sandsteinen mit Nummuliten, charakterisiren diese Eocenschichten, welche in ca. 1·5 klm. mächtiger Entwickelung, steil gestellt, von Nordosten nach Südwesten streichen, wie es nachstehende detaillirte Beschreibung darthun soll.

In dem, 1 klm. von der Gemeinde Habura in den Laborczfluss sich ergiessenden Haburabache und dem parallel mit demselben fliessenden Silsubache und seinem Seitenarme aufwärts schreitend, sehen wir unter den sanft verflächenden Schichten der in denselben aufgeschlossenen oligocenen, stark gefaltenen und gefältelten graublauen und schwarzbraunen Schiefer, ungefähr in der einer Höhe von 430 m. ü. d. M. entsprechenden Cote, steil gestellte Schichtenköpfe hervortreten, mit einem Habitus, der von dem Oligocen vollständig abweicht.

Es sind von Calcitadern durchzogene grüne, harte, compacte Sandsteine mit Hieroglyphen, wechsellagernd mit grünlichblauen, seidenglänzenden Schiefern und Thonen, wobei die Sandsteine 1—2 dm. dicke Bänke bilden und teils nach 3^h, teils nach 14^h verflächen.

Im nordöstlichen Arme des Silsubaches begegnen wir alsbald einem Fucoiden-Kalkmergel, welcher einem Sandsteine mit glimmerigen Schiefereinschlüssen aufgelagert ist und welcher, wechsellagernd mit schwarzbraunen und grünlich-bläulichen Schiefern, gewunden, strozalkaartig ist und nach 14^h 5° mit 54° einfällt. Die Sandsteine sind graublau, sehr kalkreich, weich, mit grossen Glimmerblättchen; sie sind 1 dm. dick und wechseln mit grünlichschwarzen Schiefern. In der Höhe von 440 m. lassen die schmutzigbraunen Schiefer, mit thonartigen Schiefern wechselnd, eine sehr calcitreiche dunkelgrüne, schwarz gerandete, kalkige Mergelbank erscheinen, nach welcher eine compacte, harte, feinkörnige, bläulichgraue, glimmerreiche Sandstein-Varietät herrschend wird, welche nach 3^h 5° unter 65° verflächt.

Sowol im Hauptarme des Silsubaches, als auch im Haburabache ist die Reihenfolge der Gesteinsschichten eine ähnliche; auch hier sehen wir steil gestellte Schichtencomplexe, welche mit compacten Sandsteinen und schwarzgrünen Schiefern wechseln, wobei die Sandsteine hie und da Hieroglyphen aufweisen.

In der Höhe von ca. 460 m. folgen steil gestellte, bläulichbraune, glimmerig-sandige Schiefer, mit dünnen Sandsteinbänken und grünschwarzen Schiefern, in gefaltetem, gestörtem Zustande.

Bei ca. 480 m. treten Sandsteine mit feinen, grünen Calcitadern, dann körnige Sandsteine, steil gestellt, mit grünen Schiefern wechselnd auf.

In dem Haburabache zeigen sich in der Höhe von 500 m. mit gestörter Anordnung, kataraktartig, braunbläuliche Schiefer und Sandsteine mit Schiefereinschlüssen, welchen die oligocenen Menilitschiefer aufgelagert sind.

Im Noricnibache ist die Schichtenentwickelung eine ähnliche. Am Bache aufwärts schreitend, treten unter den oligocenen Schichten die bunten Schiefer und feinkörnigen, grünlichen Sandsteine mit derben Hieroglyphen, in dem Hangenden mit rostbraunen, schwarzen und stahlblauen Schiefern und Thonen auf.

In den mächtig entwickelten Schieferschichten kommen stufenartig zwischengelagerte, 1—2 dm. dicke, glaukonitische, grüne Sandsteine vor, welchen dunkel tabakbraune Schiefer und grasgrüne Sandsteine mit Hieroglyphen aufgelagert sind. Die Schiefer zerfallen muschelartig, krummschalig, die Sandsteine sind strozalkaartig.

Im östlichen Teile meines Gebietes, am Abhange des Paderoalo Velki, sind auf der Oberfläche und in den Gräben die bunten, grösstenteils grünen Schichten die herrschenden.

Im Rozanivski-Bache beginnen bei einer Höhe von 430 m. ü. d. M. die bunten Eocenschichten: mit Calcitadern durchzogene, grünlichblaue, geborstene Sandsteine und stahlblaue Thone, steil gestellt.

Diesen folgen hier 8 dm. mächtige, grüne Schiefer einschliessende Sandsteine gröberer Structur, sodann grüne, compacte Sandsteine, welche blätterig verwittern und strozalkaartig sind. Hierauf folgen harte, jedoch körnige, bläulichgrüne, quarzitische Sandsteine voll mit Nummuliten, sodann grasgrüne Schiefer und Sandsteine faseriger Structur.

In den vorherrschenden Sandstein-Complexen fehlen nirgends die Einlagerungen der Schiefer, mit grünem, samtglänzendem Letten, welch' letzterer in Folge des herrschenden Druckes entstanden sein mochte.

Bei der Vereinigung des nordöstlichen Seitenarmes des Rozanivski-Baches kommt gleichfalls grüner, zäher, harter, quarzitischer, mit Calcitadern durchzogener Sandstein mit derben Hieroglyphen vor, welcher nahezu 0·5 m. mächtige Bänke bildet und unter 4^h mit 60° den Schieferschichten aufliegt.

Bei ca. 490 m. kommen kalkige, graue Mergel mit weichen Sandsteinen vor. Weiter oben findet man schon im Hangenden die stahlgrauen, grünen und roten Schiefer 2^h 10° steil gestellt, unterhalb welcher nach 19^h, sodann bei 16^h 5° mit 50° Verflächen die braunen Schiefer herrschend auftreten. Von der Kuppe an den Aufschlüssen des Quellgebietes des Borróbaches abwärts gehend, nahm ich am obersten Teile derselben ein Schichtenverflächen nach 16^h mit 62° wahr, welches jedoch ebenfalls bald in steil gestellte und überkippte Schichtenköpfe übergeht. Die Hangendschich-

ten sind auch hier grüne Schiefer, wechselgelagert mit graulichen Cementmergel-Schichten, grünen, unter 4^h mit 70° verflächenden u. calcithältigen, porösen Sandsteinlagern.

Bei 480 m. zeigen die zerdrückten Schichten ein Verflächen nach 16^h mit 40°. Sowie im Rozanivski-Bache, bilden auch hier, am unteren Laufe des Baches, die sandigen, porösen Sandsteine, wechselnd mit harten, grünen, zähen Bänken, als die geknicktesten Complexe des hier hervorragenden Eocens, mächtige Complexe.

Östlich der Gemeinde Kalenó kommen die bunten, grünlichen, blauen und roten Letten und Schiefer, wechsellagernd mit harten, grünen, steil gestellten Sandsteinen, durchschnittlich unter 16^h Verflächen vor. Zur linken Lehne des Dorfthales übergehend, kommen auch hier nach 16^h 10°, mit 65° verflächende rostfarbige Schiefer und bläulichgrüne, harte Sandsteine vor, in deren Hangendem 3 m. mächtige, derbkörnige, glaukonitische Sandsteine, erfüllt von grünen Schiefer- und verwitterten Feldspateinschlüssen, lagern. Ihr Verflächen wird immer steiler, unter 16^h, dann unter 4^h mit 60° und auf ihnen sind die mächtigen Schichten des bunten Schiefers ausgebildet. Diese sind grün, bläulich und besonders rot, sie sind 2—3 dm. mächtig, mit grünlichen, glaukonitischen Sandsteinen wechsellagernd.

Diese Schichten sind verdrückt, mit bald senkrechten, bald geneigten Schichtenköpfen und bilden hier unter durchschnittlich 4^h Verflächen die sehr mächtigen Complexe des östlichen Flügels der hier auftretenden eocenen Antiklinale.

Dieser geschilderte eocene Schichtencomplex, welcher durchschnitten wird durch die Bäche, welche in der NW—SO-lichen Streichrichtung der steil aufgerichteten Schichten von der Wasserscheide der Landesgrenze herabfliessen und deren wiederholte Aufschlüsse darstellen, deckt eine wellig-sattelartige Schichtenbildung auf, welche in Form einer Antiklinale zu Tage tritt.

Am westlichen, wie östlichen Flügel dieses Schichtencomplexes sind die Buntschiefercomplexe, dazwischen aber die tieferen Bänke des Nummuliten führenden, körnigen Sandsteins die herrschenden, und insbesondere am östlichen Flügel des Sattels, hauptsächlich bei Kalenó, sind die mächtigen Entwicklungen des roten Schiefers, die Hangendschichten zu beobachten.

