

Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen von Chyrów über Uherce und den ungarischen Grenzkamm bis Sturzica,

mit Berücksichtigung einiger Paralleldurchschnitte.

Von **Heinrich Walter.**

Von Przemyśl zieht sich längs dem Flusse Wiar zu beiden Seiten der Chaussée und der Lupkower Eisenbahn eine Hügelreihe hin, welche aus Salzhonon gebildet ist und sich an die Gehänge der Karpathen anlehnt. — Schon der äussere Typus der flachen, sanft ablaufenden, hie und da von tiefen Einschnitten durchfurchten Hügelreihe zeigt an, dass dieselbe aus einem weichen Materiale gebildet ist. Dies beweist auch der Rutschberg in Boniowice und der Eisenbahneinschnitt in Dobromil und Chyrów. Die Salzformation, welche in der Nähe des Bahnhofes von Chyrów theilweise durch den vor dem Bahnhofe befindlichen Einschnitt, dann durch einen Steinbruch, 200 Schritte nordwestlich von diesem, und in einzelnen natürlichen Entblössungen an den östlichen Hügeln aufgeschlossen ist, besteht in den Hangendstraten aus theils losen Sanden, theils Sandsteinen, die sehr mürbe sind, an der Luft zerfallen und nur wenige Partien von Thonen in Wechsellagerung enthalten. Unter diesen, wie es der Eisenbahndurchschnitt klarlegt, liegen blaue und röthliche Thone, welche einzelne sehr schmale, feste Lagen von groben Kalksandsteinen enthalten. Die Kalkpartien dieser Sandsteine erinnern sehr an den Strambergerkalk. Im Liegenden (Steinbruch) wird die Sandsteinentwicklung bedeutend, der Sandstein, obgleich nicht sehr fest, ist jedoch in mächtigeren Bänken entwickelt. Der Sandstein ist meist fein, geht aber sowohl in derselben Schicht, als auch durch Wechsellagerung in Conglomerat und eine feine Breccie über.

In den Conglomeraten und Breccien fallen insbesondere röthliche und chloritische Schieferpartien, sowie fremdartige kleine Einschlüsse auf, ähnlich denen, wie sie an anderen Orten, wie Słoboda Rungurska, die bekannten Conglomerate der Salzformation bilden.

Weiter gegen die Stadt Chyrów zu und längs den nordwestlichen Hügeln sieht man keine merklichen Entblössungen; allein die Verwitterungsproducte und der Schutt der kleinen Bäche zeigen an, dass die Sandsteinentwicklung in der Salzformation gegen das Liegende zu wieder immer mehr zunimmt. — Das Streichen der Schichten ist 8—9 h., das Verfläichen nach Nordosten.

Bei den letzten Häusern der Stadt Chyrów treten auf einmal Schichten von einem ganz anderen Habitus auf. Es sind dünngeschichtete, hellgraue Sandsteinschiefer mit schönen Hieroglyphen, reichen Kalkspathadern, vielen Glimmerschüppchen und strzółkaartigem, muschligem Bruche.

Schöne Kupferkieskrystalle fand ich daselbst.

Das Streichen der Schichten ist 6 h. mit nordöstlichem Verfläichen; da es hier an charakteristischen Petrefacten, wie gewöhnlich in den galizischen Karpathen, fehlt, so muss die Horizontirung rein auf petrographischem und stratigraphischem Wege versucht werden.

Indem in Galizien die Salzformation oft unmittelbar an das Neocom sich anschliesst, indem eine solche Sandsteinschiefer-Entwicklung weder im Eocänen, noch der oberen Kreide bekannt ist; ferner weil, wie es die nachfolgende Beschreibung klarlegen wird, diese Schichten auf den ausgesprochenen Teschner Kalken aufruhend, so können diese Schichten wohl als Ropianskaschichten (etwa obere Teschner Schiefer) bezeichnet werden. — In einzelnen Partien dieser Sandsteinschiefer befinden sich schwache Bänke eines Kalksandsteines, welcher als Baustein gewonnen wird.

Anschliessend an den Fund von Kupferkiesen, will ich hier nicht unerwähnt lassen, dass an diesem Orte vor 70—80 Jahren Schürfungen vorgenommen worden sind. Ich selbst hatte im Jahre 1866 Gelegenheit gehabt, einen vielleicht 80—90 Jahre alten Mann zu sprechen, der als Förderjunge im Bergbaue gearbeitet hat.

Indem es für das Studium der Karpathen höchst wichtig ist, selbst die geringfügigsten Momente aufzuzeichnen, um einstens durch Zusammenstellung aller Beobachtungen so manches Unklare aufzuklären, so theile ich diese Thatsache mit dem Bemerkten mit, dass noch jetzt Spuren von alten Stollen längs der Eisenbahntrace wahrzunehmen sind. Dieser Umstand wurde auch deshalb hier hervorgehoben, weil in Schlesien oft in den oberen Teschner Schiefeln Kupferanflüge beobachtet wurden. Ich besitze eine solche Stufe aus Niedek.

Geht man der Eisenbahnlinie entlang hinauf, welche hier die besten Aufschlüsse blosslegt, so findet man neben dem Profil 370 eine Partie echter Menilitschiefer auf diesem Sandsteinschiefer aufgelagert, welche hier ganz klar eine kuppenförmige Auflagerung zeigen.

Beim Profile 375 findet man durch einen grösseren Steinbruch entblösst die Sandsteinschiefer auf Kalkmergeln auflagern, welche hier einen scharfen Sattel bilden. Die Kalkmergel sind ganz ähnlich denen von Prałkowce bei Przemyśl, aus welchen die zuerst von Prof. Niedźwiedzki aufgefundenen Ammoniten stammen.

Zwischen den einzelnen Kalkmergelbänken befinden sich bis 1 M. mächtige Kalksandsteine, welche auf der Verwitterungsfläche gelblich-

weiss, im Innern bläulich sind. Diese Kalksandsteine erinnern sehr an die des schlesischen Neocom.

Weiter hinauf legen sich wieder die Sandsteinschiefer, jedoch mit einer mehr sandsteinartigen Entwicklung und dem Verfläichen gegen Südwesten an, so dass das Profil 375 als Centrum einer grossen schiefer Falte betrachtet werden muss.

Bis Starzawa findet man sehr mangelhafte Entblössungen.

