

Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens.

Von C. M. Paul, k. k. Bergrath an der geologischen Reichsanstalt.

Unsere geologischen Landesaufnahmen haben neben ihrer theoretischen, rein wissenschaftlichen, auch eine practische Aufgabe, nämlich die Verbreitung nutzbringender Kenntnisse über das Vorkommen wirtschaftlich verwertbarer Mineralstoffe in den untersuchten Landgebieten, eine Aufgabe, die übrigens nicht unabhängig neben der ersteren herläuft, sondern in dieser wurzelt, ohne richtige Verfolgung derselben auch ihrerseits nicht erfüllt werden kann. Es schien mir, von diesem Grundsatz ausgehend, angezeigt, nunmehr, wo wir mit unseren Aufnahmen der galizischen Karpathen an einen natürlichen Abschnitt, nämlich bis an diejenige Linie gelangt sind, die gewöhnlich als die Begrenzung zwischen Ost- und Westgalizien angenommen wird, einen kurzen zusammenfassenden Ueberblick über das Vorkommen der practisch wichtigsten Mineralproducte dieses Gebietes, nämlich des Erdöls und Erdwachses zu geben, wenn wir auch schon in unseren früheren Publicationen¹⁾ dieser Frage stets Aufmerksamkeit zugewendet, zahlreiche einzelne Petroleum-Fundpunkte geschildert, und auch die leitenden Grundsätze festgestellt haben, nach denen das Vorkommen dieses wichtigen Naturproductes in den Karpathen betrachtet werden muss.

Unsere Literatur über die galizische Petroleum-Industrie ist bereits eine ziemlich umfangreiche, und liegen in zahlreichen kleineren Aufsätzen von Alth, Castendyk, Cotta, Gintl, Heurteau, Jiczinski, Kreutz, Müller, Noth, Pošepny, Rączkiewics, Strzelbicki, Schmidt, Schubert, Walter und vielen Anderen, sowie in den beiden grösseren, diesen Gegenstand behandelnden Werken von Windakiewics (Das Erdöl und Erdwachs in Galizien, Sep. a. d. Berg- u. Hüttenm. Jahrbuch, XXIII. Bd., I. H., Wien 1875) und Stripelmann (Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands, Leipzig

¹⁾ Studien in der Sandsteinzone der Karpathen von C. M. Paul und Dr. E. Tietze, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, I. Heft, und Neue Studien etc. von Paul und Tietze, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, II. Heft.

1878 und 1879) viele und werthvolle Daten über die geschichtliche Entwicklung dieser Industrie, die statistischen, wirthschaftlichen, commerciellen und socialen Verhältnisse derselben vor.

Was die geologische Seite dieser Frage betrifft, so wurde dieselbe in den meisten dieser Publicationen theils, entsprechend den unserer Wissenschaft ferner stehenden Berufsrichtungen der Autoren, in zweite Linie gestellt, theils (mit Ausnahme einiger neuerer Arbeiten von H. Walter, Br. Walter u. A.) in einer dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht entsprechenden Weise dargestellt; und doch ist gerade das geologische Vorkommen dieses wichtigen Naturproductes das einzige Dauernde im Wechsel, während alle noch so sorgfältig zusammengetragenen Daten über die Anzahl der verwendeten Arbeiter, der angelegten Schachte, der aufgestellten Maschinen etc. immer nur für ganz kurze Zeit Giltigkeit haben, meist im nächsten Jahre schon nicht mehr wahr sind. Auch die von mehreren Autoren mit so viel Mühe gesammelten Daten über die Productionsquanten der einzelnen Reviere können in der Regel nicht zur Ableitung auch nur approximativ richtiger Anschauungen von dauerndem Werthe benützt werden. Einerseits sind die diesbezüglichen, von den Producenten zu erzielenden Angaben — mit wenigen Ausnahmen — absolut unverlässlich; andererseits bedingen die eigenthümlichen, in vielen Beziehungen sehr bedauerlichen äusseren Verhältnisse der galizischen Erdölindustrie häufig geradezu enorme Schwankungen des Productionsquantums einzelner Reviere, die durchaus nicht in dem Vorkommen selbst, in der Menge des vorhandenen Erdöls, begründet sind. So kommt es, um nur ein Beispiel anzuführen, nicht selten vor, dass Gesellschaften kleiner Capitalisten ein Petroleumobject betreiben, den Erlös für das gewonnene Erdöl stets unter sich vertheilen und dann mit einem Male, wenn ihr Oelbrunnen (wie es nach einigen Jahren in der Regel eintritt) versiegt, nicht die Mittel haben, durch Eröffnung eines neuen Angriffspunktes ihr Unternehmen lebenskräftig zu erhalten. So bleiben dann oft Reviere ganz stille stehen und produciren gar nichts, die ein dauerndes Erträgniss liefern könnten, wenn zur Zeit ihrer Prosperität für die Vorbereitung neuer Schachtanlagen gesorgt worden wäre. Eben sowohl kommt es aber auch vor, dass Reviere, die durch lange Zeit kaum nennenswerthe Resultate ergaben, mit einem Schlage, wenn die richtige Schichte in der richtigen Teufe erreicht wird, sehr namhaft produciren, wie man beispielsweise in den letzten Jahren in Uherce sehen konnte.

Ich werde daher hier die rein geologischen Beziehungen der ostgalizischen Oelreviere in den Vordergrund stellen, unstabile Verhältnisse aber nur insoweit, als es zur Charakteristik einiger wichtiger Punkte unvermeidlich schien, berücksichtigen.

Die erste Basis für das Verständniss des karpathischen Petroleumvorkommens bildet die Kenntniss und Feststellung der stratigraphischen Gliederung der Karpathen-Sandsteingebilde, die ihrerseits wieder die Bedingung für die Klärung der Tektonik derselben ist. So lange man nicht weiss, welche Schichten die älteren, welche die jüngeren, welche äquivalent sind, kann man in so ausgedehnten Gebieten isokliner Schichten, wie sie die Karpathen darbieten, auch keine Ansicht

darüber gewinnen, ob man es mit regelmässig fortlaufenden Lagerfolgen, oder mit Systemen von Sätteln und Falten, mit normalen oder mit überkippten Schichtenstellungen etc. zu thun habe. Eine derartige feste theoretische Grundlage musste zuerst geschaffen werden und aus ihr mussten sich dann alle practischen Folgerungen mit natürlicher Nothwendigkeit entwickeln. Diese Grundlage liegt nun vor in jener Gliederung der karpathischen Flyschgebilde, wie sie zuerst von mir (Grundzüge der Geologie der Bukowina, Jahrbuch 1876, pag. 59) aufgestellt, später gemeinsam mit Herrn Dr. E. Tietze in Ostgalizien weiter ausgeführt und vervollständigt wurde. Manches anscheinend rein theoretisch-stratigraphische Detail, das wir in unseren Publicationen wiedergaben und das wohl einem oder dem anderen Practiker als unverwerthbarer Ballast erschienen sein mag, gestaltete sich zu einem wichtigen Baustein für die Construirung jenes Grundgebäudes, auf dem nun Schürfer- und Bergbautreibende fussen können und, wie ich mit Befriedigung zu constatiren in der Lage bin, gegenwärtig auch wirklich schon vielfach fussen.

Auch unsere im Lande lebenden Fachgenossen stellten sich beinahe ausnahmslos auf unseren Standpunkt, allen voran der verdienstvolle Kenner und Förderer der galizischen Naphtha-Industrie, Herr Oberbergcommissär H. Walter in Lemberg, sowie Herr Bergrath Bruno Walter in Poschoritta, der sich in seiner werthvollen Arbeit über „die Chancen einer Erdölgewinnung in der Bukowina“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, 1. Heft) ebenfalls vollständig auf den Boden unserer Sandsteingliederung stellt, die Grundprincipien, zu denen wir bezüglich des karpathischen Naphthavorkommens gelangt waren, vollinhaltlich acceptirt.

Was nun diese unsere Grundprincipien selbst betrifft, so wurden dieselben von dem letztgenannten Autor so kurz und prägnant zusammengefasst und wiedergegeben (Die Chancen etc. pag. 13), wie wir es selbst nicht besser hätten thun können. Br. Walter sagt nämlich (mit Bezug auf Dr. Tietze und mich): „Die beiden oftgenannten Geologen kommen bezüglich des karpathischen Vorkommens des Erdöls in Galizien zu folgenden Schlussfolgerungen: Das Erdöl ist jedenfalls an sedimentäre Schichten, und zwar an poröse Sandsteinlagen gebunden. Es sind bis jetzt drei Oelhorizonte nachgewiesen, und zwar: in den Ropiankaschichten der unteren Kreide, in den oberen Hieroglyphenschichten, an der Basis der Eocänformation, und in den Sandsteinen der Menilitschiefer.“

„Auf den Höhen der Schichtenfalten, wie bei Bóbrka, Mražnica, Oróv, Ropianka, Boryslaw, sind die Aussichten für Erbohrung von Petroleum grösser, als in der Tiefe von Schichtenmulden. Längs der grossen Verwerfungs- und Bruchlinien in der Flyschzone der Karpathen tritt indess keineswegs Petroleum in gesetzmässiger Weise auf. Der Ursprung des galizischen Petroleums steht sicherlich genau, wie beim nordamerikanischen, mit dem ursprünglichen Bitumengehalt der Schichten in Verbindung, aus denen es hervorquillt.“

„Im Allgemeinen gewährt das karpathische Oelrevier gute Hoffnung auf fernere reiche Ausbeute.“

„Für das nicht karpathische Petroleum- und Erdwachsorkommen in Boryslaw scheinen die vorstehenden Schlussfolgerungen, abgesehen vom differenten Alter der Gesteine, ebenfalls volle Giltigkeit zu haben.“

Ich hätte zu diesen, die Hauptresultate unserer mehrjährigen Studien in den karpathischen Oelrevieren kurz und treffend resümirenden Sätzen nur eine modificirende Bemerkung mehr formeller Natur beizufügen. Dieselbe betrifft die Bezeichnung des Petroleumvorkommens von Boryslaw als „nicht karpathisch“, die mir nicht empfehlenswerth scheint. Die Gebilde der galizischen Salzformation, denen das Boryslawer Vorkommen angehört, schliessen sich tectonisch, stratigraphisch und petrographisch so eng an die Karpathensandsteine an, während sie sich andererseits von den Ablagerungen des podolischen und mittelgalizischen Hügellandes so scharf sondern, dass wir dieselben stets zu den karpathischen Gebilden stellen zu müssen glaubten.

Das Oelniveau der neogenen Salzformation schliesst sich somit als viertes den angegebenen drei karpathischen Oelniveaus an.

Die Begründung obiger Sätze liegt in den positiven Beobachtungsthatfachen, die wir seit nahezu einem Decennium in den nordöstlichen Karpathenländern gesammelt und in unseren mehrerwähnten Publicationen mitgetheilt haben, die somit als bekannt vorausgesetzt werden können. Auch haben wir denjenigen Theil der Frage, der auf die richtige oder falsche Auffassung des karpathischen Erdölvorkommens von allerdirectestem Einflusse ist, den genetischen, in unserer letzten grösseren gemeinsamen Arbeit (Neue Studien, pag. 107) eingehend erörtert; wir wiesen dort nach, dass weder die sogenannte Emanationstheorie, nach welcher das Erdöl als mit geheimnissvollen abyssodynamischen Kräften in Verbindung stehend, aus unbekanntem Teufen aufsteigend gedacht wird, noch die Herleitung desselben aus supponirten tiefliegenden Kohlenfeldern, in den Karpathen Giltigkeit habe, das Erdöl dieses Gebietes vielmehr ausschliesslich der eingeschlossenen organischen Substanz derjenigen Sedimente seinen Ursprung verdanke, in denen oder in deren unmittelbarer Nähe es dermalen vorkommt.