Meine Ansicht über die oben geschilderten Schichten, dass dieselben Gebilde der Eocen-Etage seien, wird durch die von Dr. Victor Uhlig in den Jahren 1884 und 1885 in der Zone der Karpaten-Sandsteine gemachten Beobachtungen unterstützt.

In dem Berichte über seine Aufnamen in den westgalizischen Karpa-

ten beschreibt Dr. Victor Uhlig* unter der Bezeichnung «Alttertiär im Berglande» einen bunte Schiefer genannten Schichtencomplex, welcher mit den in der Gegend von Habura und Mikova auftretenden Eocenschichten vollständig übereinzustimmen scheinen. Dr. Uhlig beschreibt rote, grünliche und bläuliche Schiefer, im Wechsel mit 2—3 cm. mächtigen, parallelen, gebankten und gleichmächtigen, grünen, quarzigen Sandsteinen mit Hieroglyphen.

Dass die im Gefolge der Schiefer auftretenden Sandsteine härter, quarzreicher und grüner gefärbt sind — was übrigens bei dem, zwischen rote Schiefer gelagerten Sandstein häufig der Fall ist — das habe auch ich bemerkt; dass dort, wo blaue und grüne Schiefer die herrschenden sind, der Sandstein lichter gefärbt wird, sein Kalkgehalt zunimmt, derselbe eine weichere innere Structur annimmt, strozalkaartige Krümmungen und Calcit-Einflüsse aufweist, und eine auffallende Ähnlichkeit mit den *Inoceramus-Schichten der Kreide-Periode,* den sogenannten Ropianka-Schichten besitzt, das ist in augenfälliger und charakteristischer Weise im Gebiete von Mikova, vorzüglich in dem nach Z. Dricsna von der ONO-lichen Wasserscheide fliessenden Bache zu sehen.

In meinen Schichten fehlen auch die derben glaukonitischen Sandsteinbänke mit Nummuliten nicht, welche ich westlich von Kalenó, in der dortigen Eocen-Zone auffand.

Die geschilderten Mikovaer und östlich von Habura auftretenden eocenen Schichten wurden von mehreren Autoren unter dem Namen «Ropianka-Schichten» der unteren Kreide-Formation behandelt. Ich halte es laut der von Dr. Victor Uhlig gegebenen Charakterisirung der «Bunten Schiefer» als alt-eocene Schichten für nicht begründet, die Mikovaer Eocen-Schichten als älter, wie Unter-Eocen zu betrachten. Denn obgleich unsere Schichten den in Galizien, in Ropianka auftretenden Schichten petrographisch sehr ähnlich sind, können sie dennoch insolange keinesfalls als Ropianka-Schichten in dem Sinne bezeichnet werden, dass mit denselben die untere Kreideformation gemeint wird, bis wir aus ihnen nicht eine, für ihr Alter charakteristische Versteinerung erhalten. Im vorliegenden Falle können dieselben *höchstens* ihres gleichen petrographischen Charakters wegen als «Ropianka»-Schichten bezeichnet werden.

* Ergebnisse geolog. Aufnamen in den westgalizischen Karpaten. (Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt 1888. Bd. 38. S. 230.)

6. Das Oligocen.

Schon im Jahre 1868 erschien von K. M. Paul * unter dem Titel «Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser und Zempliner Comitates» eine Abhandlung, in welcher der Autor über die in den erwähnten Gegenden bewerkstelligten geologischen Aufnamen berichtet und in einem, durch Mező-Laborcz und Vidrány gelegten Profil die geologischen Verhältnisse des ganzen linken Ufergebietes der Laborcz, also der Gegend östlich von Habura, uns bildlich sehr interessant darlegt.

Dieses Profil, welches die NW—SO. streichenden Schichtenreihen unseres Gebietes von dem Vidranska voda in südöstlicher Richtung durchschneidet, schliesst nahezu deren ganzen Complex auf, bietet ein klares Bild der petrographischen Verhältnisse derselben, und lässt auf die geologischen Verhältnisse des nordwestlich davon liegenden Gebildes schliessen.

Dieses Profil erschliesst von Mező-Laborcz gegen Vidrány, also meinem Aufnamsgebiet bei Habura entsprechend, von der Wasserscheide Kamianka nach NO, gegen die Landesgrenze, folgende Schichtencomplexe:

Als jüngsten Schichtencomplex auf der Wasserscheide:

1. Den derb-quarzkörnigen Magura-Sandstein;

2. im Liegenden desselben graue, hydraulische Mergelschiefer, untergeordnet mit derben Sandsteinen; dann

3. mürbe Sandsteine und schwarze, bläulichgraue, verwitterte Schieferthone mit Hornstein- und Sphärosiderit-Lagen, die smilnoartigen Schiefer, welchen

4. eocene Sandsteine mit Hieroglyphen am Rande der Gemeinde Vidrány aufliegen.

Die Streichungsrichtung dieser Schichten ist eine NNW—SSO-liche, mit dem Verflächen gegen WSW. und Herr K. M. Paul stellt zu seinem Profil als Hangendes des letzteren eocenen Schichtencomplexes abermals das Auftreten der jüngeren Magura-Schichtencomplexe in Aussicht, was ich jedoch nicht constatiren konnte.

Bei der geologischen Untersuchung des betreffenden Gebietes fand ich, dass die von Herrn K. M. Paul im Profile gemachten Beobachtungen in vieler Hinsicht den geologischen Verhältnissen der ganzen Haburaer Gegend entsprechen. Auf der Wasserscheide Kamianka fand ich die Magura-Sandsteine des obersten Oligocens, deren Schichtencomplex auf die nunmehr herrschend auftretenden und einen beträchtlichen Teil des rechten, wie linken Ufers der Laborcz bedeckenden smilnoartigen Schiefer aufgelagert ist, welche gegen NO. und O., am linken Ufer der Laborcz, einem

* Jahrbuch der k. k. geolog. R.-Anstalt. Bd. XIX. 1869. S. 275.

von der Gemeinde Csertész gegen die Gemeinde Kalenó sich ziehenden, senkrecht aufgerichteten eocenen Schichtencomplex den Raum überlassen. Nachdem sich derselbe nahezu 1·5 km. mächtig entwickelt, räumt er gegen die Landesgrenze die Herrschaft abermals jüngeren Oligocen-Bildungen, den Menilit-Schiefern ein.

Im Gebiete westlich der Gemeinde Habura und Umgebung sind die Verhältnisse etwas anders gestaltet. Auf der Wasserscheide finden sich, den smilnoartigen Schiefern concordant aufgelagert, harte, quarzige, grüne Sandsteine mit Hieroglyphen, welche grösstenteils feinkörnig und dem Ansehen nach schleifsteinartig sind. Diese wechseln mit bläulichgrauen, schwärzlichen Schiefern und sind den in der Gegend von Mikova wellenförmige Schichtenfaltungen bildenden, senkrecht aufgerichteten, antiklinal wellenartigen, unter-eocenen Schichtencomplexen, nachdem sich die smilnoartigen Schichten ausgekeilt haben, discordant aufgelagert.

Diese Bildungen, welche hier zwischen den Magura-Sandsteinen und den smilnoartigen Schiefern, eine selbstständig entwickelte Schichtencomplex-Masse darstellen, zeigen in gewisser Hinsicht eine Abweichung von der bekannten stratigraphischen Einteilung, welche man in der Karpaten-Sandsteinzone des Oligocens aufgestellt hat, indem sie sich petrographisch sowol vom Liegenden, als auch vom Hangenden bedeutend unterscheiden.

Vergleicht man diese Bildungen meines Gebietes aus petrographischem und stratigraphischem Gesichtspunkte mit jenen Gebilden, welche wir in der geologischen Literatur der Karpaten über Mikova und die benachbarten Gebiete vorfinden, so richtet sich unsere Aufmerksamkeit zunächst auf die Beobachtungen des Herrn K. M. Paul,* welche folgendermassen lauten: «Das Liegende der Smilno- und Meletta-Schiefer sind die roten Hieroglyphen-Sandsteine und Schiefer; wo ein Hangendes zu beobachten ist, ist es ein fester quarzitähnlicher Sandstein, der allmälig in den gewöhnlichen Magura-Sandstein übergeht.»

Diese Gebilde scheinen meinen schleifsteinartigen, quarzitischen Sandsteinen und dunkeln Schiefern ähnlich zu sein, denn es ist unleugbar, dass dieselben, concordant auf die smilnoartigen Schiefer gelagert, im Hangenden derselben liegen, mithin jünger als dieselben sind und ins Liegende der Magura-Sandsteine fallen, demnach als ein Glied der oligocenen Schichten, den Platz zwischen deren jüngsten und ältesten Stufe einnehmen.

Auf Grund der obigen Beobachtungen stelle ich die stratigraphische

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. 19. B. S. 275—276. «Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates».