In Starzawa bei der Chausséebrücke treten strzółkaartige, dünn-geschichtete Sandsteine mit grünlichen und bläulichen Schiefern auf, welche den Ropiankaschichten angehören dürften. Im Flusse, wie auch an der Anhöhe unterhalb des Wäldchens sind Naphthaausbisse von cretacischem Oele vorhanden.

Dasselbe ist grünlich, paraffinreich, hochgrädig und hat sehr wenig harzige Theile.

Die Schichten bilden hier einen Sattel, ihr Streichen ist 9 h. Es ist also eine zweite Falte.

In Suszyca, also in der Streichungsrichtung, befinden sich ebenfalls Naphthaausbisse desselben Oeles.

Mit einem Schachte, welcher hier vor 10 Jahren abgeteuft wurde, durchfuhr man zuerst eine mächtige Sandsteinbank, mit Einschlüssen von *Keckia*. Nach ihrer stratigraphischen Lage und dem petrographischen Ansehen scheint sie dem Jamna-Sandstein, also nach Paul und Tietze der mittleren Gruppe anzugehören.

Die Entwicklung dieser Gruppe scheint hier nicht sehr mächtig zu sein, so dass nur die Spitze der Kuppe damit ausgefüllt ist.

Ausser schönen *Fucoiden* (*Chondriten*) und charakteristischen Hieroglyphen fand ich hier nichts.

An der Eisenbahnlinie sind diese Schichten durch einen Einschnitt entblösst und beweisen hier, dass sie sich als die Fortsetzung der oben erwähnten, als obere Teschner Schiefer angesprochenen Schichten darstellen.

Zwischen den Profilen 418—422 fand ich Schichten, die denen sehr ähnlich sind, in welchen *Niedzwiedzki* Ammoniten fand, sowie ich gerne den ganzen Complex der oberhalb der Stadt Chyrów gelegenen Schiefer und Schiefersandsteine mit den *Pralkowcer* Schichten *Niedzwiedzki's* parallelisiren möchte, wozu mir jedoch positive Anhaltspunkte fehlen.

Auch fand ich hier einen Sandstein über diesen Schiefern, welcher petrographisch ganz dem *Synowudzker* Bryozoensandstein ähnlich ist.

Die Entblössungen bis zur Station Starzawa sind sehr mangelhaft, machen jedoch im Ganzen den Eindruck, dass hier cretacische Bildungen vorwiegend entwickelt seien, während das *Eocän* (resp. *Oligocän*) nur in den kuppenförmig aufgelagerten *Menilitschiefern* repräsentirt ist.

Von Starzawa aus ist zwar der Durchschnitt der Eisenbahnlinie und des Flusses *Strwiąż* auch nicht sehr günstig, jedoch die Längenthäler zu beiden Seiten des Durchschnittes geben ein genaues Bild des begangenen Terrains.

In Starzawa bei der Station finden wir die bei Chyrów beobachtete Sandsteinschieferpartie mit dem Verfläichen nach Südwesten und

nach dem Durchschnitte im Bache von Łopuszanka, Bursoki- und Rudawkabach, nachstehende Ordnung:

Ueberall zu unterst treten die Sandsteinschiefer von Chyrów auf, welche in ihrer untersten Lage, wie in Rosochy und Rudawka, in typische Ropiankaschichten übergehen: auf denselben kommt die mittlere Gruppe im mittleren Gürtel der Karpathen immer mehr zum Vorschein und auch die obere (tertiäre) Gruppe der Karpathensandsteine entwickelt sich gegen Süden immer mehr in ihre zwei Etagen, d. i. die (oligocäne) Menilitschiefergruppe und Eocänsandstein, während die neocomen Schichten gegen Süden immer mehr zurücktreten und nur in Aufbruchswellen oder sehr tiefen Einschnitten auftreten.

Zwischen der Station Starzawa und Krościenko finden wir abermals eine Aufbruchswelle, welche sich durch mehrere Knickungen auszeichnet.

Zu unterst treten die Chyrówer Strzółkaschiefer mit mächtigeren Kalksandsteinbänken auf; über ihnen ist die mittlere Gruppe durch Sandsteine vertreten, auf diese folgen harte kieselige eocäne Sandsteine, namentlich beim Einschnitte Profil 499, und auf diesen typische, gebänderte Hornsteine und Menilitschiefer.

Das Dorf Krościenko liegt in einer Eocän-Mulde, welche durch die zwei Aufbruchswellen zwischen Starzawa und Krościenko einerseits und Krościenko-Berchy anderseits gebildet wird.

Die Mulde ist von eocänen, plattigen, glimmerreichen, gelblichen, im frischen Bruche bläulichen, mürben Sandsteinen ausgefüllt, welche leicht zu gelbem Lehm verwittern. — Die für diesen Theil der Karpathen charakteristischen Eocän-Sandsteine treten hier zum ersten Male auf und wurden nachher öfters beobachtet.

Ich fand hier im plattigen Sandsteine eine Doppelspur gewundener Fährten, wie wenn ein Wurm mit kurzen Füßen im Schlamm sich den Weg gebahnt hätte.

Der eocäne Sandstein verwittert immer zu einem gelben Lehm, welcher in diesem Theile der Karpathen ein charakteristisches Merkmal des Vorhandenseins des Eocäns bildet. — Dieser Umstand erleichtert einigermassen die Beobachtung.

Zwischen Krościenko und Berchy muss eine Schieferpartie erwähnt werden, welche in der Streichungsrichtung in Hołowiecko am Dniester ebenfalls und hier als positives Eocän beobachtet wurde.

Die Schiefer sind plattig, nicht strzółkaartig, mürbe, dunkelgrau, haben nur dünne, gerade, falsche Hieroglyphen und wechsellageru mit dünnen, mürben Sandsteinen.

Indem diese Schiefer auf harten, kieseligen Eocän-Sandsteinen liegen, so müssen sie als ein Aequivalent der Menilitschiefer angesehen werden.

Von der Eisenbahnbrücke vor Berchy bis zur Wasserscheide in Ustyanowa, auf eine Erstreckung von 7 Km., sind drei Faltungen vorhanden. Die erste in der Nähe der Brücke selbst, die zweite vor der Brücke über den Fluss Jasienka und die dritte gleich hinter der Station Ustrzyki.