Aus dieser Grundanschauung, die nunmehr für uns feststeht und, wie oben schon erwähnt, auch bereits von der Mehrzahl unserer competentesten Fachgenossen getheilt wird, folgt mit logischer Nothwendigkeit die Gewissheit der Existenz bestimmter stratigraphischer Oelhorizonte.

Diejenigen Glieder des karpathischen Schichtencomplexes, denen diese Oelhorizonte entsprechen, erkannt, festgestellt und nach Thunlichkeit cartographisch ausgedehnt, die Anschauungen über das Vorkommen und die Vertheilung des Erdöls auf diese Weise dem Gebiete vager Hypothesen entrückt und dieselben auf eine stratigraphische, also feste und wissenschaftliche Basis gestellt zu haben, dies dürfte wohl als ein nicht ganz werthloser Erfolg unserer geologischen Landesaufnahmen in den Karpathen betrachtet werden können.

Allerdings gibt es auch heute noch Fachmänner, die von diesem Fortschritte keine Kenntniss haben. So sagt zum Beispiel Herr Berg-rath Pošepny (Archiv für practische Geologie, I. Band, 1880, p. 561):

„Japan ist sogar uns, was die geologische Aufnahme seiner Oelfelder betrifft, in Oesterreich voraus, denn was wir aus unseren Petroleumbezirken wissen, rührt von gelegentlichen Expertisen her und ist nicht das Resultat einer systematisch durchgeführten Aufnahme.“ Wenn Herr Pošepny nicht mehr aus unseren Petroleumbezirken weiss, so ist das seine Sache; Andere, die unsere Arbeiten gelesen haben, und die praktischen Folgerungen aus denselben zu ziehen verstanden, wissen eben etwas mehr darüber. Es wäre aber in einem solchen Falle wohl empfehlenswerther, sich in einer Angelegenheit, von welcher man so wenig informirt ist, absprechender Urtheile zu enthalten.

Ebenso legt Strippelmann in seinem obencitirten umfangreichen Werke eine geradezu überraschende Unkenntniss der bezüglichen geologischen Fachliteratur an den Tag. So rechnet der Genannte beispielsweise die Ropiankaschichten noch immer zum Eocän und stellt dieselben als „erste eocäne Oelzone“ überall den neocomen Karpathensandsteinen als etwas verschiedenes gegenüber, während doch längst vor Erscheinen seines Werkes betont und nachgewiesen worden war, dass eben die Ropiankaschichten den neocomen Theil der Karpathensandsteine repräsentiren (Grundzüge der Geologie der Bukowina, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876, pag. 42 und 59, Studien etc., Jahrbuch 1877, pag. 82—85 und an verschiedenen anderen Orten).

Es ist klar, was derartige verdrehte Grundanschauungen in ihrer Anwendung auf specielle Fälle für falsche Folgerungen ergeben müssen.

Ganz in das Gebiet der Phantasiespiele gehört die allorts bei Strippelmann wiederkehrende Theorie von den Längs- und Querspalten, die als Oellinien gedeutet werden. Mit dem Gebirgstreichen parallele Verwerfungslinien gibt es allerdings in der Karpathensandsteinzone; dieselben haben aber auf die Oelführung nur insofern Einfluss, als vielleicht längs derselben petroleumführende Lagen (zum Beispiel Ropiankaschichten) an der Oberfläche erscheinen, nicht aber etwa dadurch, dass das Erdöl in diesen Spalten aufsteige oder seinerzeit aufgestiegen sei. Andere, ganz locale Spaltungssysteme, wie sie in den Karpathen, wie in jedem Gebirge, wohl auch hie und da vorkommen, haben im Gegentheile eher einen negativen Einfluss auf die Oelführung, indem das Oel, den Gesetzen der Schwere folgend, durch solche Spalten nach abwärts sikert und die ursprünglich ölführende Schichte dadurch an Oelgehalt einbüsst, eine niemals mit Sicherheit voraussehende, und daher sehr missliche Complication des Oelbergbaues, die aber glücklicherweise in Galizien nicht eben häufig eintritt.

Die Mehrzahl der Strippelmann'schen „Längslinien“ sind aber gar keine Verwerfungsspalten, sondern zeigen einfach die Streichungslinien des durch die Faltenstructur der Karpathen bedingten Zutagetretens der verschiedenen stratigraphischen Oelniveaus an. Gesetzmässige Systeme von „Querlinien“, welche in schiefem Winkel auf das Schichtenstreichen diese verschiedenen Längslinien miteinander verbinden sollen, existiren überhaupt in der Karpathen-Sandsteinzone gar nicht und beruhen nur auf der ganz willkürlichen Verbindung von miteinander in gar keinem Nexus stehenden Puncten.

Von seinen irrigen Theorien ausgehend, behauptet Strippelmann (Abth. II, pag. 62, Anm.) mit Bezug auf die von A. Strzelbicki (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1869, Nr. 32) ausgesprochenen Ansichten über das galizische Petroleumvorkommen, dass denselben „durchaus keine allgemeine Bedeutung und Wichtigkeit beizulegen ist.“

Gerade diese Arbeit Strzelbicki's ist aber diejenige, welche unter allen älteren bezüglichen Publicationen die gesündesten Anschauungen enthält, namentlich den Zusammenhang des karpathischen Erdöls mit den bituminösen Schiefen bereits mit Bestimmtheit betont¹⁾.

Es würde mich hier wohl zu weit führen, wollte ich den Wahres mit Falschem in bedauerlichster Weise vermischenden Ausführungen Strippelmann's weiter ins Detail folgen. Gerne anerkenne ich den Werth des reichen statistischen Materials, das in Strippelmann's Werke zusammengetragen ist, sowie die Richtigkeit vieler, die äusseren Verhältnisse der galizischen Oelindustrie betreffenden Ansichten des Autors. Wo sich derselbe jedoch auf geologisches Gebiet begibt, beginnt die chaotische Begriffsverwirrung.

Ich hielt mich im Interesse der galizischen Petroleumindustrie für verpflichtet, diese meine Ansicht hier offen und unumwunden auszusprechen, die Bergbautreibenden vor jedem Versuche einer practischen Anwendung der Strippelmann'schen Theorien zu warnen, umso mehr, als der Umfang des in Rede stehenden Werkes, sowie dessen anspruchsvolle Form gerade in industriellen, der exacten Wissenschaft ferner stehenden Kreisen zu einer von schädlichen Folgen begleiteten Ueberschätzung desselben führen können.

Auf eine kritische Besprechung der übrigen, auf unseren Gegenstand bezugnehmenden Literatur will ich hier nicht eingehen, da ich keine umfassende Monographie über karpathisches Petroleum im Allgemeinen schreiben, sondern nur das gegenwärtig beim Abschlusse der Aufnahme der ostgalizischen Karpathen erzielte Stadium unserer Anschauungen und Kenntnisse über dieses Thema kurz skizziren will.

Ich gehe nun unmittelbar an die Hauptfrage, welche stets von der Industrie an die Wissenschaft gestellt wird: Wo soll Petroleum gesucht werden?

Eine nach allen Richtungen hin erschöpfende, in jedem Specialfalle mit mathematischer Gewissheit erfolgsichernde Lösung dieser Frage geben zu können, bilde ich mir nicht ein, und glaube auch nicht, dass sonst Jemand das kann oder jemals können wird. Wenn wir aber auch nicht Alles wissen, so wissen wir doch schon Manches, was in dieser Beziehung vor Schaden zu bewahren, die Erzielung günstiger Erfolge wahrscheinlich zu machen geeignet ist. Ich gehe daher dieser Frage

¹⁾ Eine ähnliche Ansicht hatte wohl auch F. Pošepny (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, III. Heft, pag. 357 und 358) schon ausgesprochen, dieselbe jedoch mit der Annahme einer gänzlichen Unabhängigkeit des Oelvorkommens vom geologischen Niveau verknüpft, eine Annahme, die nach unseren gegenwärtigen Beobachtungsergebnissen nicht mehr zulässig erscheint.

nicht aus dem Wege, und will versuchen, in gedrängter Kürze darzulegen, wie dieselbe nach den bisherigen Erfahrungen beantwortet werden kann.

1. Vor allem Anderen muss das Petroleum in der richtigen Formation, in den richtigen stratigraphischen Gliedern des grossen Karpathensandsteincomplexes gesucht werden. Wer auf dem Standpunkte der alten Emanationstheorie steht — und es gibt, wenn auch nicht viele Geologen, so doch immer noch mehrere sogenannte „practische Bergingenieure“, die sich von diesem eingerosteten Vorurtheile nicht trennen können — für den wird diese Rücksicht freilich ganz irrelevant sein, der entbehrt aber auch bei seinen Schurfarbeiten aller wissenschaftlichen Anhaltspunkte und betreibt nichts anderes, als ein vom Zufalle abhängiges Glücksspiel. Wer jedoch mit uns von der durch alle direct beobachteten Verhältnisse gestützten Ueberzeugung vom Gebundensein des Erdöls an bestimmte stratigraphische Etagen ausgeht, der wird in der Kenntniss dieser Etagen die erste Bedingung jeder rationellen Oelschürfung erkennen müssen.

Wir unterscheiden in den ostgalizischen Karpathen (von unten nach oben): 1. die Ropiankaschichten oder unteren Karpathensandsteine, 2. die mittleren Karpathensandsteine, 3. die eocänen Karpathensandsteine, 4. die Menilitschiefer, 5. die Magura- und Kliwasandsteine, 6. den neogenen Salzthon.

Von diesen Gliedern sind erfahrungsmässig die Ropiankaschichten, die eocänen Karpathensandsteine, die Menilitschiefer (in einzelnen denselben eingebetteten Sandsteinbänken) und der neogene Salzthon ölführend; die mittleren Karpathensandsteine, die Magura- und Kliwasandsteine ölleer. Die Verbreitungsgebiete der letzteren müssen daher bei Oelschürfungen vermieden werden.

2. Die hier als ölführend bezeichneten Glieder bilden für sich wieder ziemlich mächtige Schichtencomplexe, und es wäre ein Irrthum zu glauben, dass dieselben überall in ihrer ganzen Mächtigkeit mit Petroleum imprägnirt seien. Im Gegentheile ist die Imprägnation innerhalb dieser Hauptglieder auf einzelne Gesteinsbänke beschränkt, die meist nicht über wenige Meter Mächtigkeit erreichen. Wir bezeichnen diese Hauptglieder als ölführend, weil ihnen derartige einzelne imprägnirte Gesteinslager eingebettet sind, im Gegensatze zu den anderen Hauptgliedern, in denen solche Lagen nicht vorkommen. Diese imprägnirten Lagen sind in der Regel mürbe Sandsteine, die ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach sich zur Aufsaugung und Ansammlung des Oels vorzugsweise eignen, während die meist mit denselben vergesellschafteten bituminösen Schiefer zwar das Hauptmaterial für die Bildung des Erdöls geliefert haben mögen, nicht aber als gegenwärtige Träger desselben von Bedeutung sind.

3. Wie schon aus dem Vorhergehenden hervorgeht, spielt somit nicht nur das stratigraphische Niveau, sondern auch die petrographische Facies der Karpathen-Sandsteinglieder eine wichtige Rolle in der Frage der Oelführung.

In den Ropiankaschichten sind die blaugrauen, hieroglyphenreichen, krummschaligen, mit dunklen Schiefeln wechsellagernden Sand-

steine häufig ölführend; die lichten, fucoidenreichen hydraulischen Kalkmergel jedoch selten oder nie.

Das Eocän bildet namentlich dort, wo es in der, den Ropiankasschichten oft sehr ähnlichen Facies der „oberen Hieroglyphenschichten“ entwickelt ist, einen wichtigen Oelhorizont, dem die Mehrzahl der ostgalizischen Oelfundorte angehört.