Einteilung und Reihenfolge der oligocenen Gebilde von Habura und Mikova folgendermassen auf:

Alttertiär, oligocene Gebilde:

1. Oligocene untere Stufe: die Menilit-Schiefer; Sandsteine mit vorwiegend grauen Thonschiefern und Smilno-Schiefern mit Hornsteinen und Gypskrystallen.

2. Oligocene mittlere Stufe: Glasige und schleifsteinartige Sandsteine und dunkle Schiefer.

3. Oligocene obere Stufe: Magura-Sandsteine.

Nachdem ich auf dem kartirten Gebiete der Umgebung von Habura die Smilno-Schiefer westlich von dem Laborcz-Flusse sowol im Liegend der Magura-Sandsteine, als auch östlich von Habura an der Grenze der Eocenschichten aufgefunden habe, erscheint es mir natürlich, den Schichtencomplex, welcher zwischen den oben erwähnten Gebieten sich erstreckt, in Form einer Synklinale, muldenförmig ausgebildet anzusehen, was ich später durch die beobachteten tectonischen Verhältnisse klar legen will. Ich fasse demnach den bewussten Schichtencomplex insgesammt unter den Smilno-Schiefern zusammen und behandle selben unter Einem.

Es handelt sich hier um die von Herrn K. M. Paul in der oben citirten Abhandlung * und seinem Profil bei Mező-Laborcz unter 3—4 benannten Schichten.

Die genaue Untersuchung in der Reihenfolge der oligocenen Gebilde erweist folgendes:

1*a*) Die Menilit-Schiefer.

Im Gebiete meiner Aufnamen östlich von dem Laborcz-Flusse, längs der Landesgrenze und der Gegend der Quellen der parallel von der Wasserscheide gegen die Laborcz zu fliessenden Noricseni-, Habura-, Silsu-Bäche, beiläufig von der Höhen-Cote 500—510 m., treten als Hangendschichten des Eocens jüngere Gebilde auf, welche unter 14^h 5° streichen und vorerst mit steilem, dann am Grenzkamm mit flachem Verflächen constatirbar sind. Es sind dies die lichtgelben, auch blaugrauen, oligocenen, Menilit führenden Schiefer. Das Hangende der Menilitschiefer bilden 3—4 cm. mächtige, feinkörnige, weisse, glimmerige, harte Sandsteine und braune kalkige Schiefer mit muscheligem Bruch. Die Sandsteine zerfallen blätterig, besitzen Pflanzen-Einschlüsse und kommen auch in Bänken ausgebildet vor.

* Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. Bd. 19. S. 274.

1*b*) Sandsteine mit vorwiegend grauen Thonschiefern und smilnoartigen Schiefern mit Hornsteinen und Gypskrystallen.

Wenn man die von der Gemeinde Habura östlich und westlich gelegenen, durch wasserreiche, von dem Grenzgebirge und der Wasserscheide herunter ins Laborczthal strömende Bäche durchfurchten Thallehnen und deren aufgeschlossene Schichtenköpfe untersucht, so wird ersichtlich, dass an beiden Ufern der Laborcz mit demselben Charakter, zum grössten Teile unter der Macht erlittenen grossen Druckes im geknickten Zustande, durchschnittlich mit flachem Verflächen, weiche Thonschiefer und Sandsteine auftreten, welche sowol an der Grenze ihres Hangenden, also der Magura-Sandsteine, unter dem Kamme der Kamianka-Wasserscheide, wie auch östlich von Habura, an der Grenze des antiklinalartig auftretenden Eocen-Schichtencomplexes, smilnoartige Schiefer mit Hornsteinen und längs der Kamianka Gypskrystalle aufweisen.

Diese Schichten streichen von Nordwesten nach Südosten und erstrecken sich östlich von Habura bis zu einer idealen Linie, welche wir uns über die Gemeinden Csertész und dem südöstlich gelegenen Kalenó westlich bis zum Kamme der Kamianka gezogen denken. Östlich räumen sie den Platz, wie erwähnt, den älteren eocenen Schichten, westlich teils den Magura-Sandsteinen, teils einem älteren oligocenen Schichtencomplex ein. Betreffs der Ausbildung dieser Schichtencomplexe bestehen diese aus Sandsteinen, mergelartigen Thon- und Smilnoschiefern.

Die Sandsteine sind grau, weissglimmrig, kalkhältig und mit Kalkadern durchdrungen, sowie Bitumen- und Kohlenspuren zeigend. Sie bilden nicht dicke Bänke und zeigen verwittert eine gelblichbraune Färbung. Die Mergelschiefer sind kalkig, dunkel, stellenweise bläulichgrau, thonfarbig, gelblichgrau, weich, zuweilen glimmerreich; sie führen stellenweise Hornsteine. Es kommen mit ihnen schwarzbraune sogenannte Smilno-Schiefer vor, auf welchen Gypskrystalle erscheinen. Im Niveau der Smilno-Schiefer finden sich rostbraune Thoneisensteine und Cementmergel, sowie Entwickelungen schwarzgefärbter Hornsteine.

Bei Detaillirung der Aufschlüsse zeigt sich folgende Schichtenbildung:

Nordwestlich von Habura, am linken Ufer der Laborcz, beim Beginne des Vz. Ripnebaches stossen wir auf Schichten mit $14^h \measuredangle 45°$ verflächen. Diese bestehen aus schmutzigbraunen, 1 dm. mächtigen Sandsteinen, wechsellagernd mit graubläulichen, feucht braunen und stellenweise gelben, kalkigen mergelartigen Thonschiefern, welche glimmerreich, etwas sandig, feucht fettig, stellenweise schwärzlich und blätterig sind. Die Sandsteine wechsellagern und sind feinkörnig, schieferartig in Blätter zerfallend, an der Oberfläche mit viel Glimmer. Diese Schichten erscheinen in sehr falti-

gem und geknicktem Zustande und in Form sich wiederholender Wellungen.

Ungefähr bei 420 m. Seehöhe treten im Bette des Baches, gleichfallsbei $14^h\,5°$ ∠ 28° Verflächen, im Hangenden der besagten Schichten, schwarze harte Hornstein-Straten von beträchtlicher Mächtigkeit auf, mit fetten, schwarzbraunen, kalkigen Schiefern wechsellagernd.

Diese Schiefer, welche gegen das Hangende zu entwickelt sind, fallen durch ihre schwarze Färbung, welche im trockenen Zustande stahlblau glänzend ist, auf. Sie sind mit kleinen Gypskrystallkörnern besäet und lassen das oberwähnte Verflächen beobachten. Im Hangenden dieser Schichten sind schon Magura-Sandsteine aufgelagert.

Die Aufschlüsse in dem Bache Nz. Ripne, welcher nordwestlich des Vz. Ripne von der Wasserscheide Kamianka herabrieselt, weisen ähnliche Schichtencomplexe auf, wie diejenigen, welche wir im eben erwähnten Bache vorfanden.

Am Anfang und aufwärts des Baches Nz. Ripne gehend, kommen die charakteristischen bläulichgrauen, sandigen und weissglimmerigen, an der Oberfläche mit starken Calcitadern versehenen mergeligen Thonschiefer mit dünnen, blauen, compacten Sandstein-Einlagerungen, wechsellagernd mit dunklen Thonschiefercomplexen vor. Die Sandstein-Einlagerungen, welche dunkler gefärbt und stellenweise 3 dm. mächtig sind, streichen nach 14^h—15^h, ihr Verflächen ist wechselnd und sie sind wellig ausgebildet. Diese Falten sind auf diesem Gebiete augenfällig und mächtig; die Schichten sind stellenweise vollständig überkippt, zusammengedrückt und gewunden. Der bläulichgraue, sandige, mergelartige Schieferthon zeigt an seiner Oberfläche stellenweise Spuren von Wellenschlägen. Die Calcitadern sind in den Schichten sehr häufig und ist an den Bruchflächen der Schichten der Calcit in der Krystallform von Rhomboëdern und Skalenoëdern ausgebildet. Die Richtung des Streichens und Verflächens ist wegen der grossen Störung der Schichten stellenweise kaum festzustellen. Die Schichten streichen aber durchschnittlich zwischen 14^h—15^h, mit 20°—55° Verflächen.

Bei der Einmündung des ersten Nebengrabens am rechten Ufer des Nz. Ripnebaches treten dunkelschwarze, bläulichgraue Schiefer auf. Diese Schichtencomplexe zeigen in immer grösserer Menge knollige und bituminöse, asphaltartige Einschlüsse und Pflanzenabdrücke nebst verkohlten Bestandteilen, ausserdem sind die Schichten sandig, weissglimmerig und kalkig. Mit diesen wechsellagert ein harter, von Calcitadern durchzogener, grauer Cementmergel und Thoneisenstein, welcher rundliche Absonderungen bildet.