Zwischen diesen Aufbruchswellen sind eocäne Mulden eingelagert, in denen schmale Längenthäler verlaufen. Die Aufbruchswellen haben

eine schiefe, gegen Süden geneigte Stellung, so dass die Gebirgsbildung als ein System von schiefen Sätteln sich darstellt. Die Entblössungen in den Thälern der Bäche Zahajków, Nanowa und Mszanice ergeben, dass die Faltung regelmässig in 9 h. sich conform mit der Gebirgskette hinzieht. — Es muss hier auch ein Naphtavorkommen berührt werden, weil dasselbe in einem innigen Zusammenhange mit den Schichten steht. —

Bei der Chausséebrücke in Starzawa treten Naphthaausblüsse beim Flusse Strwiąż und auf dem Hügel in neocomen Schichten auf.

In Rosochy und Rudawka besteht ein Petroleum-Bergbau in denselben Schichten. Das Petroleum ist an allen diesen Orten ganz gleich und ist auch sehr ähnlich dem Petroleum von Ropianka, Siary und anderen Orten dieses Horizontes.

Es ist dies ein sehr wichtiger Umstand, welcher zweifelsohne gegen die sogenannte Emanationstheorie spricht und die Richtigkeit der Anschauung der Herren Paul und Tietze beweist.

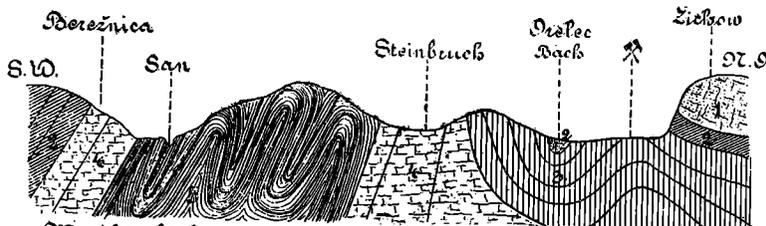
In Kliwa besteht auch ein Petroleum-Bergbau und sind von mir viele Spuren im Walde vorgefunden worden. In Lodyna und Czerenina-Berehy besteht ein Petroleum-Bergbau und in Bandrów sind zahlreiche Naphthaausblüsse in der eocänen Formation vorhanden, welche sich auf einer grösseren Fläche ausdehnen und auch die Gebiete von Stebnik und Gałowka einnehmen. In Gałowka namentlich breitet sich das Naphtavorkommen aus, die Lagerung der Schichten ist regelmässig, und ich halte diesen Ort für den hoffnungsvollsten der Umgegend.

Das Erdöl des eocänen Horizontes ist dunkel, harzig, wenig paraffinhaltig und schwachgrädig, während das Oel des neocomen Horizontes beinahe gar nicht harzig, hell, hochgrädig und paraffinhaltig ist.

Von Ustyanowa bis Uherce ist die Bahntrace in einer Eocän-Mulde angelegt, welche aus gelblichen, leicht verwitterbaren, glimmerreichen Sandsteinen besteht, welche plattig sind und nie die Strzółkatextur besitzen. Die einzelnen Hügel, namentlich vor der Station Olszanica, bestehen aus typischen Menilitchiefern.

Im Sandsteine fand ich ausser einem Fischabdrucke keine Versteinerungen.

Von Uherce wurde das Terrain den Flüssen San und Solinka entlang aufwärts begangen und nach Bedarf die vorhandenen Querthäler benützt.



1. Menilitchiefer z. Tb. Kliwasandstein
2. Karbonätere (der Menilitchiefer)
3. Eocene Sandsteine
4. Mittlere Gruppe
5. Ropianka-Schichten

In Uherce ist eine typische, schablonmässige Lagerung vorhanden, die ich näher beschreiben will.

Schon an dem Eisenbahneinschnitte der Station Olszanica habe ich von echten Menilitschiefern gesprochen, wie auch vom Funde eines Fischabdruckes bei der in der Nähe der Station befindlichen Mühle. Obgleich ein Fischabdruck sonst nicht viel beweisen würde, so muss ich aus dem petrographischen Habitus und der stratigraphischen Lage alle nächst der Eisenbahntrace von Ustyanowa bis Olszanica beobachteten Sandsteine als Eocän ansprechen. Weiter zwischen Olszanica und Uherce sieht man diesen Sandstein mit echten Menilit-Hornsteinen in Contact befindlich.

Die Eisenbahntrace erstreckt sich in der Streichungsrichtung der Schichten. Erst von Uherce bis zur Wendung gegen Glinne verquert die Eisenbahn die Schichten. Auch der von Orelec fliessende Bach mit seinen Zuflüssen und der Naphthabergbau geben Aufschlüsse über die Lagerung, welche ausserdem der Olszanicabach, in Zwierzyn dem San zufließend, bestätigt und vollständig aufklärt.

In Uherce selbst findet man Schichten der Menilitgruppe und der ganze oberhalb des Dorfes befindliche Berg scheint aus dem Kliwasandsteine zu bestehen.

Dies bestätigt das Auftreten der gebänderten Hornsteine oberhalb Uherce gegen Orelec, wo am Wege gleich oberhalb des Dorfes schöne typische Hornsteine auftreten.

Unter den Hornsteinen liegt der Petroleumbergbau. Das Petroleum ist typisch eocän.

Die Schichten bilden hier einen schönen Sattel, welcher im Eisenbahndurchschnitte sehr schön entblösst ist.

Betrachtet man den Durchschnitt des Bergbaues von Bóbrka, wie er in den „Neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen von Paul und Tietze“, pag. 92, beschrieben ist und vergleicht man näher die einzelnen Schichten mit denen von Uherce, so findet man eine Identität der geologischen Verhältnisse in jeder Beziehung, wie sie kaum wo anders zu finden ist.

Als Controle des Gesagten dient das reichliche Petroleumvorkommen an beiden Orten. Uherce gehört wohl füglich zu den hoffnungsreichsten Petroleumbergbauen Galiziens.

Geht man den Bach Olszaniczka abwärts, so gelangt man zu einem Steinbruche, welcher Schichten bloslegt, die von allen bisher gesehenen sich unterscheiden.

Es sind weisse, an den Verwitterungsflächen gelblich bis braune, im frischen Bruche mürbe Sandsteine, welche jedoch an der Luft erhärten. Der Sandstein ist in sehr mächtigen Bänken beinahe ohne Zwischenmittel gelagert.

Dieser Sandstein wurde zu Eisenbahn-Brückenbauten benützt und lieferte ein sehr gutes Materiale.

Ich erinnere hier, dass auch an anderen Orten Galiziens der Godula- (Jamna-) Sandstein den besten Baustein liefert.

Dieser Sandstein erinnert unwillkürlich an jene von Jamna, Weldzirc und Spas und muss wohl als entsprechend dem Godulasand-

steine angesprochen werden. Sein Streichen ist 9—10, das Verfläichen nach Südwest.