Das Niveau der Menilitschiefer enthält Petroleum in einzelnen Sandsteinbänken, welche stellenweise den die Hauptmasse dieser Etage zusammensetzenden bituminösen Fischeschiefern, Alaunschiefern, Dysodilschiefern und Hornsteinbänken eingelagert sind. Höchst wahrscheinlich stammt jedoch mindestens ein grosser Theil des Petroleumgehaltes der früher erwähnten „oberen Hieroglyphenschichten“, wo sie das unmittelbare Liegende der Menilitschiefer bilden, aus dem Bitumengehalte der letzteren. Wo dieses Niveau nicht in der Schieferfacies, sondern, wie im Südosten Galiziens, vorwiegend als grober Sandstein („Czernahora-Sandstein“) entwickelt ist, scheint es, so weit bekannt, nicht ölführend zu sein.

Die neogene Salzformation enthält Petroleum in solchen Schichten, deren petrographische Entwicklung der der älteren Karpathensandsteine gleicht.

Im Allgemeinen zeigen in den Karpathen isopische (wenn auch heterochrone) Bildungen meistens auch einige Analogie in der Oelführung.

4. Ausser den stratigraphischen und petrographischen Verhältnissen müssen auch die tektonischen für unsere Frage berücksichtigt werden.

Die Karpathen-Sandsteinzone besteht, wie bekannt, aus einem Systeme von meist nach Norden übergeneigten Schichtenfalten (Sätteln) und zwischen denselben inneliegenden Mulden. Es zeigt sich nun als Erfahrungsthatsache, dass die Mehrzahl der reicheren Oelfundpunkte Ostgaliziens (sowie Mittelgaliziens) nicht in den Schichtenmulden, sondern auf den Höhen der Schichtensättel oder wenigstens nahe denselben situiert ist. (Der Ausdruck „Höhen“ ist hier nicht im hypsometrischen Sinne zu verstehen, indem die Aufbruchssättel der relativ älteren Karpathen-Sandsteinglieder innerhalb der relativ jüngeren häufig Längsthälern, also Tiefenlinien, entsprechen.)

Diese etwas überraschende Erscheinung kann von sehr verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden.

Es ist nicht unbedingt ausgeschlossen, dass das Verhältniss überhaupt nur ein scheinbares ist, die ölführenden Schichten in Wirklichkeit in den Muldentiefen ebenso reich oder reicher an Oel sind, als auf den Sattelhöhen; dass man bisher meistens auf letzteren Oel fand, könnte von diesem Gesichtspunkte aus einfach dadurch erklärt werden, dass längs der Sattelaufbrüche die ölführenden Schichten häufig an der Oberfläche ausbeissen und daher dort die zu bergbaulichen Aufschlüssen anreizenden oberflächlichen Oelspuren bieten, während dieselben Schichten in den Muldentiefen von darüberlagernden ölleeren Gliedern bedeckt, sich der Beobachtung entziehen.

Da jedoch die in Rede stehende Erscheinung in ähnlicher Weise auch in den pensylvanischen Oelrevieren, im Kaukasus und anderwärts

beobachtet wurde, so könnte dieselbe doch auch einen tiefer liegenden inneren Erklärungsgrund haben. Ein solcher könnte vielleicht in den Consistenzverhältnissen der ölführenden Schichten gesucht werden. In jedem Schichtensattel müssen unbedingt die relativ höheren, dem Scheitel näherliegenden Gesteinsbänke einer bedeutenderen Spannung und Zerrung unterworfen sein, als die tieferen; demgemäss erscheinen auch die Scheitellinien so häufig wirklich geborsten, Längsthäler bildend. Wo es aber auch zum vollkommenen Auseinanderreißen der Schichten nicht kam, dürfte doch mindestens in der Region der grössten Spannung, also in der höheren, dem Bergbaue zunächst zugänglichen Region, eine bedeutende Lockerung der Consistenz der Schichten, die Bildung zahlreicher kleinerer oder grösserer Risse, Sprünge und Zerklüftungen vorliegen, welche dem Oele als Ansammlungsorte dienen. Das, wie ich oben bemerkte, dem Bergbaubetriebe abträgliche Hinabsetzen von Spalten in die tieferen, mindergespannten, sondern fester zusammengedrückten Schichten wird hier seltener eintreten. In den Muldentiefen werden sich diese Verhältnisse gerade umgekehrt gestalten.

Jedenfalls werden Private, so lange wir über diese Frage nur Vermuthungen haben, wohl thun, sich an die Erfahrungsthatfache zu halten und bei ihren Schürfungen die Nähe der Scheitellinien zu bevorzugen. Anders wäre es mit Bohrungen, die im allgemeinen Interesse aus Staats- oder Landesmitteln eingeleitet würden. Durch eine solche an irgend einem durch detaillirte Specialerhebungen zu ermittelnden Punkte das Muldentiefste einer als ölführend constatirten Schichte aufzusuchen, wäre, selbst im Falle eines negativen Resultates, jedenfalls von grossem Nutzen für die Industrie und Wissenschaft und nützlicher, als die von mehreren Seiten empfohlenen Tiefbohrungen zur Erreichung des Liegenden der Ropiankaschichten. Am Südrande der Sandsteinzone (wie zum Beispiel in der Bukowina) sind diese Liegendschichten ohnedies an der Oberfläche anstehend bekannt; im Innern der Zone ist ihre Erreichbarkeit an sich fraglich, da wir hier die Mächtigkeit der Ropiankaschichten nicht einmal annäherungsweise kennen.

5. Ausser dem eben besprochenen stehen noch verschiedene andere tektonische Verhältnisse in gewissen Beziehungen zur Oelführung.

Senkrecht stehende Schichten sind ungünstig. Wo in solchen abgeteuft wird, erreicht man einen nennenswerthen Oelzufluss immer erst dort, wo die Schichten in der Tiefe eine geneigte Lage annehmen. In welcher Teufe das eintritt, kann niemals voraus berechnet werden.

Aber auch die wenigen Gegenden der ostgalizischen Karpathen, wo die Schichten flach liegen und verhältnissmässig geringe Störungen zeigen (zum Beispiel das Swicathal zwischen Weldžirž und Ludwikówka) sind nicht ölfreich.

Dagegen zeigen die meisten bedeutenderen Oelfundpunkte ausser den Hauptfalten noch zahlreiche Secundärfalten und Knickungen. Es ist schwer, in allen diesen Fällen ein blos zufälliges Zusammentreffen anzunehmen, es dürfte vielmehr vielleicht auch hier der Zusammenhang in der, der Oelansammlung förderlichen Lockerung und Zerklüftung der Schichten liegen.

Da die karpathischen Schichtensättel in der Regel gegen Norden übergeneigt sind, so sind die Schichten an den Nordflanken derselben stärker zusammengedrückt, ältere Schichten über jüngere geschoben, und überhaupt verschiedene Irregularitäten geschaffen, die mit den eben erwähnten, nur das Innere der einzelnen ölführenden Schichten lockernden Zerklüftungen nicht verwechselt werden dürfen und den Bergbau erschweren. Normalere Verhältnisse herrschen vorwiegend auf der Südseite der Sättel.

6. Es erübrigt nun noch, auch die topischen Verhältnisse, die auf unsere Frage Bezug nehmen, mit einigen Worten zu berühren.

Als das Naheliegendste erscheint es wohl in dieser Beziehung, zwischen zwei als ölfreich bekannten Punkten zu suchen; und doch werden bei diesem Vorgehen nicht immer die gehofften Erfolge erzielt. Das erklärt sich nun einfach durch die folgende Erwägung.

Es ist üblich, wenn mehrere bekannte Petroleumfundpunkte in einer dem Hauptstreichen des Gebirges ungefähr entsprechenden Linie liegen, diese ideale Linie ohne weiters als etwas reales zu setzen, dieselbe als „Oellinie“ zu bezeichnen und anzunehmen, in derselben müsse überall Petroleum zu finden sein. Das ist aber eine für die Praxis unbedingt viel zu weite Fassung des Begriffes „Oellinie“.

Unsere Studien haben ergeben, dass trotz der ausgesprochenen Faltenstructure der Sandsteinzone innerhalb derselben Streichungslinie durchaus nicht immer dieselben Glieder die Oberfläche zusammensetzen. Die Ropiankaschichten zum Beispiel bilden in Ostgalizien nicht immer auf längere Erstreckung verfolgbare Züge, sondern treten häufig nur dort auf, wo bedeutendere, vorwiegend aus Sandsteinen der mittleren Gruppe bestehende Züge von tieferen Querthälern geschnitten werden. Auch ist die Energie und Bedeutung der einzelnen Wellen dem Streichen nach grossen Modificationen unterworfen; hier kann eine Aufbruchswelle alle Glieder bis zu den tiefsten, den Ropiankaschichten, an der Oberfläche erscheinen lassen, während sie wenige Kilometer weiter kaum mehr Schichten des tieferen Eocän zu Tage treten lässt etc.

Eine ohne weitere Berücksichtigung des Baues des dazwischen liegenden Terrains gezogene Verbindungslinie zwischen zwei oder mehreren in einer Streichungslinie befindlichen Oelfundpunkten kann daher möglicherweise sehr heterogene geologische Bildungen schneiden. Zwischen zwei ölführenden Punkten der Ropiankaschichten können zum Beispiel durchaus ölleere Sandsteine der mittleren Gruppe herrschen etc.

Man sieht, dass die Aufstellung solcher „Oellinien“ der Praxis nicht dienen kann. Ich möchte als „Oellinien“ ausschliesslich solche Verbindungslinien zwischen zwei oder mehreren Oelfundpunkten bezeichnen, innerhalb welcher ununterbrochen dieselben stratigraphischen, petrographischen und tectonischen Verhältnisse herrschen.

Solche Oellinien sind nun natürlich die hoffnungsreichsten Regionen für die Schürfung; ohne die sorgfältigste Berücksichtigung der erwähnten drei geologischen Beziehungen wird man aber nie sicher sein können, ob man es mit einer derartigen echten, oder mit einer idealen und daher oft trügerischen Oellinie zu thun habe.

Ein eclatantes Beispiel einer falschen Oellinie ist unter anderen die bei Windakiewicz (l. c. pag. 103) angegebene Linie Staremiasto-Orów-Dzwiniacz, welche Punkte des Eocän, des Neocom und des Neogen miteinander verbindet.

Dass Verwerfungsspalten keine Oellinien sind und dass es das Schichtenstreichen schneidende Oellinien in unserem Gebiete nicht gibt, habe ich bereits oben zu betonen Gelegenheit genommen.

7. Es ist nahezu selbstverständlich und soll hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt werden, dass das alte System, unmittelbar bei den natürlichen Oelquellen (Ausbissen der Oelschichten) Schurfschachte oder Bohrungen abzuteufen, ein verfehltes ist. Man gelangt auf diese Weise sofort ins Liegende der ölführenden Schichte, und es bleibt ein Zufall, ob und wann man auf eine zweite stösst. Die Anlagen müssen natürlich stets im Hangenden (in der Richtung des Schichtenfalles) der ausbeissenden Oel-Schichten situirt sein, und zwar bei steilerer Schichtenstellung näher, bei flacherer entfernter vom Ausbiss.

Dass man mit Anlagen, die ohne jede Berücksichtigung der im Vorstehenden zusammengestellten wissenschaftlichen Anhaltspunkte, auf Grund falscher Hypothesen oder ganz planlos eingeleitet wurden, dennoch häufig namhafte Erdölquanten an die Oberfläche förderte, beweist nur den bedeutenden Reichthum an diesem Naturproducte, den die galizischen Karpathen in manchen Theilen bergen und dem selbst die unrationellsten Anlagen zuweilen nicht vollständig auszuweichen vermochten. Die in Rede stehende Industrie könnte, den ihr gegebenen natürlichen Bedingungen nach, heute auf einem ganz anderen Entwicklungsstadium stehen, als es thatsächlich der Fall ist, wenn das System regellosen Raubbaues, dem sie vom Anfange an zum Opfer fiel, bei Zeiten einem rationellen Betriebe Platz gemacht hätte, wenn das Grosscapital nicht durch so zahlreiche, den erzielten günstigen Resultaten gegenüber stehende Misserfolge zurückgeschreckt und die Industrie dadurch in so überwiegender Masse den Händen kleiner Unternehmer und Speculanten überantwortet worden wäre, die, ohne Verständniss und genügendes Capital, dieselbe nur immer weiter zurückbringen und discreditiren. Wie oft kann man, um nur ein Beispiel von vielen hervorzuheben, sehen, wie sich, begünstigt durch den Mangel entsprechender bergrechtlicher Beschränkungen, rings um einen durch einen glücklichen Schürfer erzielten Oelaufschluss, die Concurrenten parasitenartig ansetzen; Territorien von geringer Ausdehnung werden dann von zahlreichen Schachten oder Bohrungen durchlöchert, die, oft nur wenige Klafter von einander entfernt, sich gegenseitig das Oel abzapfen und insgesamt dem Boden nicht mehr zu entreissen vermögen, als es durch einige wenige gut situirte Angriffspunkte geschehen könnte. So erdrücken und ruiniren sich die Unternehmer gegenseitig und bringen Reviere in Misscredit, die von einer einzelnen Unternehmung rationell ausgebeutet, rentabel sein müssten.