Weiter nach oben wechseln strozalkaartige Sandsteine mit feinen,

blätterigen, braunen, weissglimmerigen und grauen sandigen Schiefern unter 17^h 15° Verflächen ab.

An der mit 465 m. bezeichneten Stelle kommt im Hangenden des dunkelbraunen kalkigen Schiefers eine mächtige kalkhaltige, von Calcitadern durchzogene, dunkel schwarzbraune Mergelbank vor, welche mit Petroleum imprägnirt, bituminös ist. Im Hangenden derselben treten Schiefer auf, dann eine mächtige hornsteinartige Bildung, darüber dunkel tabakbraune Thonschiefer, und im Hangenden der letzteren blätteriger, unter 15^h 30° verflächender Sandstein. Bis ca. 500 m. herrscht der braune Schiefer vor und wechsellagert mit compacten, stellenweise geschichteten Sandsteinen, mint mächtigen dunkeln Cementmergelbänken und Thoneisenstein-Schichten.

Bei 550 m. erleidet der Schichtencomplex eine Änderung, indem die Schichten desselben hier gestört sind, ihr Verflächen nach 14^h 5° mit 30° jedoch zurückerlangen. Es treten bläuliche Sandsteine auf, welche stellenweise auch eine grüne Färbung mit derben Hieroglyphen zeigen und mit braunen Schiefern wechseln. Sehr häufig ist in den Schichten der braune Thoneisenstein, welcher hier an seiner lichtgrauen Oberfläche ockergelb wird, 2—3 dm. starke Bänke bildet und mit dünngebanktem, grünlichem, quarzitischem Sandstein und braunen Schiefern wechselt. Dieser Schichtencomplex ist bereits eine jüngere, den Smilno-Schieferschichten aufliegende Bildung.

Geht man hinab in den Graben, welcher von dem 628 m. hohen Kammpunkte, dem Za-Vrchom genannten Gebiete SO., gegen den Nz. Ripne hinzieht, so findet man am Quellgebiet desselben die Wiederholung der oberwähnten grünlichen, quarzitischen Sandstein-, Schiefer- und Thoneisenstein-Schichten. Es sind hier feinkörnige bläulichgrüne, harte Sandsteine, mit Hieroglyphen, wechselnd mit calcitadrigem Thoneisenstein und braunem, weichem Schiefer. Im Liegenden desselben treten die schwarzbraunen, stellenweise verkohlt aussehenden Thonschiefer-Complexe auf, hinab bis an den Laborczfluss und dessen Ufern entlang, wo zwischen bläulichgrauen, von Calcitadern durchzogenen, geknickten und gefalteten, geschichteten Thonschiefern sich 1—2 dm. mächtige, bei 14—15^h Streichen unter 50° verflächende Sandsteine finden. Sowol in dem südwestlichen Arme des erwähnten Grabens, als auch im nordwestlichen Graben des Vz. Ripne fand ich bei ca. 475 m. Höhe und weiter hinauf dieselben braunschwarzen, dunkeltabakbraunen Schiefer mit harten Cementmergel-Bänken hornsteinartig entwickelt, gleich den früheren Gebilden derselben Qualität, als deutliches Zeichen der Grenzlinie des Auftretens der Smilno-Schiefer. Im Liegenden des Smilno-Schiefers des Vz. Ripne-Seitenarmes fand ich unter den gefalteten Schichten des bläulichgrauen Schiefers 2—3 dm. starke Sand-

stein-Einlagerungen, welche stellenweise mit weissen Beschlägen kohlensauern Kalkes überzogen, die parallelen, derben Linien des Wellenschlages und grosse hieroglyphenartige Zeichnungen aufweisen. Diese Sandsteine sind an ihrer Oberfläche mit weissem Glimmer bestreut, sind bläulichgrau gefärbt, geschichtet und verflächen unter 14^h—15^h mit 20°—25°.

Östlich der Gemeinde Habura, am linken Ufer der Laborcz, kommen in der Umgebung des Dorfes ähnliche Schichtencomplexe vor, wie ich sie am rechten Ufer der Laborcz wahrnahm.

Dem linken Ufer entlang, von Habura bis Borró, sind sandige, schmutzige, mergelige Schiefer, mit dünnen Sandsteinschichten wechsellagernd unter 15^h 10°, bei Borró unter 16^h 25° Verflächen aufgeschlossen. Im Borovibache findet man das Wechseln dieser geknickten Schieferschichten mit den Sandsteinbänken. Diese Schichten sind wellenförmig entwickelt. In dem erst östlich, dann nördlich fliessenden Nebenbächlein des Borovibaches treten unter den erwähnten Schiefern Hornsteine auf, welche mit 2 dm. mächtigen und rostfarben-schwarzbraunen Schiefern wechseln. Die hier auftretenden Smilno-Schiefer nehmen gegen das Hangende zu, zeigen eine nach 15^h 10° streichende steile Stellung und wechsellagern mit quarzitischen Sandsteinen.

Weiter oben im Borovibache finden wir das normale Streichen und das 30°-ige Verflächen, die schmutzigbläulichen Schiefer und dünngeschichteten Sandsteine, stellenweise mit grossen Hieroglyphen.

Die Veränderlichkeit dieser Verhältnisse beobachtete ich auch nördlich von Habura, an den steilrandigen Ufern der Gräben. Im Hangenden der schmutzigbläulichen Mergelschiefer ist der Hornstein und die charakteristische lichtgraugelbe Färbung des Menilit-Schiefers zu bemerken.

Das Streichen ist 14^h 10°, das Verflächen unter 10—15°-flach, stellenweise steiler. Im Bache sind die lichtgefärbten, knolligen Thonconcretionen häufig.

Im linken Nebenarme, sowie im nördlichen Arme des Silsubaches und südlich des bei Punkt 409 m. erfolgenden Zusammenflusses beider Bächlein sind unsere mergeligen Thonschiefer und Sandsteine in Form mächliger Wellungen, Faltungen und Drehungen entwickelt. Beim Dorfe beobachtet man 26^h 45°, weiter abwärts aber die verschiedensten Verflächungsrichtungen. Nahe zur Bifurcation der beiden Bäche wechseln die Schichten, welche im trockenen Zustande graulichblau, benässt bläulichschwarz sind, mit muschelbrüchigen, kalkigen Mergelschiefern und Thonschiefern ab; die Schiefer sind sehr glimmerreich und wechsellagernd mit schwarzen Thonschiefern und Sandsteinen.

Die Sandsteine sind kalkig, von Calcit-Adern durchzogen, 1—1·20 m. mächtig, grau gefärbt und glimmerreich. Zwischen dem Schiefer ist in

einer dünnen Schichte ein Kohlenflötz eingebettet und das Liegende, wie hangende Gestein, welches aus Schiefer und Sandstein besteht, ist von Kohlenfasern und Spuren durchdrungen. Das Kohlen-Vorkommen ist hier untergeordnet. Die blauen und schwarzen Schiefer bilden am östlichen, wie nördlichen Ausläufer dieses Baches kataraktartige Stufen und zeigen, trotz der dichten Faltung, durchschnittlich ein Verflächen nach 14^h 5° — 15^h mit 30°—40°. In der Höhe von ca. 430 m. treten bereits ältere Schichten hervor. Diese Verhältnisse sind auch auf den oberhalb des Dorfes befindlichen, unteren Gebieten des Habura- und Noricseni-Baches wahrzunehmen.

2. Oligocene mittlere Stufe:

Glasige, schleifsteinartige Sandsteine und dunkle Schiefer.

Als ein jüngerer Vertreter des Oligocens erscheint westlich von Habura, beim Quellengebiete des Nz. Ripnebaches benannter Schichtencomplex im Hangenden der oben beschriebenen Sandsteine und grauen mergeligen Thonschiefer mit Smilno-Schiefern, in einer Höhe von 520 m. über dem Meeresspiegel, diesseits der Wasserscheide Kamianka. Diese Schichten ziehen dann hauptsächlich gegen Mikova und dessen Umgebung, wo selbe die höheren Lehnen des Gebirges bei Sztropkó-Polena bilden und das ganze Gebiet beherrschen. In den Aufschlüssen des Nz. Ripnebaches liegt dieser Schichtencomplex concordant seinen oberwähnten weichen Gebilden auf, dagegen in Mikova und Umgebung finden wir nicht mehr die weichen Gebilde des Oligocens, die ausgekeilt zu sein scheinen, und unsere harten Gebilde lagern steil aufgestellten Schichten des unteren Eocens discordant auf, welches durch seine bunten Farben charakteristisch auffällt. Aus dem Liegenden der Magura-Sandsteine sehen wir unsere glasigen Gebilde auf den westlichen Abhang der Kamianka hinziehen, wo sie allmälig den porösen petrographischen Charakter des Hangenden ablegen und ein schieferiges Gefüge annehmen, gleichfalls von der ursprünglichen NW—SO-lichen Streichungsrichtung ablenken und gegen Sztropkó-Polena zu in ein O—W. Streichen übergehen, was besonders unterhalb Mikova schön zu beobachten ist. Diese Änderung der tektonischen Bildung verlassen jedoch diese harten Complexe bald und wir finden sie SW-lich von Mikova und südlich von Sztropkó-Polena in ihre normale NW—SO-liche Streichungsrichtung zurückgekehrt.