Auf ihm liegen typische Ropiankaschichten mit charakteristischen Hieroglyphen, eingedrückten geradlinigen, den Gliedern einer Comatula ähnlichen Zeichnungen, sowie Spuren von mergeligen Kalken.

Die Ropiankaschichten, einige Knickungen bildend, scheinen zuletzt eine stabile Schichtenneigung nach Südwesten zu besitzen. Den San weiter aufwärts folgen auf diese Schichten abermals Sandsteine der mittleren Gruppe. In Myczkowce und Bóbrka sieht man diese Sandsteine mächtig entwickelt.

Von Bóbrka gegen Zernica dem Bache folgend beobachtet man wieder eocäne Sandsteine, wie sie in der Olszanica-Ustyanower Mulde vorhanden sind. Von Zernica an dominirt der eocäne Sandstein.

Die Orographie der Gegend, der Habitus der Gehänge und die Ackerkrume weisen alle auf diesen Umstand hin.

In Bereska und Solina befinden sich in tieferen Einschnitten des Eocäns Erdölspuren.

Weiter aufwärts von Polanczyk dem Solinkafloss folgend beobachtet man nicht tief greifende Faltungen, ohne Ropiankaschichten zu erblicken. Erst in Łuh vor Kalnica wird die Hebung energisch und es erscheinen im Dorfe Łuh typische Ropiankaschichten, einen kurzen Sattel bildend.

In Kalnica gelangt man in eine ganz fremde Gegend. Es hat den Anschein, als wäre man in ein anderes Gebirgssystem versetzt.

Ein merklich breites Längsthal eröffnet sich plötzlich, hie und da treten grosse abgesonderte Berge hervor, die Połaniny (Alpen) haben felsige, mit Gesteinsschutt bedeckte schmale Rücken und sind mit einem üppigen Pflanzenwuchse bedeckt. Die Rothbuche bildet den vorwiegenden Waldbestand und, was sonst in den Karpathen selten ist, Ahorne und Eschen sind zahlreich repräsentirt.

Dank dem Umstande, dass mein Nachbar im Terrain, Herr Vacek, am Berge Halicz eclatante Oligocänversteinerungen fand, bin ich in der Lage, eine ziemlich genaue geologische Beschreibung der Gegend zu liefern.

Von der letzten Häuserreihe des Dorfes Kalnica an treten im Solinkaflosse dunkle, an Sphärosideriteinschlüssen reiche, mürbe bis fette, flach liegende Schiefer auf, welche sich längs dem Flusse bis gegen das Ende des Dorfes Wetlina hinziehen, zwischen Wetlina, Berehy und Ustrzyki nur theilweise von Sandstein überdeckt werden, um im Thale des Wołosiankaflosses wieder aufzutauchen und bei der letzten Häuserreihe des Dorfes Wołosate abermals gegen den Grenzkamm unter Sandsteine zu verschwinden.

Die Schiefer sind gegen Westen mehr thonig, weich, braun und werden gegen Süden und Osten zu immer mehr quarzig, so in Wołosate, Ustrzyki und auf der ungarischen Seite, wo diese Schiefer auftreten, sind sie so quarzig, dass zahlreiche Quarzkrystalle an den Flächen glitzern und einzelne Stufen bei guter Beleuchtung wie mit Diamanten besäet erscheinen. Es finden sich mitunter grössere Krystalle, sogenannte Dragomiten oder Marmaroscher Diamanten in den Schiefen und Sandsteinklüften eingeschlossen und erinnern diese Schie-

fer hier durchgehends sehr an den Menilitschiefer von Mezölaborcz in Ungarn.

Diese Menilitschiefer ziehen sich dem Solinkafusse entlang. Im Moczarybache, welcher vom Grenzkamme herabfließt, liegen auf diesen Schiefern harte, plattige, glimmer- und quarzreiche Sandsteine, welche als Wegsteine verarbeitet werden, hierauf folgen abermals auf eine sehr kurze Erstreckung die Menilitschiefer und auf diese Sandsteine, welche ganz den Hołowiecker Eocänsandsteinen gleichen. Indem im Moczarybache, mit einigen kleinen Ausnahmen, wo die Schichten steil sind, stets das Fallen der Schichten südwestlich ist, so muss hier eine nicht grosse Falte bestehen.

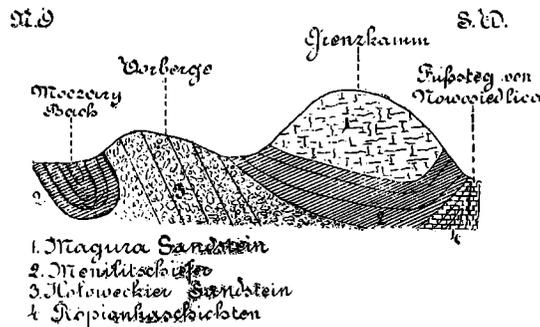
Vor dem eigentlichen Grenzkamme befindet sich auch hier wirklich eine Art Wall, das heisst, es sind Vorberge vorhanden, welche aus Eocänsandsteinen bestehen. Ihr Typus ist auch auffallend anders, als der des eigentlichen Beskid. Die Berge sind abgerundet, nicht steil, mehr abgesondert, durch Bäche getheilt und verlieren hiedurch etwas vom Charakter eines Kettengebirges.

Zu Ende des Moczarybaches erscheinen wieder die Menilitschiefer, aber schon quarziger, auf dem Hołowiecker Sandsteine flach aufgelagert und hierauf folgen mächtige Magurasandsteine (Oligocän). Vom Fusse des Grenzkammes bis an die Spitze sieht man nur mächtige Blöcke von einem bald grobkörnigen, harten, glimmerreichen, bald feinen, aber stets quarz- und glimmerreichen Sandsteine, der schwer verwittert.

Grosse Wasserabstürze, reiner Laubholzbestand sind hier sehr charakteristisch, Ahorne und Eschen sind hier zahlreich vertreten. Das Streichen der Schichten ist constant 8—9 h. und das Verflähen auf der galizischen Seite ist südwestlich, während dasselbe auf der ungarischen Seite als ein nordöstliches vorherrscht. Der Magurasandstein ist also evident kuppenförmig auf dem Menilitschiefer aufgelagert.

Erst wenn man von der ungarischen Seite, wo der Hluboki potok mit dem Fussstege oberhalb des Dorfes Nowosiedlica sich kreuzt, ankommt, findet man eine energische Hebung, wodurch ältere Schichten hinaufgedrängt wurden.