Aehnliche, auf die Entwicklung der Industrie schädigend einwirkende Verhältnisse gibt es noch zahlreiche, auf die ich hier nicht

weiter einzugehen brauche, da dieser Gegenstand schon von verschiedenen Seiten ausführlich behandelt wurde.

Ganz ohne Risiko kann man allerdings, selbst bei rationellster Benützung der durch die Wissenschaft gebotenen Behelfe keinen Bergbau treiben, alle Localverhältnisse werden nicht überall vorausberechnet werden können; ist man ja auch beim Kohlenbergbau vor Verdrückungen und Auskeilungen des Flötzes, beim Erzbergbau vor Vertaubungen nicht sicher. Soviel aber können wir mit Beruhigung behaupten, dass infolge unserer Aufnahmen in den Karpathenländern der dortige Oelbergbau für Diejenigen, die sich unsere Anschauungen zu eigen machen wollen, aufgehört hat, ein blosses Hazardspiel zu sein, was er noch vor wenigen Jahren im vollen Sinne des Wortes war.

Das uns hier beschäftigende Gebiet ist im Westen durch den Meridian von Unghvar-Lisko (20.^o östlicher Länge von Paris), im Osten durch den Csercmotfluss (die Landesgrenze gegen die Bukowina) begrenzt.

In diesem Gebiete führt Windakiewicz (1875) 7 Oelreviere an, nämlich Boryslaw, Mraźnica, Schodnica, Dźwiniacz, Maydan, Starunia, Sloboda rungurska. Bei Strippelmann (1879) sind aus demselben Gebiete schon 35 Oelbergbaue und Fundpunkte angegeben, und ich selbst bin in der Lage, deren über 70 anzuführen.

Was das geologische Niveau der einzelnen Reviere betrifft, so wurden schon von Windakiewicz die Reviere von Boryslaw, Dźwiniacz, Starunia und Sloboda rungurska richtig in das Neogen gestellt, alle übrigen aber als eocän bezeichnet, eine dem damaligen Stande der Kenntniss entsprechende, heute veraltete Annahme.

Strippelmann hatte zwar die ganz richtige Ansicht, dass ein Theil der karpathischen Oelreviere dem Neocom, ein anderer dem Eocän angehöre, beging aber bei der Formationsbestimmung der einzelnen Localitäten so viele Missgriffe, dass seine Deutungen nur als ganz willkürliche, jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrende Annahmen erscheinen.

Uebrigens war die Frage des stratigraphischen Horizontes der Oelschichten für die genannten beiden Autoren, die ja das Oel als in Spalten aufsteigend annahmen, an sich von untergeordneter Bedeutung.

Für uns, die wir auf dem Standpunkte der stratigraphischen Oelhorizonte stehen, ist diese Frage von Belang, ich werde daher das geologische Niveau der einzelnen Fundpunkte der folgenden Aufzählung derselben als Eintheilungsprincip zu Grunde legen¹⁾.

¹⁾ Jeder vereinzelte Versuchsschacht kann hier natürlich nicht aufgeführt werden, und auch betreffs der Ausbisse, deren ja jährlich neue aufgefunden werden, will ich absolute Vollständigkeit nicht anstreben; doch soll mindestens kein wichtigeres Oelrevier des Gebietes übergangen werden.

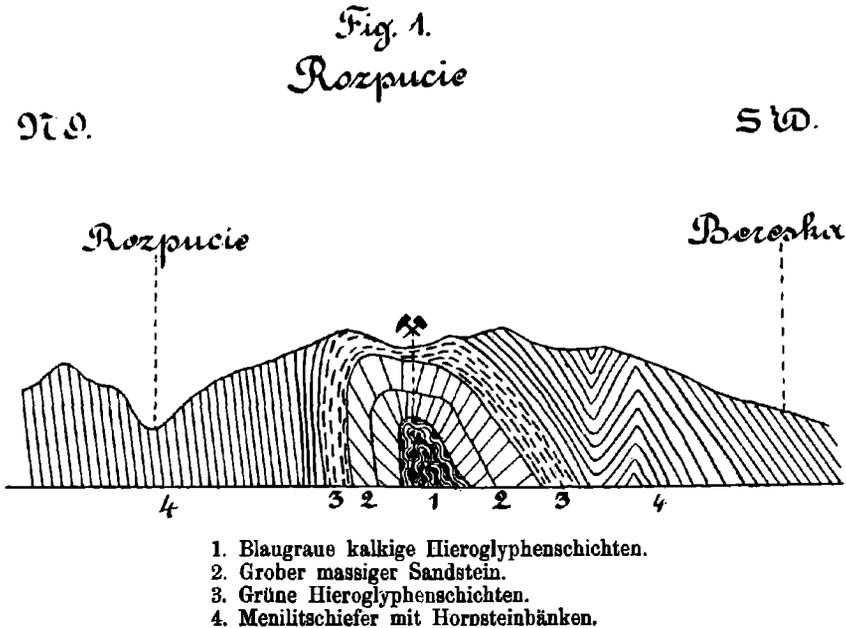
A. Oelfundpunkte der unteren Karpathensandsteine (Neocom, Ropiankaschichten).

1. Krasiczycyn. Am Sanflusse, circa $1\frac{1}{2}$ Meilen westlich von Przemysl. Bekanntlich springt bei Przemysl der Karpathenrand gegen Norden vor, und bildet hier eine Gebirgsszunge, die, mindestens in ihrem Kerne, vorwiegend aus älteren (cretacischen) Karpathensandsteinen zusammengesetzt ist. Die, seinerzeit von Niedzwiedzki (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876, III. Heft) aufgefundenen Neocom-Ammoniten stammen aus diesem Gebiete. Wie beinahe überall, wo Ropiankaschichten auf grössere Erstreckungen an der Oberfläche erscheinen, fehlen auch hier zu Tage tretende Erdölspuren nicht. Solche sind zu beobachten in dem kleinen Bache im Orte Krasiczycyn und in einem alten Brunnen in einem fürstlich Sapieha'schen Wirthschaftshofe, wo sich häufig Oelhäutchen auf der Oberfläche des Wassers zeigen. Ein Schurfschacht wurde angelegt am Gehänge östlich von der nach Olszany führenden Strasse, zwischen Sliwnica und Krasiczycyn. Man durchfuhr feinkörnige, blaugraue Sandsteine, darunter kamen Ropiankaschichten von gewöhnlichem Typus. Im Hangenden des blaugrauen Sandsteins liegen auf der Höhe des Berges grobe Sandsteine der mittleren Gruppe. Der Schacht wurde vor Erzielung eines Resultates wegen ausnehmend starken Wasserzudranges eingestellt. Das Schichtenstreichen wechselt in der Przemysler Gebirgsszunge, was anderwärts in der Karpathensandsteinzone nicht der Fall ist, sehr häufig, und sind die Lagerungsverhältnisse hier ziemlich verworren, der Bergbau dürfte daher hier immer mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Dieses Vorkommen, das nördlichste Galiziens, liegt, was hier nur nebenbei erwähnt sei, über zwei österreichische Meilen nördlich ausserhalb der Linie, die Strippelmann auf seiner „Specialkarte der ostgalizischen Oelzone“ als nördliche Begrenzung dieser Zone einzeichnet. Man sieht daraus, was von dieser Begrenzungslinie überhaupt zu halten ist.

2. Rozpucie. Nordöstlich vom Städtchen Tyrawa woloska, zwischen Bereska und Rozpucie, an der nach Bircza und Przemysl führenden Strasse befinden sich auf der östlichen Thalseite einige alte Schächte, in deren Umgebung sehr interessante Verhältnisse zu beobachten sind. Man kann hier einen deutlichen, nach Norden übergeneigten Sattel constatiren. Die tiefsten Schichten desselben sind diejenigen, welche durch die Schachtbaue aufgeschlossen wurden, und von denen die Stücke auf den Halden liegen. Es sind graublau, kalkreiche, hieroglyphenführende Gesteine, ganz von dem gewöhnlichen petrographischen Typus der Ropiankaschichten. Darüber sieht man, gegen Süden thalabwärts gehend, zunächst groben, dickschichtigen Sandstein mit steilem südwestlichen Fallen, darüber, mit gleichem Einfallen, grüne Hieroglyphenschichten, endlich die typischen oligocänen Meniltschiefer, die überhaupt in der Gegend herrschend sind. Auf der andern (nördlichen) Seite der Schächte ist, wenn auch weniger

deutlich, dieselbe Reihenfolge in umgekehrter Ordnung und überkippter Schichtenstellung zu erkennen. Das Streichen ist h 9. (Fig. 1.)



Herr Dr. Tietze, der diesen Punkt ebenfalls besuchte und (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, Nr. 14) beschrieb, deutet die grünen Schichten unter den Menilitschiefern als die „oberen (eocänen) Hieroglyphenschichten“, den dickschichtigen Sandstein als Repräsentanten der mittleren Karpathensandsteingruppe, die tiefsten Schichten als neocom Ropianschichten, und in der That lässt die Aufeinanderfolge der petrographischen Typen diese Auffassung als eine sehr nahe liegende und begründete erscheinen. Es spricht gegen diese Deutung nur ein Bedenken, nämlich die auffallend geringe Mächtigkeit, welche nach derselben die ganzen Glieder zwischen Neocom und Oligocän haben würden, ein Bedenken, welches mir übrigens doch nicht gewichtig genug scheint, um nicht dieses Vorkommen doch vorläufig unter die Oelfundpunkte der Ropianschichten einzurechnen.

Nach H. Walter (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, 4. Heft, pag. 639) besteht ein Unterschied zwischen der Qualität des cretacischen und der des eocänen Erdöls, ersteres soll wenig harzig, hell, hochgrädig und paraffinhaltig, letzteres harzig, dunkel, schwachgrädig und wenig paraffinhaltig sein. Sollte sich dieses Verhalten als constant erweisen, so würde es endlich auch einen Rückschluss zulassen auf das geologische Niveau der wenigen Erdölfundpunkte, bei welchen in dieser Beziehung noch ein Zweifel besteht. Wir können also auch für Rozpucie vielleicht von dieser Seite einmal einen Fingerzeig erwarten, wenn hier, wie es dermalen im Plane ist, die Oelexploitation wieder aufgenommen wird. Die früheren Versuche

sollen, wohl wegen zu geringer Tiefe der Schachte, nur geringe Erfolge ergeben haben.