Dieser Schichtencomplex ist der Repräsentant einer zwischengelagerten Bildung des Oligocens der unteren und oberen Stufe, wie es die stratigraphische Lage desselben verrät, und ist für das Gebiet von Mikova insofern wichtig, als derselbe mit Veränderung seiner Streichungsrichtung

sich auf die productiven Eocen-Schichten lagert und diese in grosser Partie verdeckt. Das Streichen seiner Schichten zeigt nördlich von Mikova, in der Höhe von 520 m. ü. d. M. des Postavna-Seitenrückens die normale NW—SO-liche Richtung.

Petrographisch verhält sich dieser Schichtencomplex folgendermassen: er besteht aus Sandsteinen, welche sandig, körnig, glasig und einen schleifsteinartigen Habitus besitzen, oft feinkörnig sind, grüne, besonders flaschengrüne Färbung annehmen und durch grosse Härte charakterisirt sind.

Ausser den Sandsteinen kommen graue und schwarze Thonschiefer-, Thoneisenerz- und Cementmergel-Einlagerungen vor. Die Sandsteine bilden stellenweise derbe, quarzitische Conglomerate und weisen in mächtigeren Schichten grosse, derbe Hieroglyphen auf.

Nachdem diese Schichten, nebst den derben Gebilden der Magura-Sandsteine, ihrer härteren Natur zufolge mehr, als die in ihrem Liegenden gelagerten Thongebilde und Smilno-Schiefer, jenem grossen Drucke widerstehen konnten, welchen die Sedimente der Karpaten-Sandsteinzone bei Gelegenheit der Gebirgsbildung ausgesetzt sein mochten, so traten jene für die Umgebung von Mikova charakteristischen Unregelmässigkeiten der Tektonik der Schichten ein, die wir dort beobachten können. Wir finden die smilnoartigen oligocenen, weichen Thonschiefer und Sandsteine durch die zusammengefalteten eocenen Schichtencomplexe faltenartig eingedrückt und zerknittert auf diesen Gebieten vor, ohne dass die glasigen Sandstein- und Schiefercomplexe und die Magura-Sandsteine, welche mit ihrer grossen Härte dem Druck trotzten, die Störungen miterlitten hätten. Sie verrutschten nur deckenförmig und lagern in ungestörter stratigraphischer Schichtenfolge ober den geknickten weicheren Gebilden.

Auf meinem Gebiete ist das Auftreten dieser glasigen Sandsteine und der harten Schieferbildungen folgendes:

Nördlich von Sztropkó-Polena, dem Bach entlang aufwärtsschreitend, stossen wir auf nach 11^h 10°—12^h mit 50° verflächende Schichten, welche aus schwarzgrauen Schiefern bestehen und mit Sandsteinbänken in der Weise wechsellagern, dass man die Aufeinanderfolge von 4 dm. mächtigen Sandsteinbänken, 0·80—1·20 cm. starken Schiefern und 3—8 dm. starken Sandsteinen wahrnehmen kann. Die Sandsteine sind grüne, harte, quarzitische Schleifsteine. Die dünneren Schichten bestehen aus feinkörnigen, von Calcit-Adern durchzogenen, glimmerreichen Sandsteinen, die dickeren Bänke aber aus derbkörnigeren, quarzigen, schwarzen Sandsteinen mit etwas weissem Glimmer. Die Schiefer sind trocken bläulichgrau, nass graulichschwarz gefärbt und brausen mit Säure nicht.

In der Nähe von Mikova fallen die Schichten bereits nach 13^h 5° mit 70° ein, zeigen mithin ebenfalls eine starke Störung und wechsellagern

0·5 m. starke grüne, harte, quarzitische Sandsteine mit Einlagerungen von rostgelben Thoneisenstein-Schichten, sodann 2 dm. starkem Sandstein und sandigem Thonschiefer, 3 dm. glimmerreichem Sandsteinschiefer, ferner blauem, glimmerreichem Sandstein und schwarzbraunem Schiefer. Die feinkörnigen, quarzitischen Sandsteine übergehen stellenweise vollständig in körnige und selbst derbkörnige Sandsteine, welche mit Schiefereinschlüssen und Kieselkörnern erfüllt sind. Diese Schichten sind stellenweise sehr wellenförmig und verflächen zuweilen ganz unter 90°.

Diese Schichten sehen wir an der südlichen Grenze der Mikovaer Eocenschichten und auf dem östlich von Sztropkó-Polena gelegenen Terrain, im Polenabache und dessen nördlichen Nebenbächen, sowie im Brussibache wiederholt auftreten.

Im Polenabache finden wir ein Verflächen der Schichten von 11^h 10°—12^h 35° und den harten, zähen, in Platten zerfallenden, strozalkaartigen, geknickten und schwarzglimmerigen, grünlichen Sandstein, wechselnd mit braunen und gelblich graubraunen, stellenweise bläulichen, blätterig zerfallenden Schiefern. Die Sandsteine sind zuweilen mit Calcit-Adern durchzogen.

Nördlich des Punktes 352 m. finden wir im Graben einen ähnlichen Schichtenwechsel. In dem Graben, welcher vom Vrh Lazu in den Brussibach hinabreicht, finden wir oben bereits unter 14^h 10° senkrecht aufgerichtete Schichten, welche aus mächtigen Bänken feinkörnigen, weissglimmerigen, bläulich-grauen, blätterig zerfallenden, von Calcit-Adern durchzogenen Sandsteines, darunter folgend bis 1—2 m. starken derbkörnigen Sandsteinen wechselnd mit porösen Sandsteinen von gestörter Ablagerung bestehen.

Bei ca. 400 m. Höhe treten unter 14^h 7° mit 50° einfallend, feinkörnige, weiche Sandsteine und bläuliche, quarzitische Sandsteine mit Calcit-Adern, dann 3 dm. graulich-blauer Schiefer und schwarzer, blätteriger, brauner Schiefer, ferner quarzitische, weissglimmerige, graue Sandsteine mit Hieroglyphen in 1·5 dm. Mächtigkeit auf. Die Mannigfaltigkeit ist auch gegen das Liegende bemerkbar, wobei auch die derbkörnigen Sandsteine wiederholt auftreten und die hieroglyphischen Sandsteine in der erwähnten Streichungsrichtung mit bläulich-schwarzen Schiefern bis an die Mündung des Baches sich zeigen.

Im Brussibache treten gegen den Kamianka unter 13^h 5° mit 45° Verflächen schmutzigbraune, glimmerreiche Schiefer-Sandsteincomplexe auf, wechsellagernd mit braunen Schiefern, welche schon zu den Magura-Sandsteinen zu rechnen sind. Westlich vom Pod-Brussi, am westlichen Abhange der Wasserscheide, sind den Magura-Sandsteinen entlang die scharfen, zähen, glasigen Sandsteine überall zu bemerken.

Was die Entwickelung dieser Schichtencomplexe nördlich der Gemeinde Mikova betrifft, so fand ich, dass im Bette des von Norden von dem Bergrücken Postavna gegen Mikova herabrieselnden Baches, in circa 500 m. Höhe, bläulich-grüne, quarzitische, harte Sandsteine mit grossen Hieroglyphen in grosser Mächtigkeit auftreten und mit thonfarbigen bunten Schiefern abwechseln. Die Sandsteine sind gegen das Hangende glimmerreich und in Blätter zerfallend. Diese Ausbildung findet sich auch im Quellgebiete des Ripnebaches, welcher gegen Mikova zu läuft, sowie auch im Quellgebiete des jenseits der Wasserscheide gegen Habura fliessenden Nz. Ripnebaches, wo von der Höhe von ca. 520 m. abwärts — wie bereits erwähnt — ähnliche Schichten, den schwarzen Smilno-Schiefern concordant aufgelagert, auftreten. Zwischen den grünlichen, zähen Sandsteinen mit groben Hieroglyphen und braunen Schiefern wiederholen sich 2—3 dm. mächtige Bänke von Thoneisenerzen, welche unter 15^h mit 30—40° verflächen. In dem Graben, welcher östlich der Wasserscheide gegen Zemplén-Dricsna verläuft, sind ganz ähnlich entwickelte Schichtencomplexe bis zur Höhe von ca. 520 m. zu verfolgen.