Hieroglyphenreiche, harte, kalkige Sandsteine mit denselben kantigen Verwitterungswürfeln und zahlreichen Kalkspathadern, wie sie so typisch an anderen Orten in Galizien auftreten, charakterisiren diesen Ort.



In Sturzica wurden wieder die Menilitschiefer beobachtet und fand ich kleine, lose Hornsteinstücke an der Höhe von Kamien. Sonst beobachtete ich nirgends Hornsteine anstehend. Von Sturzyca gegen Ustrzyki górny fand ich dasselbe Verhältniss der Schichten zu einander, nur ist hier der Magurasandstein nicht so mächtig entwickelt, wodurch auch das Gebirge den typischen Charakter des oben erwähnten Wetlina-Nowosiedlicaer Grenzkammes eingebüsst hat.

In Ustrzyki, wenn man schon von der Połonina gegen das Dorf hinkommt, erscheinen wieder die dunklen Schiefer von Wetlina mit einem schwachen Verflachen gegen Südwesten und das Streichen ist wieder 8—9 h. Diese Schiefer füllen das ganze Thal bis zu der Mitte der dem Grenzkamme gegenüber liegenden Połonina aus und verschwinden gegen Wolosate bei den letzten Häusern oberhalb des Dorfes, um von Sandsteinen überdeckt zu werden.

Geht man von Ustrzyki górny über die Dydiower Alpe gegen Łokieć und Dźwiniacz górny, so findet man eine dem ungarischen Grenzkamme conforme Lagerung, nur mit dem Unterschiede, dass der Magurasandstein etwas mehr zurücktritt.

Auffallend ist es, dass auf der Dydiower Alpe von der südlichen Seite, wo der Maguraer Sandstein prävalirt, nur die Buche als Waldbestand angetroffen wird, während auf der Nordostseite nur ein Nadelholzbestand auftritt. Indem in diesem Theile des Gebirges nur Urwälder bestehen und an einen Holzexport, also auch an einen civilisatorischen Einfluss des Menschen nicht gedacht werden kann, so kann dieser Umstand wohl als zusammenhängend mit dem Einflusse der Schichten auf die Bodenbeschaffenheit und Flora betrachtet werden.

Bei zwei Drittheilen der Höhe der Dydiower Alpe verschwindet der Magura-Sandstein und erscheinen bald dunkle Schiefer, ohne den Typus der Menilitschiefer zu besitzen, bald deutliche Eocänsandsteine.

Auf der Kuppe des Rückens von Jelenowate trifft man Sandsteine, die als Magurasandsteine angesprochen werden könnten, allein dieselben haben nicht den ausgeprägten Habitus wie am Grenzkamme.

Von Jelenowate gegen das Dorf Łokieć herabsteigend, beobachtet man in sehr kleinen Partien auftretende Gesteine der mittleren Gruppe, ja sogar mitunter der Ropiankaschichten. Allein diese Erscheinungen sind so local und so geringfügig, dass dieselben nicht einmal auf der Karte eingezeichnet werden konnten. Indem zugleich an diesem Orte die Entblössungen sehr nothdürftig sind, so konnte über diesen Umstand nichts Genaueres ermittelt werden. Es mag jedoch mit demselben das Auftreten von Kohlenwasserstoffgas-Exhalationen und Naphthaspuren in der Streichungsrichtung im Dorfe Dźwiniacz górny im Zusammenhange stehen, und ich hebe hier diesen Umstand nur deshalb hervor, weil ich zumeist einen steten Zusammenhang des Erdölvorkommens bestimmter Qualität mit gewissen, den Ropiankaschichten entsprechenden Lagen in Galizien beobachtet habe, eine Beobachtung, die wohl sehr gegen die Erklärung der Erdölgenese durch Emanation spricht.

Wenn man in Terka (Studenne) die letzten Erdölspuren verlassen hat, findet man in der ganzen Umgegend, welche, wie oben skizzirt, arm an energischen Hebungen und an zu Tage tretenden

Ropiankaschichten ist, nirgends Naphtha-Ausbisse. Erst in Stawne am Unghflusse in der Streichungsrichtung der in Nowosiedlica beobachteten Ropiankaschichten treten wieder Erdölsuren auf. Die Gesteinsfacies und die stratigraphische Lage dieses Ortes erinnert sehr an das Vorkommen von Naphtha bei Mikowa in Ungarn.

Von Dźwiniacz górny bis Lomna breitet sich das Eocäne mit den mannigfaltigsten Faciesunterschieden aus, wodurch auch die Gegend den Charakter eines Hochgebirges ganz verliert. Nur kleine Berge, man könnte sagen Längshügel, ziehen sich nach der Streichungsrichtung 9 h. und zwischen den einzelnen kleinen Faltungen verlaufen die Bäche. In Lomna selbst, am Fusse der Magura, wo sich eine energische Falte darstellt und wo in Dniestrzik Hołowecki bei der Mühle Ropiankaschichten beobachtet wurden, treten Erdölsuren auf und es befindet sich auch hier ein jetzt schon rentabler und hoffnungsreicher Erdölbergbau.

In der Streichungsrichtung dieser Erdölsuren treten dieselben in Gałowki und Bandrów abermals auf.

An die Grenze des von mir untersuchten Terrains gelangend, will ich noch eines Durchschnittes erwähnen, welchen ich und Berg-rath Paul zur Controle der geologischen Aufnahme begangen haben und welcher in einem innigen Zusammenhange mit dem oben geschilderten Durchschnitte steht, denselben ergänzt und controlirt.

Es ist der Durchschnitt von Ustrzyki dolne über Lutowiska, Dwernik, Nasiczne bis nach Berehy górne gegen den ungarischen Grenzkamm.

In Ustrzyki dolne wurden die zwei oben erwähnten schiefen Sättel constatirt.