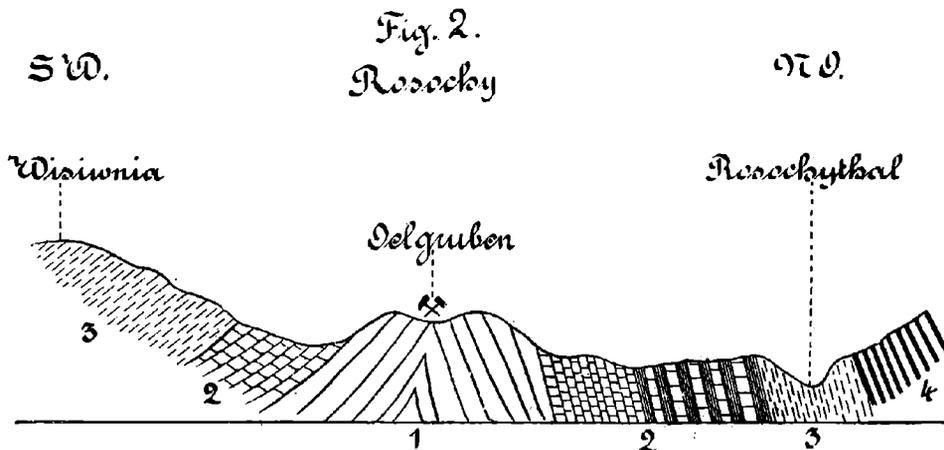
Der Aufbruch von Rozpucie ist dem Streichen nach nicht weiter zu verfolgen; der in der Fortsetzung desselben liegende Höhenzug des Chwanów besteht ganz aus Menilitschiefern und diesen zugehörigen Sandsteinen.

3. Lopianka. Nach den Einzeichnungen von H. Walter befindet sich zwischen dem Santhale und dem Beskidkamme eine Zone cretacischer Karpathensandsteine, unter denen bei Luh, Buk, Lopianka, Steżnica etc. kleinere Aufbrüche von Ropiankaschichten hervortreten. Diesen gehört eine seit lange bekannte, auch auf der Generalstabskarte verzeichnete Naphthaquelle bei Lopianka, und ein Oelausbiss beim Meierhofe von Steżnica an. Nähere Angaben über die Vorkommen liegen mir nicht vor.

4. Klewa-Rosochy. Konnte ich bisher nur vereinzelte Vorkommnisse anführen, so gelange ich nun, gegen Osten vorschreitend, an ein auf etwas längere Erstreckung verfolgbares Oelrevier. Oestlich von Kroszczienko, bei Smolnica, schneidet ein von Nordwest nach Südost streichender Zug von Ropiankaschichten das Thal des Strwiaz-Flusses und die demselben folgende Bahnlinie der ungarisch-galizischen Eisenbahn. Dieser Zug erwies sich an vielen Stellen als ölführend. Nordwestlich vom Strwiaz-Thale besteht bei Klewa (no von Wolica) ein Bergbau, zahlreiche Oelspuren finden sich am Nordgehänge des Strwiaz-Thales, gegenüber von Smolnica. In der Erstreckung des Zuges südöstlich vom Strwiazthale, bestehen Bergbaue bei Rudawka und südwestlich von Rosochy in demselben.

Alle diese Punkte zeigten nach H. Walter (l. c. pag. 639) dieselbe, für die Vorkommen des neocomen Horizontes charakteristische Oelqualität, während zahlreiche, in der Gegend vorkommende eocäne Oelfundpunkte (von denen später die Rede sein wird) durchgehends Petroleum der minderen Qualität lieferten.

Die beifolgende Skizze zeigt die Lagerungsverhältnisse bei Rosochy. (Fig. 2.)



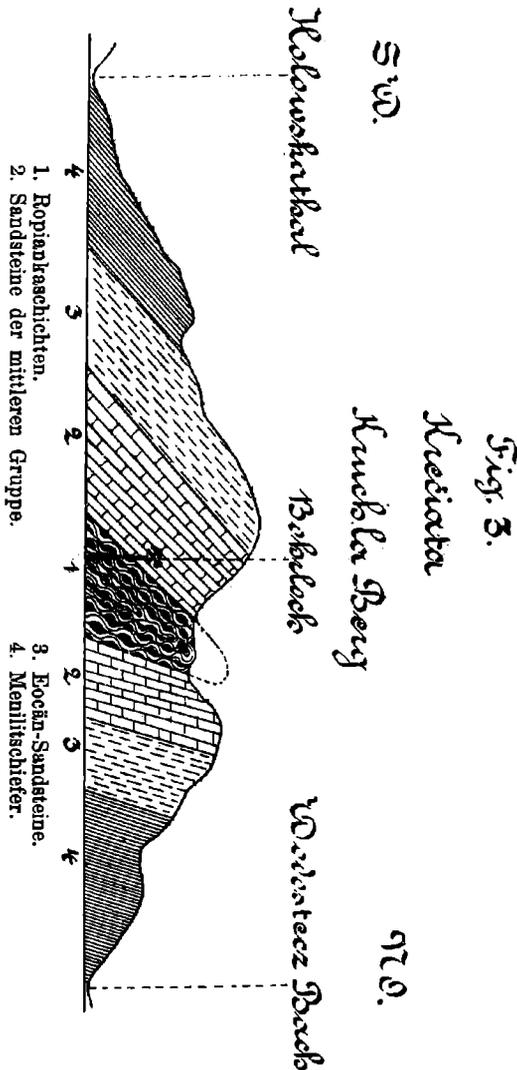
- | | |
|--|---|
| 1. Ropiankaschichten, blaugraue Hieroglyphen-Kalksandsteine und Fucoiden-Kalkmergel. | 3. Eocäne Sandsteine und Mergel. |
| 2. Sandsteine und dunkle Schiefer. | 4. Menilitschiefer mit Hornsteinbänken. |

5. Kreciata. Etwas über 6 Meilen südöstlich von Rosochy, jedoch genau im Streichen des eben berührten Zuges, und zweifellos in derselben Anticlinale, liegt am Zubrica-Flusse, 5 Kilometer von der Einmündung desselben in den Stryj, das Oelvorkommen von Kreciata. Wir haben in dieser Anticlinale ein sehr gutes Beispiel jenes Wechsels

in der Energie der einzelnen Faltenlinien vor uns, auf die ich oben bei Besprechung des Begriffs der „Oellinien“ hinwies.

Die hier in Rede stehende Faltenlinie zeigt von Klewa über Smolnica, Rudawka, und die Gruben von Rosochy bis an den Leninabach (westlich von Lawrow) eine zusammenhängende Zone von Ropiankaschichten, beiderseits von Sandsteinen der mittleren Gruppe begleitet. Vom Leninathal südöstlich sieht man keine Ropiankaschichten mehr, dagegen noch auf eine kürzere Erstreckung die mittleren Sandsteine. Bei Strzilki, wo diese Anticlinale das Dniesterthal schneidet, beobachtet man beinahe nur mehr Eocän, nur eine kleine Partie entgegengesetzt (nördlich) fallender Fucoidenmergel könnte hier ein Auftauchen cretacischer Bildungen andeuten.

Weiter südöstlich wird die Faltenbildung in dieser Linie wieder energischer, tiefgreifender. Südlich von Turza treten schon wieder die mittleren Sandsteine hervor, und in der weiteren südöstlichen Fortsetzung des Zuges erscheinen unter



den letzteren an solchen Stellen, wo die Anticlinale von bedeutenderen Querthälern geschnitten wird (so im Stryjthal östlich von Jasionka masiowa, und bei Kreciata), auch wieder die Ropiankaschichten an der Oberfläche.

Ueber das Oelvorkommen von Kreciata, wo über einem nach Norden übergeneigten Sattel von Ropiankaschichten jederseits Sand-

steine der mittleren Gruppe, dann Eocän, endlich Menilitschiefer zu beobachten sind, theilte mir Herr M. Vacek freundlichst den beifolgenden Durchschnitt mit. (Fig. 3.)

Das hier gewonnene Naphtha ist sehr rein, ursprünglich grünlich, später ganz hell, im durchfallenden Lichte röthlich. Die Ausbeute war bisher gering.

Noch weiter gegen Südosten findet die in Rede stehende Zone in der mächtigen Entwicklung cretacischer Bildungen südlich von Ober-Demnia bei Skole ihre Fortsetzung; doch scheint hier der Faltenotypus durch mehrere Verwerfungslinien gestört zu sein, die Sandsteine der mittleren Gruppe herrschen hier vor, und sind mir aus dieser Gegend keine Oelfundpunkte bekannt geworden.

6. Kropivnik. Aus dem nächstnördlichen Parallelzuge cretacischer Bildungen, der, im Jablonkathale südlich von Bilics beginnend, sich südostwärts über Lenina wielka zieht, das Dniesterthal südlich von Łózek gorny, das Stryjthal östlich von Korytyszcze und ein zweites Mal bei Rybnik schneidet, sind mir keine Erdölvorkommen bekannt. Der nächste Zug, der von Terszów (südlich von Staremiasto) bis in die Gegend zwischen Kropivnik und Schodnica zu verfolgen ist, enthält (nach M. Vacek) Oelspuren im Thale nördlich von Kropivnik nowy.

7. Mraźnica. Noch weiter nördlich als die letzterwähnte, folgt eine fernere Aufbruchswelle cretacischer Bildungen, die sich aus der Gegend von Zwor bei Sprynja über Podbuż, Opaka, Mraźnica und Orów an das Stryjthal bei Stynawa hinzieht.

In Zwor wird, nahe an der Eocängrenze, ein Bohrloch abgeteuft, welches geringe Oelmengen ergab; die Verhältnisse wurden mir jedoch hier nicht so klar, um mit Sicherheit angeben zu können, mit welchem Oelhorizonte man es hier zu thun habe.

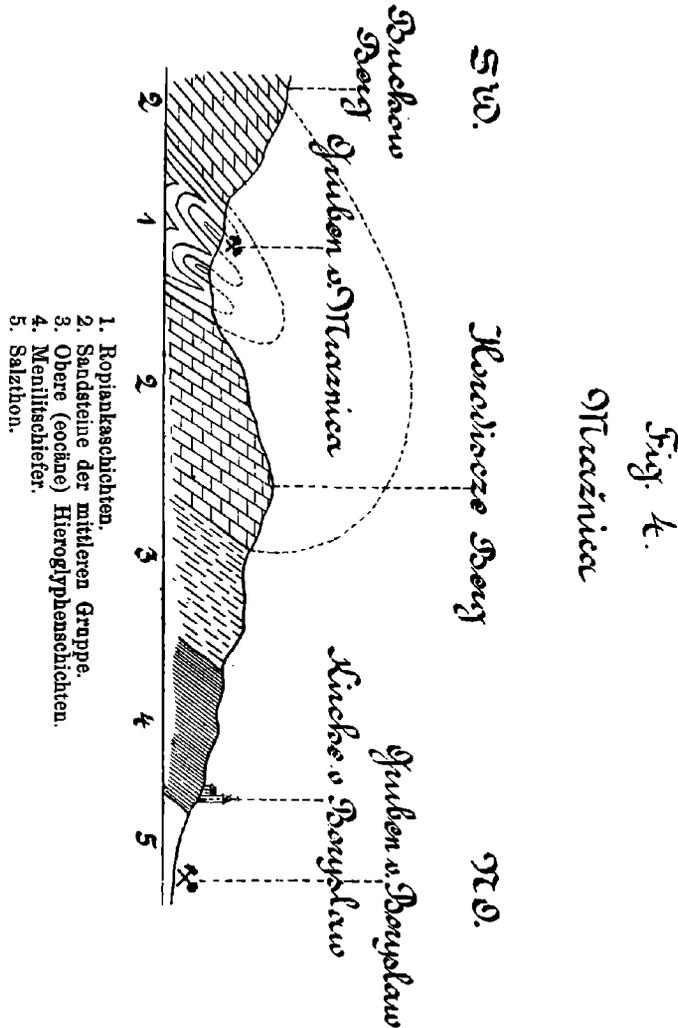
Weiter gegen Südosten finden sich bei Opaka Oelspuren in echten Ropiankaschichten, und noch weiter südöstlich besteht in denselben der grössere Oelbergbau von Mraźnica, einer der ältesten Galiziens.

Ueber die geologischen Verhältnisse dieses Revieres haben wir bereits (Neue Studien etc. von Paul und Tietze, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, II. Heft, pag. 276 und 277) das Nöthigste mitgetheilt; sie ergeben sich ausserdem aus der beifolgenden Skizze (Fig. 4).