Das Auftreten und der Zusammenhang der Complexe dieser jungen Oligocen-Bildungen auf dem ganzen geschilderten Terrain und ihre gleiche petrographische Entwickelung bedingt die Anname ihres gleichen Alters.

d) *Der Magura-Sandstein.* Der jüngste Vertreter des Oligocens auf meinem Gebiete ist der *Magura-Sandstein.* Westlich von Habura, am Vz. Ripnebache, in ca. 500 m. Höhe finden wir ober den Smilno-Schiefern die ersten Vertreter dieser Ausbildung. Ihr derbkörniger Habitus, ihre mächtigen Bänke, ihre zu Sand verwitterten Schichtencomplexe verraten ihre Anwesenheit. Die Schichten dieser Sandsteine kann man aufwärts bis zur Kuppe des Kamianka-Rückens verfolgen, wo ihre mächtigen Complexe durch Steinbrüche aufgeschlossen und deren stratigraphische Verhältnisse anschaulich gemacht sind, Fr. Ritter von Hauer * hat in seinem Reisebericht unter dem Titel «Bericht über die geologische Übersichts-Aufname im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858» die Aufschlüsse der Schleifsteinbrüche am Kamianka als Erster bekannt gemacht, laut welcher Publication die Schichten des Magura-Sandsteines hier SSW-lich unter 45° verflächen. Im Gehänge, also im Liegenden des Schleifsteines, steht grobkörniger, beinahe conglomeratartiger Sandstein an. Von oben nach unten notirte Hauer 6 Schichtenfolgen. Meine Beobachtungen stimmen mit denjenigen von Hauer nahezu überein. Die Schichten fallen in der Tat unter 14^h 10° mit 45° ein und beobachtete ich folgende Schichtenreihe u. zw. von der Sohle der Steinbrüche aufwärts:

* Jahrbuch der kk. geol. R.-Anstalt 1859. Bd. 10. S. 25.

1. Feinkörniger, feinsandiger, quarzitischer, weissen und schwarzen Glimmer, sowie Glauconit- und Amphibol-Nädelchen führender, harter Sandstein, welcher sich in Straten blätterig ablöst und Hieroglyphen aufweist.

2. Weissglimmeriger, bläulich-grauer, menilitartiger, blaugrauer Schieferthon, wechselnd mit rostfarbigem Schiefer und schwarzem glimmerigen Schiefer, 1·4 dm.

3. Derbkörniger, verwitterten Feldspat und schwarzen Glimmer führender, harter Sandstein mit Hieroglyphen, 3 m.

4. Lichtgelb-brauner, grauer, in Blätter zerfallender Thonschiefer, 0·3 m.

5. Sehr feinkörniger, schmutzigbrauner, quarziger Sandstein, 0·5 m.

6. Grauer, gelblichbrauner, blätteriger Thonschiefer, 1·2 m.

7. Feinkörniger, compacter Sandstein.

8. Grauer, gelblich-brauner, blätteriger, thoniger Schiefer, 0·2 m.

9. Feinkörniger, Glimmer und Feldspat führender Sandstein, 0·15 m.

10. Graulicher Schiefer, 0·1 m.

11. Compacter, glimmerreicher, blätternder Sandstein, 0·1 m.

12. Grauer, gelblicher und grünlich-brauner, glimmerreicher, kalkiger Schiefer, 1 m.

13. Blätternder, sehr feinkörniger, feinglimmeriger Sandstein, 0·5 m.

14. Grauer, gelblicher, blätternder, schmutzigbrauner Schiefer mit 0·1—0·2 m. mächtigen sandigen, feinkörnigen, blätternden Sandsteinbänken, 3 m.

15. Derbkörniger, sandiger, Glimmer und Feldspat führender Sandstein, 1·5 m.

Bei diesen mächtigen Aufschlüssen der Schichten fallen die grossen, derben Hieroglyphen der bezeichneten Sandsteine besonders auf.

Zu Schleifsteinen werden die unter 1. und 3. bezeichneten Sandsteine benützt.

Die Magura-Sandsteine beginnen bei ca. 500 m. Höhe; ihre Mächtigkeit am Kamianka beträgt somit nahezu 190 m.

Ihre Verbreitung fängt von der Cote 520 m. ü. d. M. der Wasserscheide-Einsattelung an und zieht sich dann bis zur Gemeinde Mező-Laborcz, parallel mit dem Laborcz-Flusse hinab. Auf dem Seitenarm der Wasserscheide des Bergrückens Postavna findet sich der Magura-Sandstein ebenfalls.

3. Tektonische Verhältnisse.

Wenn man die tektonischen Verhältnisse und die Entwickelung der auf dem geschilderten, ca. 9 klm. breiten Gebiete auftretenden geologischen

Bildungen betrachtet, so findet man, dass die höchsten Punkte dieses breiten Gebietes aus den jüngsten Gebilden des Alttertiär aufgebaut sind. Sie erstrecken sich in kaum gestörten mächtigen und massigen Schichten über weichere Schichtencomplexe, welch' letztere durch den mechanischen Druck der Gebirgsbildung in geknickten, zusammengedrückten und gefalteten Ausbildungen uns entgegentreten. Diese weichen älteren und jüngeren, steil gestellten Schichten bilden antiklinale und synklinale Falten, deren natürlichen Zusammenhang wir von Westen nach Osten verfolgen können.

Die Streichrichtung derselben ist nahezu parallel mit der von Galizien her bekannten NNW—SSO-lichen Streichrichtung der Züge, was auch Herr K. M. Paul* constatirt hat, indem er sagt: «Der Zug von Ropianka selbst tritt in das Terrain zwischen Barwinek und Komarnik . . . . und ist gegen SSO. bis Polena zu verfolgen. Ein kleiner Parallelzug findet sich nördlich von Mikova am Wege nach Habura».

Die allgemeine und charakteristische Streichrichtung der Schichten des begangenen Gebietes ist in der Tat eine NW—SO-liche nach $14^h\ 10^\circ$ bis 15^h, und dies charakterisirt auch die Streichrichtung der jungen Oligocen-Schichten, sowie des Eocens überhaupt. Jene Abweichung von der allgemeinen Streichrichtung, welche ich südlich von Mikova, neben und oberhalb der Gemeinde Sztropkó-Polena wahrnahm, ist bei den Oligocen-Bildungen nur local und von geringer Ausdehnung, welche allmälig wieder in die normale oberwähnte Streichungsrichtung übergeht.

Untersucht man das Verflächen der Schichten an den verschiedenen Orten ihres Auftretens auf unserem Gebiete, so zeigt es sich, dass der Magura-Sandstein von dem 686·8 m. hohen Punkte der Kamianka-Wasserscheide sich bis zur 500 m. hohen Cote herabziehend, in nahezu 190 m. Mächtigkeit, mit 40—45° Verflächen den jüngeren, gegen Osten sich erstreckenden, aus geknickten Bildungen weicher Thonschiefer bestehenden Schichten aufgelagert ist. Abgesehen von den häufig sich zeigenden Falten, Drehungen und Knickungen, also der veränderten Verflächungsrichtung derselben, zeigt das Einfallen durchschnittlich 40°—50°, unter welchem Einfallswinkel sich die Schichten gegen Osten an beiden Ufern des Laborcz-Thales erstrecken. Westlich vom Kamianka übernehmen die Rolle dieser weichen Vertreter des Oligocens härtere Bildungen, welche im Hangenden der vorerwähnten Schichten und im Liegenden der Magura-Sandsteine eingelagert sind. Diese Bildungen, welche ich als glasige, schleifsteinartige Sandsteine und Schiefer bezeichnete, zeigten bei der normalen Streichrich-

* Die geolog. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Comitates. (Jahrb. der k. k. geolog. R.-Anstalt 1869. Bd. XIX. S. 276.)

tung unter 16h kaum eine tektonische Störung, sie verflächen im Durchschnitt unter 40°—50°, erstrecken sich, selbständig entwickelt, mit discordanter Auflagerung über die im Liegenden auftretenden älteren, steil aufgerichteten Eocen-Schichten und bilden — wie bereits erwähnt — eine locale, in horizontaler Ebene erlittene Schichtenverschiebung, indem sie ihr NW—SO-liches Streichen in ein O—W-liches verändern.