Dem Wege gegen Lutowiska folgend, bewegt man sich bis Żołobek in einer Eocänmulde. Erst in Żołobek tritt eine kleine Falte auf, und die auf einer sehr kleinen Fläche emporgetauchten tieferen Schichten, grösstentheils der mittleren Gruppe angehörend, verschwinden bald unter den Eocänsandsteinen der Czarner Mulde. In der Czarner Mulde ziehen sich die Eocänsandsteine bis auf die Spitze des Berges Ostry mit einem steten Verflähen nach Südwesten. Erst beim Wirthshause am Kamme des Ostry beobachtet man einen mürben, grossmassigen, an rothen Kluftflächen reichen, weissen Sandstein, welcher aus petrographischen Gründen dem Jamnasandsteine zugezählt werden muss, und das um so mehr, als auf der Südwestseite des Ostry auf demselben rothblaue eocäne Schiefer und auf diesen wieder Eocänsandsteine mit demselben Verflähen beobachtet wurden. Zweifelsohne bildet der Berg Ostry einen schiefen Sattel, aus welchem der Jamnasandstein an der Spitze hervorragt. Bei Krywe ist der Ostryberg wie abgerissen. Der Jamnasandstein verschwindet und es breitet sich die Eocänmulde von Chaszczów-Lomna aus. Zwischen dem Ostry- und Otryt-Berg breitet sich wieder eine Eocänmulde aus, welche in der Streichungsrichtung sich erstreckt.

Das Verflähen der Schichten ist zumeist südwestlich, das Streichen 8—9 h.

Man beobachtet in dieser Mulde ganz kleine Knickungen. Unterhalb des Otryt zieht sich über Polana und Serednia eine Menilit-

Schieferpartie mit Fischresten. In dieser Eocänmulde wurden in Polana, Serednia, Smolnik und Rayskie Naphthaspuren gefunden.

Der Otrytberg ist wieder ein schiefer Sattel mit hervorragenden Schichten der mittleren Gruppe. Zwischen dem Otryt und dem Höhenzug Magura zieht sich wieder eine Eocänmulde hin.

Im San beobachtet man in Dwernik eocäne Sandsteine, auf welchen in der Nähe des Hofes schwarze Schiefer mit Sandsteinen aufliegen. Bis zum Hofe ist das Verfläichen der Schichten südwestlich, während es von da nordöstlich wird und die Schichten wieder in umgekehrter Ordnung gelagert erscheinen. Vor der Kirche in Dwernik sieht man unter den schwarzen Schiefeln, welche hier etwa die Menilit-schiefer vertreten, obere Hieroglyphen-Schichten, welche bis zur ersten Ueberfahrt über den Fluss kleine Faltungen bilden, um endlich mit steilem nordöstlichem Verfläichen sich an den Jamnasandstein anzulehnen. In der Streichungsrichtung der oberen Hieroglyphenschichten an der Grenze von Nasiczna kommen in Dwernik schöne Erdölspuren vor, welche in ihrer Fortsetzung in Stuposiany Anlass zu ausgedehnten Schürfungen geben. In Stuposiany, wo eine starke Faltung der oberen Hieroglyphenschichten besteht, ist das Vorkommen des Erdöles sehr analog dem von Bóbrka. Die mächtige Auflagerung von tauben, eocänen Sandsteinen und die energische Faltung machen die Schürfung hier beschwerlich.

An der Nasicznaer Grenze erscheint ein mächtig gebankter, fester, kalkiger Sandstein mit überwiegendem Verfläichen nach Nordosten. In Nasiczne liegt dieser grossmassige, harte Sandstein auf typischen Ropiankaschichten, welche mitten im Dorfe Nasiczne einen sehr flachen Aufbruch bilden. Gegen Berehy górne prävalirt das südwestliche Verfläichen und es treten zuerst Jamnasandsteine, jedoch nicht mehr so mächtig entwickelt wie unterhalb Nasiczne auf, im Dorfe Berehy sieht man dann bei sehr dürftigen Entblössungen andere Schichten die Stelle des Jamnasandsteines einnehmen. Es wurden auch kleine Partien von Eocänsandsteinen und dunklen Schiefeln vorgefunden und das Gerölle der vom Grenzkamme herabfliessenden Bäche enthält nur Eocän- und Magurasandsteine, auch Hornsteine, obgleich selten, findet man im Gerölle. Es entspricht somit dieser Durchschnitt dem oben beschriebenen von Kalnica-Wołosate.

Was die Tektonik des begangenen Terrains anbelangt, so lässt sich namentlich in den Karpathen aus losgerissenen Partien ein genaues Bild des Baues schwer entwerfen, ich will daher mit Hinweis auf die in den mehrfach citirten „Studien in der Karpathen-Sandsteinzone“ von Paul und Dr. Tietze über den Gesamtbau der galizischen Karpathen enthaltenen Daten hier hierüber nur Folgendes bemerken:

Es besteht das Karpathengebirge aus einem Systeme von schiefen Sätteln und Mulden, welche eine prävalirende Tendenz zum südwestlichen Verfläichen haben, die zumeist am Nordrande steiler aufgerichtet und deren Schichtenköpfe zumeist abgewaschen sind. Dieser Umstand erschwert auch die Beobachtung ungemein, indem es oft beim völligen Mangel an Versteinerungen und der Veränderlichkeit der Facies schwer ist, zu entscheiden, welche Schichte die ältere ist. Es müssen daher viele

Fragen, welche nicht auf stratigraphischem Wege gelöst werden können, nur petrographisch entschieden werden. So ein Vorgang erfordert viel Mühe und Übung.

Dem Nordrande der Karpathen zu kommen ältere Schichten als Aufbruchswellen öfter zum Vorscheine und setzen hiemit einen grösseren Theil des Gebirges zusammen, während dieselben gegen Süden so sehr von jüngeren Gebilden überlagert werden, dass sie nur in den tiefsten Einschnitten auf kurze Erstreckung auftauchen.

Ich will hier die Aufmerksamkeit auf eine meiner Beobachtungen lenken, welche mir beim vergleichenden Studium der schlesischen und galizischen Karpathen auffiel und die zur Bestimmung der Hebungsperioden und der Art derselben für einzelne Theile der Karpathen jedenfalls von einiger Bedeutung ist.

In Schlesien lehnt sich das Eocäne stets mit abgesondertem Streichen und Verfläichen an die Glieder der Kreide an. Man braucht nur die Hohenegger'sche oder Fallaux'sche geologische Karte anzusehen, so wird man gewahr, dass dieser Umstand sich immer bestätigt.

Schon Hohenegger fiel dieser Umstand auf und während er bei den Kreidegebilden nirgends das Streichen und Verfläichen der Schichten aufgezeichnet hat, hob er dies insbesondere bei den Menilit-schiefern hervor.

In dem von mir untersuchten Theile der Mittelkarpathen scheint das Verhältniss des Eocäns zur Kreide anders zu sein. Entweder ist das Eocän der Kreide ganz regelmässig aufgelagert und folgt allen Faltungen der Kreide, oder, was seltener ist, erscheint das Eocäne kuppenförmig der Kreide aufgelagert, allein auch in diesem Falle ist das Verfläichen und Streichen concordant.