Neuerdings hat auch Herr Bergrath Bruno Walter (Die Chancen einer Erdölgewinnung in der Bukowina, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, I. Heft, pag. 124—126) über diesen Fundort werthvolle Mittheilungen gemacht. Nach denselben sollen hier bei einer ungefähren Schachttiefe von circa 100 Meter aus den meisten Schächten durch circa 10 Jahre durchschnittlich je 1400 Kgr. Rohöl wöchentlich gewonnen worden sein. Der höchste Zufuss in einzelnen Schächten soll jedoch zeitweilig bis auf das Zehnfache dieses Quantums gestiegen sein.

Trotzdem man hier, wie an so vielen andern Punkten Galiziens, in unrationeller Weise wirthschaftete, die Productionsfähigkeit der einzelnen Schachte durch Anhäufung zu nahe situirter Nachbarschachte

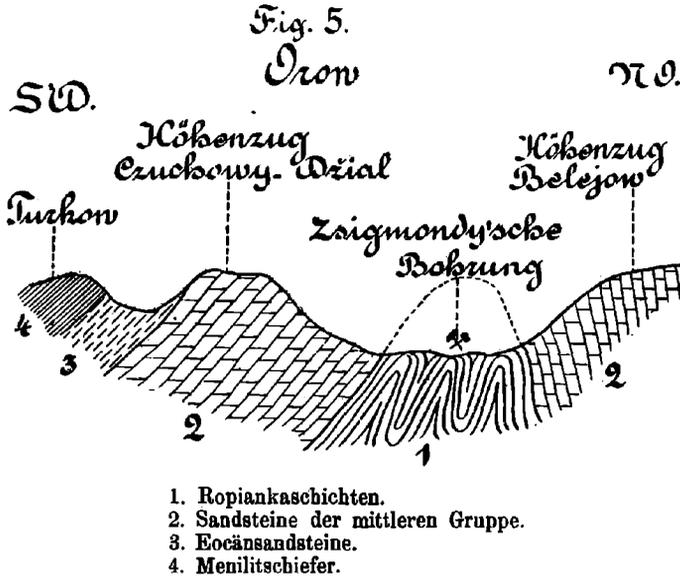
beeinträchtigte, soll ein einziger Schacht einen Gesamt-Reinertrag von 200.000 fl. geliefert haben, und aus demselben floss seit 10 Jahren noch im Jahre 1878 Bergöl.



Ein so lange andauernder Zufluss aus einzelnen Schächten ist eine in den galizischen Oelrevieren seltene Erscheinung. Gegenwärtig ist dieser bedeutende Reichthum des Revieres der Erschöpfung nahe; gegen Ende des Jahres 1878 gaben noch 5 Schächte wöchentlich in Summa circa 5000 Kgr. Rohöl.

8. Orów. Etwa 7 Kilometer südöstlich von den Mraźnicaer Gruben, an einer Horb genannten Localität, nordwestlich vom Orte Orów, ist das sogenannte Zsigmondy'sche Bohrloch in Ropiankaschichten abgeteuft. Es hat geringe Oelmengen ergeben, doch ist in demselben

ein ausserordentlich starker Gasauftrieb zu beobachten. Das Bohrloch hatte zur Zeit unserer Besichtigung eine Tiefe von circa 120 Meter. Etwas Oel war im 40.—50. Meter zugeflossen, darnach kam Salzwasser. Auch in Mraźnica setzen häufig salzhaltige Schachtwässer zu.



Westlich vom Orte Orów im Walde finden sich 10 verlassene ältere Gruben, am Stolearabache, neben dem Hause des Bauers Vevelik, nicht unbedeutende oberflächliche Oelspuren.

Das Vorkommen von Orów scheint eine directe Fortsetzung desjenigen von Mraźnica zu sein. Leider ist die kleine, die beiden Vorkommnisse trennende Wasserscheide zwischen dem Tysmienica-Bache, an welchem Mraźnica, und dem Ropiani-Bache, an welchem Orów liegt, so bewaldet, dass wir hier keine geologischen Beobachtungen anstellen konnten.

B. Oelfundpunkte der oberen Karpathensandsteine (Eocän und Oligocän).

Um die zahlreicheren Erdölfundpunkte dieses Horizontes übersichtlich zu gruppieren, ohne durch die Gruppierung irrige Anschauungen in Betreff eines inueren Zusammenhanges der einzelnen Punkte hervorzurufen, scheint es mir am vortheilhaftesten, dieselben hier einfach nach den Wassergebieten der drei grösseren, das Gebiet durchziehenden Flüsse San, Dniester und Stryj aufzuführen. Die wenigen, in diese Rahmen nicht hineinfallenden Fundpunkte des östlichsten Galizien sollen anhangsweise erwähnt werden.

Die überwiegende Mehrzahl der hier in Betracht kommenden Vorkommnisse gehört unseren sogenannten oberen (eocänen) Hierogly-

phenschichten an. Die wenigen und ziemlich unbedeutenden Vorkommnisse in den oligocänen Menilitschiefern sind hier mit angeführt.

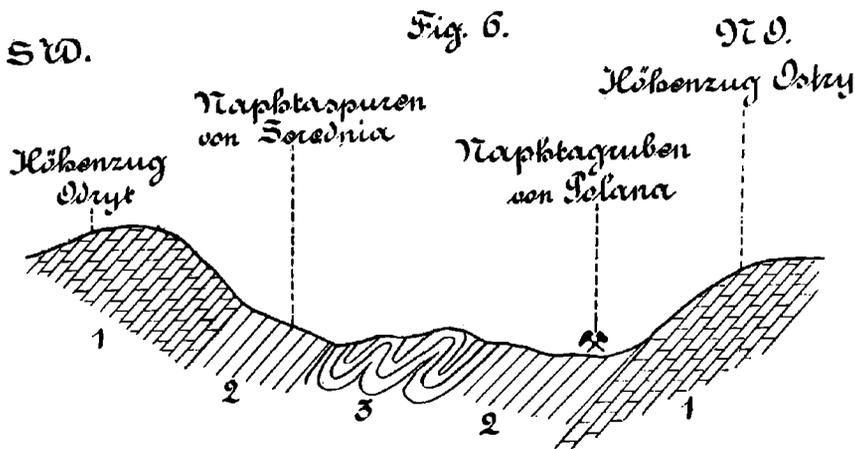
a) Eocäne Erdölpunkte im Wassergebiete des San.

1. Der Sanfluss entspringt bei Siauiki am Nordgehänge des Beskidkammes, durchfließt zunächst in nördlicher Richtung ein Oligocän-Gebiet (Menilitschiefer und Magurasandsteine) und tritt bei Sokoliki in einen ausgedehnten Zug eocäner Karpathensandsteine ein, dessen Streichen er nun (abgesehen von einigen starken Krümmungen) in vorwiegend nordwestlicher Richtung ungefähr 5 Meilen lang folgt.

Dieser Eocänzug ist an vielen Orten petroleumführend. Man beobachtete Spuren im Dorfe Dzwiniacz gorni (am linken Flussufer), beim Gasthause in Smolnik (am rechten Ufer), ferner auf der Höhe zwischen Stuposiany und Dwernik, wo auch bereits Schurfarbeiten eingeleitet werden; endlich ist südwestlich von Studenne (zwischen dem San- und Solinkafusse) eine Naphthaquelle schon seit längerer Zeit bekannt.

2. Von Studenne an wird das Santhal aus einem Längsthale zu einem Querthale. Der Fluss durchbricht, nunmehr eine im Allgemeinen nördliche Richtung einhaltend, den, wahrscheinlich aus cretacischen Sandsteinen der mittleren Gruppe bestehenden Höhenzug Odryt, und tritt nördlich von demselben in die zwischen den Höhenzügen Odryt und Ostry sich hinziehende Eocänmulde von Rajskie-Lutowiska ein. Ungefähr in der Mitte ist dieser Mulde als höchstes Glied eine langgestreckte, vielfach gefaltete Partie von Menilitschiefern aufgelagert.

Am Südrande der Mulde finden sich Erdölspuren südlich von Rajskie (am linken Sanufer) und östlich von Serednia. Am Nordrande der Mulde werden nordöstlich von Polana auf Grund sehr reichlicher oberflächlichen Spuren soeben Schurfbaue eingeleitet. Den Bau dieser Mulde möge die beifolgende Skizze veranschaulichen (Fig. 6).



1. Sandsteine der mittleren Gruppe.
2. Eocäne Sandsteine und Mergel.
3. Menilitschiefer.

3. Ein dritter Eocän-Parallelzug, den der Sanfluss nach Durchbrechung der nordwestlichen Ausläufer des Ostry-Höhenzuges bei Sokole erreicht, enthält Gruben nordöstlich von Myczkow, Erdölspuren beim Meierhofe von Berezka und bei Solina.

4. Nördlich von Solina tritt der San wieder in eine breitere Aufbruchswelle cretacischer Bildungen, folgt bis Myczkowce und Zwierzyn dem Streichen derselben gegen Nordwest, wendet sich aber beim letztgenannten Orte, ohne in das nordöstlich sich erschliessende Eocängebiet von Uherce hinauszutreten, in scharfen Krümmungen wieder nach Südost und Südwest und tritt in dieser Weise wieder in die bei Solina verlassene Eocänzone zurück. Bei Zwierzyn mündet der von Nordost kommende Olszanicabach ein, an welchem das im Vergleiche zu den bisher erwähnten Fundpunkten weit bedeutendere Erdölvorkommen von Uherce liegt.

Der Zug eocäner Schichten, welchem dieses Oelvorkommen angehört, zeigt an ziemlich vielen Punkten seiner Streichungserstreckung Oelführung. So gehören demselben gegen Nordwesten von Uherce die (schon ausserhalb des in vorliegender Mittheilung behandelten Gebietes gelegenen) Oelfundorte Zagórz und Płowce an; gegen Südosten finden sich in demselben nach H. Walter (Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, IV. Heft, pag. 648) Ausbisse ölführender Schichten in Lobozew, Zalobek etc.

Ueber die geologischen Verhältnisse in Uherce sagt H. Walter (l. c. pag. 640):

„In Uherce selbst findet man Schichten der Menilitgruppe und der ganze oberhalb des Dorfes befindliche Berg scheint aus dem Kliwasandstein zu bestehen. Dies bestätigt das Auftreten der gebänderten Hornsteine oberhalb Uherce gegen Orelec, wo am Wege gleich oberhalb des Dorfes schöne typische Hornsteine auftreten¹⁾. 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.“

Ich kann nach einem allerdings nur flüchtigen Besuche der in Rede stehenden Localität die angeführten Bemerkungen Walter's betreffs der Uebereinstimmung mit Bóbrka bestätigen. Die letztgenannte Localität ist durch einen Nummulitenfund als eocän nachgewiesen; die ölführenden Schichten von Uherce liegen ausserdem unmittelbar unter

¹⁾ Für Leser, die mit der Geologie der karpathischen Sandsteinzone minder vertraut sind, füge ich zur Erklärung dieses Satzes bei, dass gebänderte Hornsteine als ein petrographisches Characteristicum der Menilitschiefergruppe bekannt sind.

oligocänen Menilitschiefern und unterscheiden sich petrographisch in nichts von anderen eocänen Karpathen-Sandsteinen; die Zugehörigkeit derselben zum Eocän dürfte daher wohl keinem Zweifel unterliegen. Der Behauptung Strippelmann's (l. c. II, pag. 97), dass man in Uherce „zweifellos bereits in den neocomen Karpathen-Sandsteinen“ baue, fehlt jede Begründung.

Im Jahre 1879 erzielte eine Bohrung in Uherce mit einem Male einen Oelzuffluss von fünf Fass (ungefähr 30 Centner) per Tag, derselbe verminderte sich jedoch später und soll dieselbe Grube jetzt circa zwei Fass per Tag liefern.