Mit Rücksicht auf obenerwähnten Umstand und darauf, dass die aufgeschlossenen älteren Schichtencomplexe des kartierten Gebietes eine nahezu senkrechte Stellung aufweisen und in Form secundärer Wellungen geknickt sind, sehen wir den Beweis datür, dass damals, als die Karpaten-Sandsteinzone durch einen starken Seitendruck faltenförmig zusammengedrückt wurde, die Eocen-Schichten und die in ihrem Hangenden lagernden jüngeren oligocenen Schiefer zusammengepresst wurden und zu antiklinalen und synklinalen faltenförmigen Gebilden sich entwickelten, während die harten und zähen, compacten, jungen quarzitischen Oligocen-Bildungen, nebst den Magura-Sandsteinen, der Faltung widerstehend, blos gehoben und in horizontaler Fläche einigermassen verschoben wurden. Zwei Aufbruchs-Zonen der auf unserem Gebiete auftretenden *Eocen-Schichten* repräsentiren das wellenförmige, sattelartige Aufbrechen der antiklinalen Entwickelungen; die eine derselben ist diejenige, welche westlich der Kamianka-Wasserscheide, auf dem Gebiete von Mikova kartirt wurde, die andere die östliche, welche von Habura gegen die Landesgrenze, am linken Ufer der Laborcz, in einer die Gemeinden Csertész, Kaleno und Vidrány verbindenden idealen Linie liegt.

Zwischen diese beiden wellenartigen antiklinalen Bildungen fällt, östlich der Kamianka-Wasserscheide, nebst dem Thale des Laborcz-Flusses, bis zu der erwähnten östlichen Eocen-Zone, eine mächtige synklinale, muldenförmige Schichtencomplex-Ausbildung, was auch der stark gefaltete Zustand der unteren oligocenen Schichten beweist. Bei der Entwickelung dieser synklinalen, wie auch der eocenen antiklinalen Schichtencomplexe lässt sich auch hier jene, beim Auftreten der ähnlichen galizischen wellenförmigen Schichtencomplexe beobachtete Tatsache nachweisen, wonach der nordöstliche Flügel der Sättel steiler und selbst überkippt ist, während der südwestliche Flügel flacher zu sein pflegt.

Die bei unseren Eocen-Schichten wahrnehmbare Isoklinalfaltung ist somit nicht ganz parallel, sondern einigermassen überstürzt. Besonders schön ist dies in der Umgebung von Mikova wahrzunehmen, wo wir in den, mit der Wasserscheide parallel nach Süden fliessenden Bächen, hauptsächlich im Ripnebache, die Schichten grösstenteils in überstürzter Lage finden, während dieselben im südwestlichen Flügel des Sattels schon flacher (unter 70°—50°) einfallen.

Dass in der Sattellinie der schiefen Isoklinalfalte dieser Schichtencomplexe die grössten Spannungen, demzufolge Risse, eventuell auch Verschiebungen erfolgen konnten, das wird durch die, im oberen Teile des Ripnebaches aus den steil aufgerichteten Schichten des Eocens zu Tage tretenden Petroleumspuren bewiesen, welche zufolge der Spannung der Gase durch die natürlichen Risse sich Bahn brachen, um ans Tageslicht zu gelangen.

Wenn ich meine Beobachtungen hinsichtlich der tektonischen Verhältnisse des kartirten Gebietes zusammenfasse, so zeigt sich, dass mit der antiklinalartigen Schichtenentwicklung der älteren Eocenschichten in der östlichen Umgebung von Mikova und westlich von Habura naturgemäss die synklinale muldenförmige Schichten-Einbiegung sich bilden musste, in welcher die weichen Vertreter des unteren Oligocens längs dem Thale des Laborczflusses und der Gemeinde Habura als tiefste Punkte der Synklinalfalte figuriren.

4. Schlussfolgerungen.

Was die Petroleum-Führung der geologischen Bildungen, welche das Gebiet der Gemeinden Mikova und Habura bilden, sowie die zweckmässige und rentable Ausbeutung derselben betrifft, so kann auf Grund der geologischen und tektonischen Ausbildung dieses Gebietes als zur Erschliessung geeignet nur das Gebiet von Mikova bezeichnet werden.

Meine diesbezügliche Meinung bekräftigen die bekannten Petroleumspuren des kartirten Gebietes, sowie die Anwesenheit des Bergöles in den älteren Aufschlüssen. Über die Mikovaer Petroleumspuren und Aufschlüsse besitzen wir folgende Daten: Anton Okulus in seiner Abhandlung «Über einige Petroleumfundorte in Ungarn» schreibt über die Mikovaer Petroleum-Aufschlüsse * «Ein wichtiger Ölfundort befindet sich im Zempliner Comitat bei dem Dorfe Mikova. Derselbe liegt auf dem Wege von Habura nach Mikova, 2 km. westlich vom ersteren Dorfe. Es befinden sich hier zwei alte Schurfschächte, welche nach der Halde zu urteilen, an 16 m. tief sein mochten. In beiden bemerkt man nicht unbedeutende Ölspuren. Die Schächte sind in der Fallrichtung circa 12 m. von einander entfernt angelegt. Die Schichten verflächen dort mit 60° nach 16^{h}. Der westliche, im Hangenden angelegte Schacht ist noch auf 10 m. offen; in diesem schwimmt eine dicke Erdölschicht auf dem Wasser; der östliche ist verstürzt und sind Ölspuren nur dann sichtbar, wenn das Wasser über den Boden der Pinge steigt.»

* Oesterreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883. XXXI. Jahrg. Nr. 38. S. 488.

Im Jahre 1887 * erschien von oberwähntem Autor: «Über Chancen des Petroleumbergbaues in Ungarn» eine Abhandlung über die beschriebenen Mikovaer Aufschlüsse, worin folgendes gesagt wird. «Im nördlichen Zempliner Comitat, in der Nähe von Mező-Laborcz sind gleichfalls sehr beachtenswerte Vorkommen vorhanden. So wurde schon vor fast 30 Jahren bei dem Dorfe Mikova von einem galizischen Juden ein kleiner Schacht abgeteuft. Bei Durchbruch des Öles stürzte aber der unten schlecht verzimmerte Schacht zusammen und die eingebrochene Masse verstopfte den Ausfluss des Öles.»

Nordöstlich von Mikova, auf dem Wege nach Habura, am linken Ufer des Ripne, nahe zum Bache, *habe ich in der Tat zwei Schächte gefunden*, in deren Liegendem gegen den Bach zu, die Spuren eines *eingestürzten Stollens* den Beweis liefern, dass hier auch ein Stollen angelegt war. Sowol in den Schächten, welche offen sind, als auch bei dem eingestürzten Mundloch des Stollens *konnte ich Petroleum zu Tage* treten sehen, was sich am besten nach einem Regen constatiren lässt. Das Öl ist dick, braun und dringt aus einem Complexe steil aufgerichteter Schichten empor, welche aus blauen Thonschiefern, grünen Thonen und feinkörnigen, grünen Sandsteinen mit Hieroglyphen, sowie aus porösen, körnigen, bläulichen Sandsteinen bestehen.

In dem Abschnitte über die tektonischen Verhältnisse des kartirten Gebietes machte ich den Ausspruch, dass an den meistgespannten Punkten und Stellen der Sattellinie der antiklinal steil aufgerichteten Schichten Risse und Sprünge entstanden sein mochten; wir finden dies hier durch das Hervordringen des Öles bestätigt, wodurch zugleich das Auftreten von Petroleum führenden Schichten in tieferem Niveau bewiesen erscheint.

Die sattelartige Entwickelung des im Gebiete von Mikova mächtig entwickelten eocenen Schichtencomplexes ist offenbar und klar, wie dies aus dem Profil hervorgeht, welches uns der Aufschluss liefert, welchen wir in dem von der Wasserscheide gegen die Gemeinde Dricsna herabfliessenden Bach in der Kreuzung der Streichungsrichtung der unteren eocenen Schichten finden.

Der Sattelpunkt und die von diesem gegen SO. nach Mikova zu gedachte Sattellinie lässt sich in dem erwähnten Bache dort bestimmen, wo dieser mit seinem von Norden herabstürzenden Wildbach sich trifft.

Es ist bekannt, dass die erfolgreichsten und ergiebigsten Erschliessungen des Bergöles in Galizien dort gemacht wurden, wo die Tiefbohrungen in den Sattellinien der antiklinal-faltenartigen Schichtenausbildungen abgeteuft worden sind.