In anderen Gegenden der galizischen Karpathen wurden allerdings, wie die Literatur ergibt, einige seltene Fälle von Discordanz zwischen Ropiankaschichten und obercretacischen Gebilden beobachtet. Doch möchte ich diesen vereinzelt Fällen vorläufig keine allgemeine Bedeutung beilegen.

Was die Hydrographie der begangenen Gegend betrifft, so lässt sich dieselbe in Kürze nachstehend skizziren.

Von den höchsten Kämmen der Karpathen, welche zumeist die natürliche Grenze zwischen Ungarn und Galizien bilden, fliessen die Bäche zuerst rasch gegen Nordosten, zumeist die Schichten verquerend, nachher nehmen die vereinigten Bäche eine Richtung an, welche entweder einem Rücken oder einer Mulde einer Falte entspricht, d. h. sie nehmen eine nordwestliche Richtung an, bis sie irgendwo, ein natürliches Hinderniss findend, einen Rücken durchbrechen, um abermals in einer zweiten Falte eine Zeit lang die Richtung derselben zu verfolgen. Dieses Spiel wiederholt sich, bis die Flüsse, das Gebirge verlassend, in der Ebene eine normale Richtung annehmen.

An vielen Stellen beobachtet man, dass, bevor die Durchbrüche der einzelnen Bäche und Flüsse stattgefunden, es eine Epoche gab, wo in den Karpathen eine grosse Anzahl von Seen bestanden hat.

Diese Seen müssen lang und schmal gewesen sein und entsprachen mehr weniger den Dimensionen der jetzigen Mulden.

Die Orographie des Terrains ist folgende:

Die Karpathen bestehen aus zusammenhängenden Bergzügen, welche nur durch Flüsse getrennt sind, daher den ausgesprochenen Charakter eines Kettengebirges an sich tragen. Die Rücken der Berge sind meist schmal. Hochebenen kommen nicht vor. In grösseren Mulden, wie z. B. bei Mszanice, findet man vereinzelte abgerundete Berge, welche dann gewöhnlich von kuppenförmig aufgelagerten Menilitschiefern herrühren.

Indem die Sandsteine der mittleren Gruppe sehr schwach entwickelt sind, so findet man in diesem Theile der Karpathen wenige Felspartien, keine riesigen Berge und es hat den Anschein, als befände man sich weniger in einem Gebirge, als in einem von Wasser durchfurchten Terrain. Erst in der Nähe des Grenzkammes erhält die Gegend durch das Auftreten des Magurasandsteines einen imposanten Hochgebirgstypus, die Berge verlieren etwas vom Charakter eines Kettengebirges und es erscheinen vereinzelte grosse Berge, wie Rawka, Halicz und die Poloniny. Felsige, an romantischen Ansichten reiche Partien und üppige Vegetation kennzeichnen diesen Theil der Karpathen.

Den Einfluss des geologischen Baues auf die Bodenbeschaffenheit berührend, muss Folgendes erwähnt werden:

Die Miocänformation giebt im Ganzen einen sehr guten Boden, namentlich wo die mürben Sandsteine mit den Thonen in einem richtigen Verhältniss gelagert auftreten. Wo die Sande oder Sandsteine ganz dominiren, wird der Boden steril und geneigt Flugsand zu bilden, hingegen wo die Thone allein vorherrschen, wird der Boden schwer, weil wasserundurchlässig, und in den nieder gelegenen Orten zur Bildung von Sümpfen und Morästen geneigt. In dieser Formation findet man daher an anderen Orten grosse Torfbildungen und Rutschberge. In dieser Formation sind die gemischten Waldbestände vorherrschend und prävaliren zumeist die Laubhölzer. Es ist dies in den Karpathen beinahe die alleinige Formation, wo die Eiche in natürlichem Bestande vorkommt.

Der Magurasandstein giebt einen guten Boden. Der Pflanzenwuchs ist trotz des Auftretens in den höchsten Regionen der Karpathen ein üppiger. Laubhölzer bedecken das vom Magurasandstein occupirte Terrain, und wie schon oben erwähnt, findet sich fast nur auf diesem Gesteine die Esche und der Ahorn in natürlichen Beständen.

Der Kliwasandstein (so genannt nach dem Sandstein, der am Berge Kliwa bei Delatyn nach den Angaben von Paul und Tietze die Menilitschiefer zunächst bedeckt) und die ganze Menilitgruppe geben einen sehr sterilen Boden. Wo diese Etage auftritt, findet man keinen bebauten Boden, und selbst die Bewaldung besteht in dürftigen Nadelhölzern. Es ist der Haupttrayon der Wachholder- und Erlensträucher.

Das Eocäne giebt einen lehmigen, mageren, mittelmässigen Boden. Steilere Abdachungen sind mitunter steril, erreichen jedoch nie die

gänzliche Unfruchtbarkeit der oben erwähnten Gruppe. Die mittlere Gruppe gewährt im Ganzen einen sehr guten Boden. Die Reichhaltigkeit der Feldspatheinschlüsse des Jamnasandsteines, das richtige Verhältniss der Schiefer zu den Sandsteinen, bedingen die Qualität des Bodens.

Die Ropiankaschichten liefern trotz ihres reichen Kalkgehaltes einen schlechten Boden. Namentlich besitzen die den Teschener Schiefer ähnlichen Partien einen schweren, undurchlässigen Boden. Selbst auf den höchsten Gipfeln treten Moräste und nasse Gründe auf. Wo die Schichten hingegen mehr den Teschener Kalken gleichen, ist der Boden gut.

Die Diluvien und Alluvionen geben, wie immer, den besten Boden, sind jedoch im begangenen Terrain sehr spärlich und nur in der unmittelbaren Nähe der Flüsse vorhanden.

Was schliesslich die Frage des galizischen Naphthavorkommens betrifft, eine Frage, die sowohl wegen des innigen Zusammenhangs derselben mit den geologischen Verhältnissen der Karpathen, als auch wegen ihrer hervorragenden praktischen Bedeutung in einer, die Geologie eines Karpathengebietes behandelnden Arbeit nicht übergangen werden kann, so wurde die sogenannte Emanationstheorie, nach welcher das Petroleum und die dasselbe begleitenden Kohlenwasserstoffgase Emanationen des Erdinnern seien, oder, durch Einwirkung der Erdwärme auf tiefegelegene grosse Kohlenlager bedingt, aus Verwurfs- spalten hervordringen sollen, bereits in der mehrfach citirten Arbeit von Paul und Tietze (Neue Studien etc., pag. 107—115) eingehend beleuchtet und die Unhaltbarkeit dieser Anschauungen für das Karpathengebiet dargethan.