5. Die weiter San abwärts im Wassergebiete dieses Flusses gelegenen Oelfundpunkte Lisko, Zagorz, Niebeszczany, Zahytyn, Płowce, Sanok, Witriłow, Ulucz etc. fallen schon ausserhalb der westlichen Begrenzungslinie des hier in Betracht gezogenen Gebietes.

Dagegen habe ich innerhalb desselben noch Oelspuren bei Bezmichowa, ferner in einem nördlicheren Parallelzuge den kleinen Bergbau von Wankowa zu erwähnen. Derselbe liegt bei der Häusergruppe Koziennec am Wege nach Ropienka, am Südfusse des aus Menilitschiefern bestehenden Höhenzuges Chwaniow in oberen (eocänen) Hieroglyphenschichten. In der nordwestlichen Streichungsfortsetzung und unter gleichen geologischen Verhältnissen finden sich Oelspuren bei Stankowa.

Endlich ist noch weiter nördlich ein isolirtes, mit keinem der bisher berührten in irgend einem Zusammenhange stehendes Vorkommen bei Leszczawa gorna zu erwähnen.

b. Eocäne Erdölfundpunkte im Wassergebiete des Dnjester und Strwiaz.

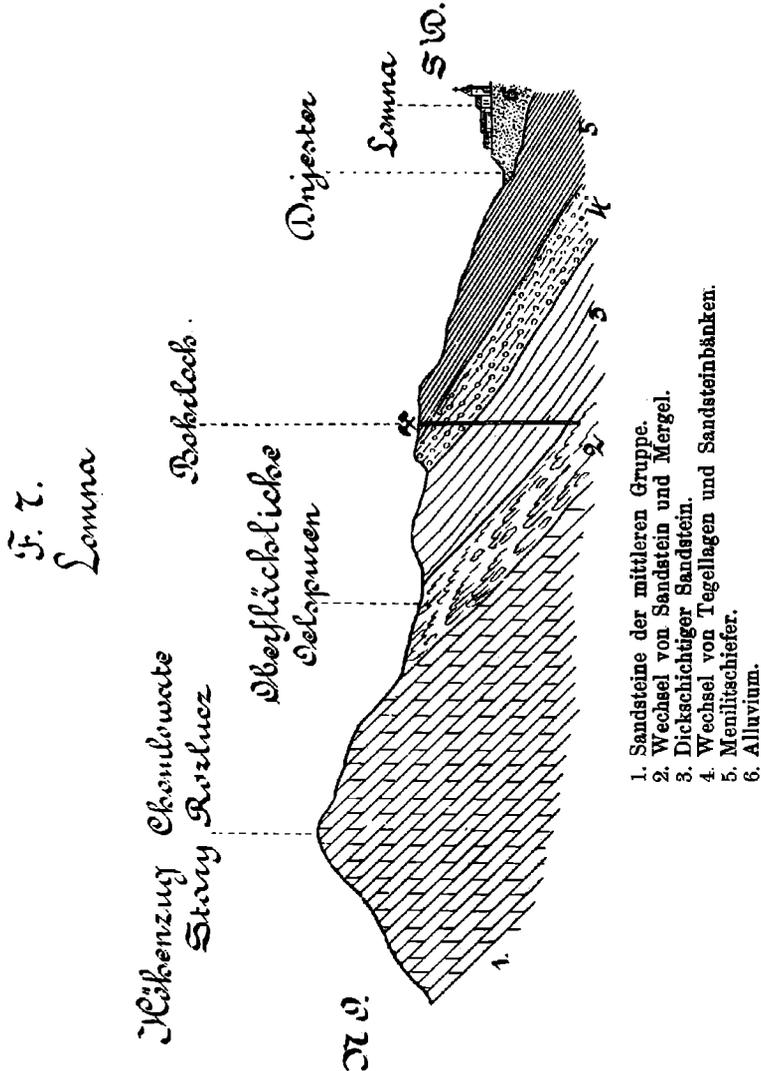
1. Der Strwiaz ist ein linksseitiger Nebenfluss des Dnjester, der von Ustrzyki dolny bis Chyrow das Gebirge in einem schönen, südwest-nordöstlich verlaufenden Querthale schneidet. Die Bahnlinie der „Ersten ungarisch-galizischen Eisenbahn“ folgt diesem Thale, nachdem sie (westlich von Ustrzyki) die Wasserscheide zwischen San und Dnjester überschritten hat. Das Thal schneidet zwischen den Stationen Ustrzyki und Kroscienko ein, nur von wenigen kleineren cretacischen Aufbruchswellen unterbrochenes, dem Streichen nach sich weit gegen Nordwest und Südost ausdehnendes Eocängebiet, welches an mehreren Punkten petroleumführend ist.

H. Walter sagt (l. c. pag. 639) über diese Gegend: „In Lodyna und Czerenina-Berehy hesteht ein Petroleumbergbau und in Bandrów sind zahlreiche Naphtha-Ausbisse in der eocänen Formation vorhanden, welche sich auf einer grösseren Fläche ausdehnen und auch die Gebiete von Stebnik und Galowka einnehmen. In Galowka namentlich breitet sich das Naphthavorkommen aus, die Lagerung der Schichten ist regelmässig und ich halte diesen Ort für den hoffnungsvollsten der Umgegend.“

Die südlich vom Orte gelegenen Gruben von Galowka, sowie die nahe südlich davon auftretenden Oelspuren von Mżaniec sollten streng genommen nicht hier, sondern bei Besprechung des Dnjesterthales auf-

geführt werden, da der Mzaniecbach, an dem diese Vorkommnisse liegen, bereits südöstlich dem Dnjester zufließt.

Nördlich, ausserhalb der eben besprochenen Zone, aber ebenfalls noch im Eocän, liegt ein Oelfundpunkt westlich von Rudawka.



2. Weiter gegen Nordosten treten nach H. Walter (l. c. pag. 639) bei der Chausséebrücke unweit der Bahnstation Starżawa „Naphthausbisse beim Flusse Strwiaż und auf dem Hügel in-neocomen Schichten auf.“ Ich führe dieses Vorkommen hier vorläufig unter denjenigen des Eocän auf, da ich mich von dem Auftreten sicherer Neocomschichten an dem genannten Punkte nicht überzeugen konnte.

3. Der Dnjester entspringt bei Wolcze am Südgehänge des Rozlucz-Zuges und durchfließt zunächst von Wolcze bis Lomna in einer Erstreckung von circa 9 Kilometer in einem Längenthale eocäne Bildungen, und zwar denselben Zug, dem die obenerwähnten Erdölfundorte Płowce, Zagórz, Uherce und Lobożew (im Sangebiete) angehören und den wir auch später bei Turka am Stryj wiederfinden werden.

Dieser Zug zeigt auch am Dnjester Oelführung; bei Lomna wird bereits eine kleine Exploitation eingeleitet; es ist dies wohl dasselbe Vorkommen, welches bei Strippelmann als „Rozlucz“ bezeichnet ist.

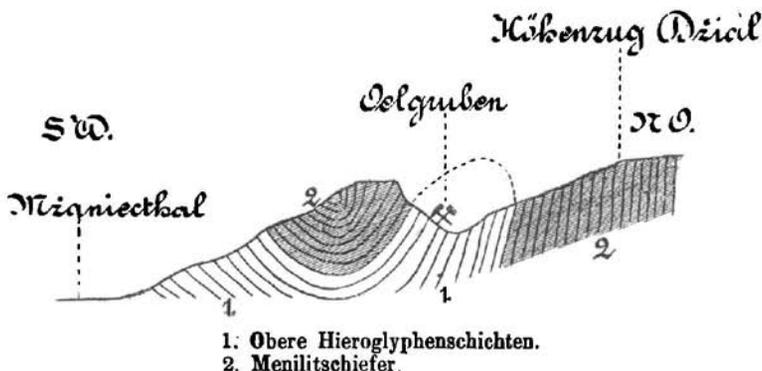
Die dortigen Lagerungsverhältnisse zeigt der vorstehende, mir von Herrn M. Vacek zur Verfügung gestellte Durchschnitt (Fig. 7).

4. Bei Lomna wendet sich der Dnjester nach Norden und bildet (mit Ausnahme der Strecke zwischen Lózek gorny und Spas) bis zu seinem Austritte aus dem Gebirge bei Staremiasto ein Querthal. Gleich unterhalb Lomna durchbricht der Fluss den cretacischen Höhenzug Chmolowate-Sary-Rozlucz und tritt bei Dnjestrzyk-Holowiecki in ein breites Eocängebiet. Dasselbe besteht aus mehrfach sich wiederholenden, meilenweit von Nordwest nach Südost forterstreckenden Parallelzügen von Eocängebilden (oberen Hieroglyphenschichten, bunten Thonen etc.), welche die Sattellinien des Terrains darstellen und mit ebenso langgestreckten, muldenförmig aufgelagerten Menilitschieferzügen abwechseln.

An Petroleumvorkommnissen ist diese Gegend arm; es wurden mir hier nur zwei bekannt; das eine, das in neuerer Zeit ziemlich reichliches Erträgniss liefern soll, liegt etwa 1 Kilometer nordwestlich von Holowiecko und zeigt das auf beifolgender Skizze (Fig. 8) dargestellte Lagerungsverhältniss.

Fig. 8.

Holowiecko



Dieses Vorkommen liegt im Streichen des Zuges, dem das oben-erwähnte Oelvorkommen von Galowka angehört.

Der zweite Punkt liegt auf der andern Seite des Dnjester bei Jasienica Zamkowa.

5. Dem Verlaufe des Dnjesterthales weiter abwärts folgend, finden wir in der näheren Umgebung desselben erst wieder im Leninathale westlich von Spas Oelspuren und sind hier auch bereits Schurfarbeiten begonnen worden.

6. Im nächsten westlichen Seitenthale, dem Jablonkathale, finden sich bei Bilics ziemlich reichliche Oelspuren auf beiden Thalseiten.

7. In Starasol nächst der Saline bestanden Oelgruben, die dermalen verlassen sind. Das Oel kam (nach Pošepny, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1865, III. Heft) aus Mergeln und Sandsteinen mit „Menilitopalen“, also wohl aus unseren oligocänen Menilitschichten.

8. Die östlich vom Dnjesterthale mit diesem parallel gegen Nord-Ost laufenden Bäche von Wola-Blazowka und Sprynja vereinigen sich ausserhalb des Gebirges, fliessen in die Bystryca und mit dieser in den Dnjester, gehören somit ebenfalls zum Wassergebiete des letzteren.

Im erstgenannten dieser Thäler befindet sich bei Zwór ausser der bereits oben erwähnten Bohrung, die in wahrscheinlich cretacischen Schichten abgeteuft wird, weiter thalaufwärts ein zweiter Oelfundpunkt in sicherem Eocän. Ebenso im oberen Theile des Thales von Sprynja, südwestlich vom Orte.

9. Der äussersten Eocän- und Oligocänzone gegen das ncogene Hügelland gehören wahrscheinlich die (von mir nicht besuchten) Oelfundpunkte von Pobiele und Ratoczina an, über welche Strippelmann (l. c. II, pag. 102) berichtet.