* Ungarische Montan-Industrie-Zeitung 1887, III. Jg. N. 13. Pag. 99.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland ... 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. ... 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.) Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.), Gross-Kanizsa (D. 10.), Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.), Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) vergriffen
« « Alsó-Lendva (C. 10.) ... 2.—
« « Dárda (F. 13.) ... 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) ... 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Légrád (D. 11.) ... 2.—
« « Magyar-Óvár (D. 6.) ... 2.—
« « Mohács (F. 12.) ... 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) ... 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Raab (E. 7.) ... 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) ... 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) ... 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) ... 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) ... 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) ... 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) ... 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) ... 2.—

(1 : 75,000)

« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX), Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) vergriffen
« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) ... 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) ... 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) ... 3.—
« « Zilah (Z. 17. C. XXVIII) ... 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann ... 3.50
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Máramaros-Sziget (Z. 14., C. XXX). Erl. v. Dr. Th. Posewitz 4.70
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh 4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « « 4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.85
« « Nagybánya (Z. 15. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch u. A. Gesell 3.50

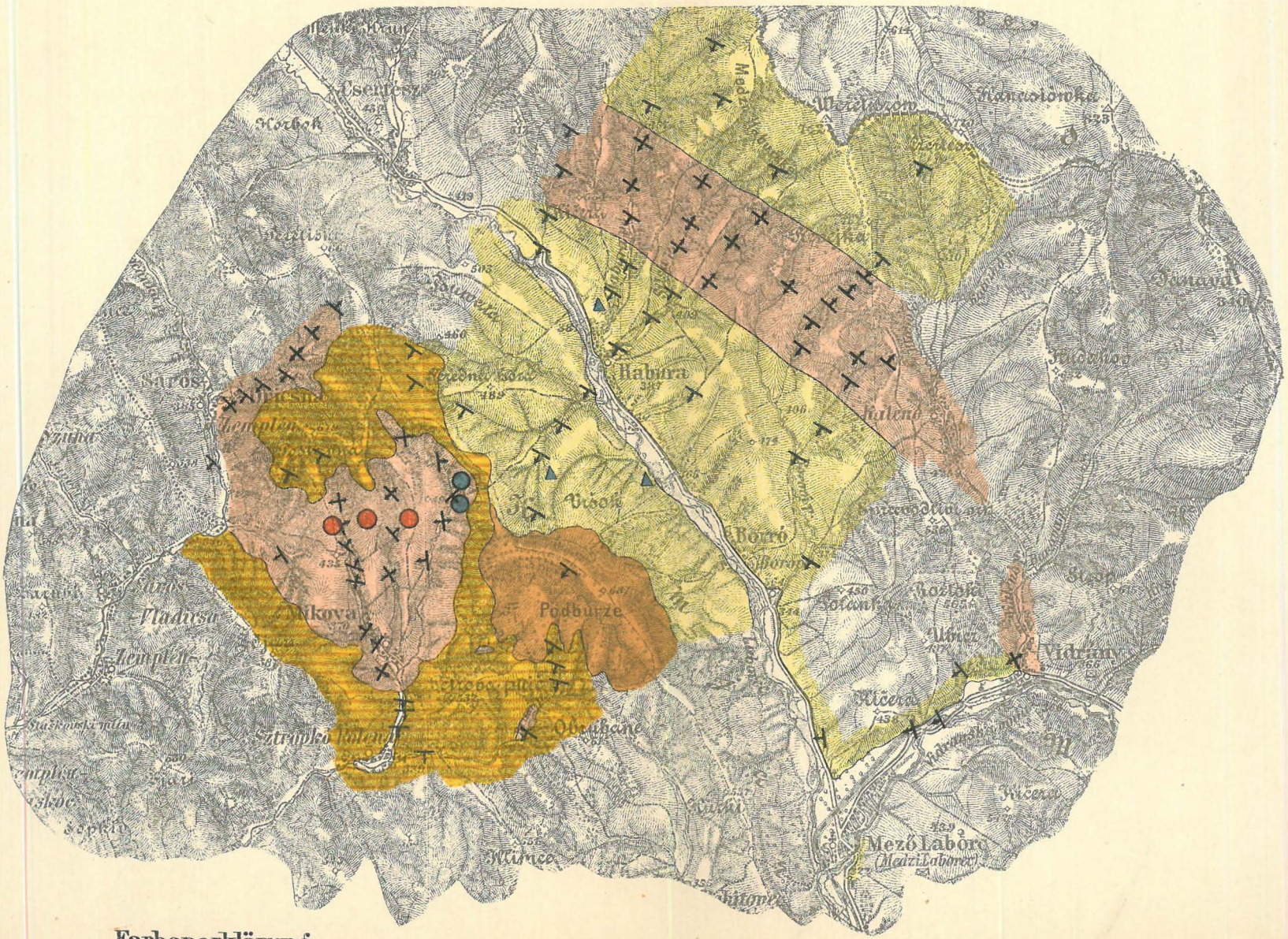
δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd ... —.90

Geologische Karte der Umgebungen von Kriva-Olyka, Habura und Mikova im Zempléner Comitate.

Im Jahre 1897 geologisch aufgenommen von

KOLOMAN v. ADDA.



Farbenerklärung.

- Alluvium
- Diluvium
- Oligocän
  - Magura Sandstein
  - Glasiger Sandstein
  - Smilno u. Menilit Schiefer
- Eocän
  - Obere Gruppe
  - Mittlere Gruppe
  - Untere Gruppe

Zeichenerklärung.

- Streichen und Fallen der Schichten
- Aufgelassene Petroleum Schürfe
- Abgeteufte Bohrlöcher Schächte u. Petr. Spuren
- Zur Anlage von Bohrungen empfohlene Punkte

Im Mafse 1: 75.000.

Lith. & Druck v. Kogutowicz & Cie, Budapest.

VIII. Bd. [1. Herbich Fr. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (1.95) — 2. Posewitz Th. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—.45) — 3. Počta Filipp. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—.30) — 4. Halaváts J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—.35) — 5. Dr. J. Felix, Betr. zur Kenntniss der Fossilen-Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—.30) — 6. Halaváts J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (—.50) — 7. Kišpatić M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—.12) 8. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—.35) — Dr. Jankó J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (1.40)] ... 5.72

IX. Bd. [1. Martiny S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — Botár J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — Pelachy F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens —.30) — 2. Lörenthey E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) (—.30) — 3. Miczyńszky K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—.35) — 4. Dr. Staub M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—.15) — 5. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—.45) — 6. Weiss Th. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (—.50) — 7. Dr. Schafarzik F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 3 Tafeln) (2.50)] 4.55

X. Bd. [1. Primics G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—.25) — 2. Halaváts J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—.30) — 3. Inkey B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) (—.60) — 4. Lőrenthey E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (1.—) — 5. Fuchs Th. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen Stufe» (—.20) — 6. Koch A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (Mit 4 Tafeln) (1.80)] 4.15

XI. Bd. [1. J. Böckh: Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (—.90) — 2. B. v. Inkey: Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—.40) — 3. J. Halaváts. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) (1.10) — 4. Al. Gesell: Die geolog. Verhältn. d. Kremnitzer Bergbaugebietes v. montangeolog. Standpunkte. (Mit 2 Tafeln.) (1.20) — 5. L. Roth v. Telegd: Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibó i. Com. Szilágy. (Mit 2 Tafeln.) (—.70) — 6. Dr. Th. Posewitz: Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (Mit 1 Tafel.) (—.30) 7. Peter Treitz: Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (Mit 3 Tafeln.) (1.—) — 8. Béla v. Inkey: Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte. (Mit 1 Tafel) (—.70) 6.30

XII. Bd. [1. J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleumführenden Ablagerungen (Mit 1 Tafel.) — 2. H. Horusitzky: Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (Mit 2 Tafeln.)

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mittheilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separat-Abdrücken erschienen.

Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt.

Für 1882, 1883, 1884	—.—	Für 1891	3.—
« 1885	2.50	« 1892	5.40
« 1886	3.40	« 1893	3.70
« 1887	3.—	« 1894	3.—
« 1888	3.—	« 1895	2.20
« 1889	2.50	« 1896	3.40
« 1890	2.80	« 1897	4.00

Publicationen der kgl. ungar. geolog. Anstalt.

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. geolog. Anstalt, und I.—IV. Nachtrag

M. v. Hantken. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone ... 3.—

Johann Böckh. Die kgl. ungar. geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt ... (gratis)

Dr. F. Schafarzik. A magy. kir. Földtani intézet minta-kőzetgyűjteménye magyarorsz. kőzetekből, középisk. részére. (Muster-Gesteinssammlung d. kgl. ung. Geolog. Anst. f. Mittelschulen.) (ungarisch) ... 2.—

Gesell S. és Dr. Schafarzik F. Mű- és épitő-ipari tekintetben fontosabb magyarországi kőzetek katalogusa (Catalog d. in kunst- u. bautechnischer Hinsicht wichtigeren Gesteine Ungarns.) (ungarisch) ... 2.—

Matyasovszky J. és Petrik L. Az agyag-, üveg-, czement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyersanyagok részletes katalogusa. (Catalog d. Rohmaterialien Ungarns f. d. Zwecke d. Thon-, Glas-, Cement- u, Mineralfarben-Industrie.) (ungarisch) ... 1.10

Kalecsinszky A. Untersuchungen feuerfester Thone der Länder der ungar. Krone —.12

Petrik L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline ... —.20

Petrik L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie ... —.50

Petrik L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin ... —.15

J. Böckh u. Al. Gesell. Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen etc. Text ... 1.00

« « « « « « « « Karte dazu 1.50

General-Register der Bände I—X. der Mittheilungen aus dem Jahrb. der kgl. ung. geolog. Anstalt ... —.50

General Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ung. geolog. Anstalt ... 1.60