Meine Beobachtungen führten zu demselben Resultate. Wer Gelegenheit hatte, die karpathischen Petroleumgebiete nicht nur flüchtig zu besichtigen, sondern dieselben eingehend und gründlich zu studieren, der kann den stetigen, innigen Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Petroleums und einzelnen bestimmten Niveaus und Schichten nicht verkennen, ein Zusammenhang, der nicht möglich wäre, wenn das Petroleum aus unbekanntem Tiefen kommen würde.

Beobachtet man z. B. die Petroleum führende Schichte von Płowce bei Sanok; dieselbe enthält reichliches Petroleum in Płowce, Zagórz, Uherce, Nowosielce und Ausbisse in Dolhe, Zarszyn, Krosno einerseits, und Zahutyń, Lobożew, Załobek und Lomna andererseits, also auf eine Erstreckung von circa 12 Myriameter in der Streichungsrichtung. Die Schichten, in denen das Erdöl angetroffen wird, sind identisch, sowie das gewonnene Product.

Eine zweite solche Petroleumschichte ist die z. B. von Bóbrka bei Krosno. Einerseits befinden sich die Ausbisse in Chorkówka, Tajstówka und der Bergbau in Łęzyny, andererseits Ausbisse in Wietrzno und der Bergbau in Głębokie bei Rymanów, auf eine Erstreckung von 6 Myriameter.

In beiden Schichten kommt das Erdöl in eocänen Sandsteinen desselben Horizontes vor.

Dasselbe lässt sich von vielen Orten des Ropiankahorizontes (Neocomien) sagen.

Ich habe ferner die Beobachtung gemacht, dass in dem petroleumleeren Theile der schlesischen Karpathen die Schichten, welche denen entsprechen, in welchen in Galizien Erdöl angetroffen wird, sich bei sonstiger petrographischer Aehnlichkeit nur hierdurch unterscheiden, dass sie durch Bitumen dunkler gefärbt sind und zahlreiche Versteinerungen führen. Bedenkt man, dass in Anina-Steierdorf aus bituminösen Schiefern, welche nur 3—4 Procent Bitumen enthalten, ein Destillationsproduct gewonnen wird, welches dem Erdöle entspricht, so ist kein Grund vorhanden, die Annahme zu verwerfen, dass in den Karpathen aus einzelnen, einstens sehr bitumenreichen Schichten auf natürlichem Wege Erdöl destillirt wurde.

Bei einer solchen Annahme braucht wohl nicht unbedingt zur Bildung der Naphtha ein rapider Vulkanismus vorausgesetzt zu werden. Die bei dem gebirgsbildenden Seitendrucke angewendete Kraft, in Wärme umgewandelt, dürfte zur Ausscheidung des Petroleums nöthig und wohl auch hinreichend gewesen sein. Wäre die Extraction durch eine intensivere Wärme bedingt, so würden sich Gase entwickelt haben, die vielleicht keine Gelegenheit gehabt hätten, sich zu condensiren.

Die neuesten Untersuchungen bei schlagenden Wettern in den Steinkohlengruben Englands haben ergeben, dass die Bildung der Kohlenwasserstoffgase von der Art abhängt, wie das Bitumen an die Materie gebunden ist.

Zuletzt will ich noch einer unbedeutenden, aber für die Bildung von Erdöl in den Karpathen vielleicht nicht ganz belanglosen Beobachtung erwähnen. Ich fand Stufen von Sandsteinen, welche keinen Geruch nach Petroleum gaben. Schlug man dieselben aber auseinander, so fand sich inwendig ein thoniger Einschluss, welcher zwar keinen ausgeprägten Typus einer Versteinerung besass, jedoch jedenfalls von einer solchen herzurühren schien, und daneben Tropfen Erdöles.

Sonach würde die Bildung des Erdöles in den Karpathen nicht nach der Emanationstheorie zu erklären sein; die bisherigen Beobachtungen sprechen vielmehr dafür, dass einzelne bituminöse Schiefer in Folge der Faltungen ihren Bitumengehalt an benachbarte Sandsteine abgegeben haben, welcher nun als fertig gebildet in bestimmten Schichten vorhanden ist. Indem der Faltungsprocess der Karpathen vielleicht nicht als vollkommen abgeschlossen betrachtet werden kann, so bildet sich möglicherweise Petroleum immerwährend, wo die Bedingungen hiezu vorhanden sind. Diese Bildung ist jedoch dermalen für uns wohl ohne Belang.

Nach dieser Anschauung wären auch die Rücken der Falten und nicht die Mulden als der eigentliche Angriffspunkt einer Naphtha-Exploitation anzusehen, was auch die Erfahrung beweist.

Obgleich ich hier nicht alle gegen die Emanationstheorie sprechenden Gründe hervorheben konnte und Ausführlicheres über diesen Gegenstand bereits in der oben citirten Arbeit von Paul und Tietze publicirt wurde, so glaubte ich doch diese Frage hier wieder zur Sprache bringen zu sollen, da ich in der immer noch von Manchen festgehaltenen Emanationstheorie nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Entwicklung der galizischen Naphtha-Industrie einen schädlichen Hemmschuh erblicke.

Wäre diese Theorie richtig, der Ursprung des Petroleums wirklich in unergründlichen, tief unter den Gliedern der Karpathensandsteine liegenden Tiefen zu suchen — dann könnte an jedem beliebigen Punkte der Karpathen mit gleicher Wahrscheinlichkeit nach Petroleum gesucht werden, und nur die grössere Tiefe der Bohrung oder Grabung wäre massgebend, alle geologischen Studien aber wären in diesem Falle zwecklos. Nun hat aber gerade die Erfahrung gelehrt, dass unter Zugrundelegung eingehender stratigraphischer Detailstudien, die auf der Ueberzeugung vom Gebundensein des Erdöles an gewisse Schichten fussten, gute Resultate erzielt wurden. Die Wissenschaft ist somit in dieser Frage nicht machtlos und nur von dem stetigen Fortschritte der stratigraphischen Detailkenntniss der Karpathen ist für unsere Naphtha-Industrie eine rationelle, gedeihliche Fortentwicklung zu erwarten.