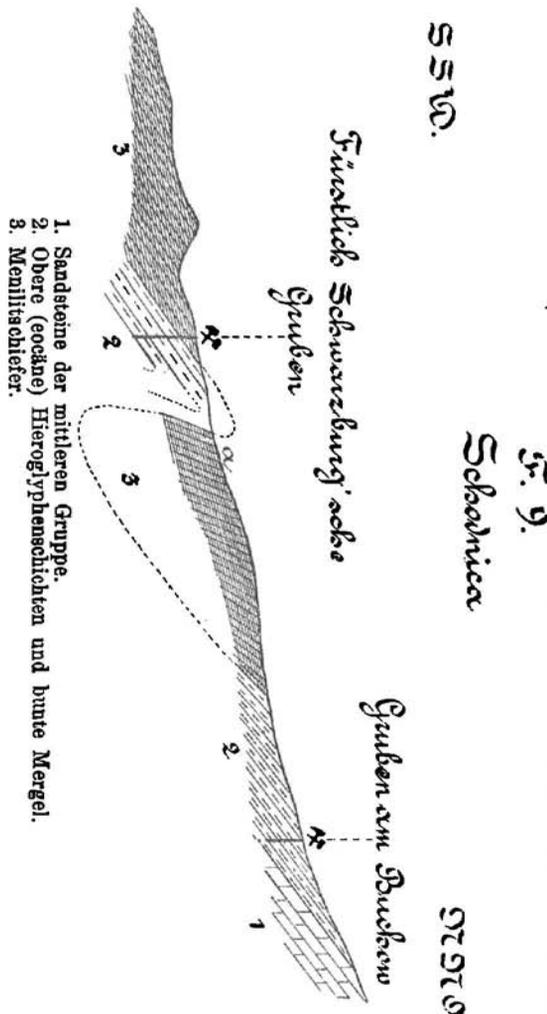
c. Eocäne Erdölfundpunkte im Wassergebiete des Stryj und Opor.

1. Am oberen Laufe des Stryj sind mir keine Oelfundpunkte bekannt; erst im Thale des Jablonka-Baches, der unweit Turka in den Stryj mündet, befinden sich Oelgruben im Jablonka wiżna auf der rechten Thalseite.

2. Bei Turka, am Nordgehänge des Litmiržthales, finden sich nach Mittheilung von Herrn M. Vacek ebenfalls Oelspuren. Dieser Punkt fällt ungefähr in die Streichungslinie des mehrerwähnten Eocänzuges Płowce-Uherce-Lobożew-Lomna, kann aber doch nicht direct dieser Reihe von Fundpunkten angeschlossen werden, da er an der Südseite desselben schmalen Menilitschieferzuges liegt, auf dessen Nordseite das Vorkommen von Lomna situirt ist, somit einer anderen Anticlinale entspricht.

3. Schodnica. Wir gelangen nun an diejenige Localität, welche unter den dem Eocän angehörigen Petroleumrevieren Ostgaliziens zweifellos den ersten Platz einnimmt. Der Oelbergbau von Schodnica liegt an dem gleichnamigen Bache, etwa 3 Kilometer nordöstlich von der Einmündung desselben in den Stryj, $1\frac{1}{2}$ Meilen südwestlich von Boryslaw und ist von den oben erwähnten (neocomen) Oelfundpunkten Mraźnica und Orow durch den Höhenzug Buchow-Baziow-Ciuchovy-Dział getrennt.

In Schodnica bestehen die Baue des Fürsten von Schwarzburg-Sondershausen, die, von Herrn Director A. Knauer vortrefflich geleitet, in Bezug auf technische Anlagen und rationellen Betrieb sich vor allen übrigen ostgalizischen Oelbergbauen vortheilhaft auszeichnen, ferner die Gruben der „ersten galizischen Petroleum-Compagnie“, und Schürfun- gen von einigen kleineren Unternehmern.



Die fürstl. Schwarzburg'schen Gruben durchteufen zunächst südwestlich einfallende Menilit-schiefer, in denen einzelne eingebettete Sandsteinbänke (sogenannte Baudurki) bereits Petroleum, jedoch in geringer Menge, enthalten, erreichen jedoch ihren bedeutenden Oelzufluss erst unterhalb der Menilit-schiefer in den eocänen „oberen Hieroglyphenschichten“ in circa 160 Meter Teufe.

Ein Schacht dieser Unternehmung (Magdalenschacht) lieferte seinerzeit 80 Centner per Tag und blieb später bei einem regelmässigen Tagesergebniss von circa 40 Centner; ein zweiter (Marienschacht) gab 70 Centner und liefert dormalen noch 25—30 Centner täglich. Die Schächte der Petroleumcompagnie sind etwas weniger ergiebig.

Von einer Gesamt-Productionsfähigkeit kann auch bei entwickelteren galizischen Petroleumrevieren schwer gesprochen werden, da durch die Er-

öffnung neuer Angriffspunkte, die Ergiebigkeitsschwankungen der älteren und verschiedene andere äussere Umstände in dieser Beziehung ein rascher Wechsel bedingt zu sein pflegt.

Die Lagerungsverhältnisse in Schodnica zeigt der beifolgende Durchschnitt (Fig. 9), welchem kaum eine weitere Erläuterung beige- fügt zu werden braucht.

Die Gruben am Südwestgehänge des Buchow stehen gegenwärtig ausser Betrieb.

In der Streichungslinie der steilstehenden, nahezu senkrecht aufgerichteten Menilitschiefer (südöstlich vom Punkte *a* der vorstehenden Skizze) wird seit einiger Zeit ein Bohrloch abgeteuft; da es ganz unberechenbar ist, ob und in welcher Tiefe mit demselben die eocänen Hieroglyphenschichten zu erreichen sein werden, so muss dieser Bohrpunkt wohl als ein sehr unglücklich gewählter bezeichnet werden. In der That hatte man mit dieser Bohrung in einer Teufe von 160 Meter zwar Gase, aber noch kein Oel.

4. Südöstlich von Schodnica, im Streichen derselben Eocän- und Oligocänzone, liegen Oelfundpunkte im Pereprostina-Thale und nordwestlich von Urycs. Die von Strippelmann (l. c. II, pag. 108) ohne Motivirung hingestellte Behauptung, die Schichten von Urycs seien „zweifelloos den neocomen Karpathensandsteinen zuzuzählen“, ist irrtümlich.

Noch weiter gegen Südosten ist in der Streichungsfortsetzung derselben Bildungen bei Tuchanow (südöstlich von der Einmündung des Opor in den Stryj) ein Erdölvorkommen bekannt.

5. Im Querthale des Oporflusses, der sich nordöstlich von der Stadt Skole in den Stryj ergiesst, kenne ich nur bei Tuchla unbedeutende Oelspuren. Im oberen Theile des Holowczankathales, welches sich bei Tuchla mit dem Oporthale vereinigt, kommen solche Spuren bei Plawie und Rykow vor.

6. Weiter abwärts, bei Swiatoslaw, fliesst die Orava in den Opor. Folgt man von diesem Vereinigungspunkte im Orawathale aufwärts der nach Munkacs führenden Poststrasse, so gelangt man an den Oelfundort Koziowa. Bei diesem Orte stehen Menilitschiefer in allen ihren bekannten typischen Varietäten in mächtiger Entwicklung an; dieselben fallen zuerst (beim nördlichen Ende des Ortes) nach Südwest, dann nach Nordost, dann wieder nach Südwest. Einige dünne, den Schiefnern eingebettete Sandsteinlagen zeigen sich an der Oberfläche mit Petroleum imprägnirt. In festen, etwas kalkigen Lagen finden sich Schnürchen eines asphaltartigen Gebildes mit dem Gesteine verwachsen. Ausser einigen älteren, verlassenen Schächten befindet sich hier eine Dampfbohrung. Man hatte mit derselben den Versuch gemacht, eine imprägnirte Sandsteinschichte, die man im Flussbette einmal mit südwestlichem, ein zweites Mal mit nordöstlichem Einfallen ausbeissen sieht, welche somit mit synklinaler Schichtenstellung eine kleine locale Mulde für sich zu bilden scheint, in ihrem Muldentiefsten aufzuschliessen und dieselbe auch wirklich in der erwarteten Tiefe erreicht. Der Oelzufluss war jedoch ein sehr geringer.

Hiernach wäre also eine, an sich nicht unrationell auf Erschliessung einer Muldentiefe berechnete Anlage von einem Misserfolge begleitet gewesen. Man darf jedoch aus einem derartigen Falle keine verallgemeinernden Schlüsse ziehen. Einerseits ist es keineswegs vollkommen sicher, dass die beiden Sandsteinschichten, die man zu Tage treten sieht und für identisch nahm, das auch wirklich sind, dass man es also auch wirklich mit einem Muldentiefsten zu thun hatte; andererseits sind die den Menilitschiefern eingeschalteten Sandsteinbänke

(wohl ihrer Gesteinsbeschaffenheit wegen) erfahrungsmässig nirgends besonders ölfreich und können namentlich dort, wo sie, wie in Koziowa, nur geringe Mächtigkeit haben, nicht der Ansammlungsort bedeutender Oelquantitäten sein. Koziowa dürfte daher, wie ich glaube, wohl niemals eine hervorragende Rolle unter den Petroleum-Productionsorten Galiziens spielen.

Aus welchen Gründen Strippelmann (l. c. II, pag. 108) die Schichten von Koziowa, welche die sämtlichen, jedem Karpathen-Geologen bekannten charakteristischen Merkmale der oligocänen Menilitschiefer in sich vereinigen, „den älteren eocänen Gebilden“ zuzählt, ist mir nicht bekannt.

7. Verfolgt man von Koziowa das Orawathal weiter aufwärts bis zum Dorfe Orawa und wendet sich hier gegen Nordwest, so gelangt man an den erst seit wenigen Jahren eröffneten Petroleumbergbau von Pohar. Im Thale von Pohar stehen allerorts mit südwestlichem Einfallen Menilitschiefer mit denselben untergeordneten Sandsteinlagen an; unter denselben liegen auf der Nordseite des Thaies eocäne „obere Hieroglyphenschichten“. Die Oelgruben liegen nordwestlich vom Orte, an der Grenze dieser beiden Bildungen, durchteufen die Menilitschiefer und finden (ganz ähnlich wie in Schodnica) ihren Oelzufluss in den Hieroglyphenschichten.

Die Schichten streichen nordwestwärts nach Krywe, wo ebenfalls Oelspuren bekannt und Grubenbaue begonnen sind.

d. Eocäne Erdölfundpunkte im östlichsten Theile Galiziens.

Vom Stryj und Opor südostwärts folgt nun eine grössere Lücke von hierher gehörigen Fundpunkten.

1. Bei Mizun und Weldžirž (an der Swica) sollen Spuren vorkommen; beim letztgenannten Orte sah ich zwar alte Schachthalden, die von Eisensteinschürfungen herrühren, aber kein Erdöl.

2. Weiter südöstlich wurden bei Maydan (südwestlich von Stanislau) schon vor längerer Zeit Petroleumgruben eröffnet. Dieselben liegen im Lukwathale zwischen den Bergen Kosmaczura und Petryszinagora, isolirten, allseitig von Berglehm umgebenen, vor den Karpathenrand vorgeschobenen Inselbergen, die aus oligocänen Sandsteinen (dem sogenannten, häufig im Hangenden der Menilitschiefer auftretenden „Kliwasandsteinen“) bestehen. In Folge dieser Position ist es nicht vollkommen sicher, ob das am Fusse dieser Berge in geringen Tiefen gewonnene Bergöl wirklichen Liegendschichten dieses Sandsteins (Menilitschiefern oder Eocän) oder vielleicht steil anlagernden neogenen Salzthongebilden entstamme. Die auf den Schachthalden herumliegenden Stücke geben darüber keinen Aufschluss; hieroglyphenführende Gesteine sah ich übrigens darunter nicht. Die Production war hier niemals bedeutend; ein circa 30 Meter tiefer Schacht soll 2¹/₂ Centuer per Tag gegeben haben.

3. In neuester Zeit wurden zwischen Nadworna und Pasieczna Oelgruben eröffnet, die ziemlich ergiebig sein sollen, über die mir jedoch noch keine näheren Daten vorliegen.

4. Noch weiter gegen Südost vorschreitend, finden wir Oelspuren bei Jablonica am Tartarenpasse, nahe der ungarischen Grenze.

5. Bei Kosmacz (an der Grenze gegen Akresory) sind nicht unbedeutende Asphaltlager bekannt; es wurde hier auch seinerzeit Asphalt gewonnen und beim Baue der Salinen Delatyn, Kossov etc. verwendet.

6. Bei Brustury und Prokurawa (südlich von Kolomea) befinden sich 10 Oelbrunnen von geringer Tiefe und unbedeutender Erbigkeit.

7. Endlich wurden bei Żabie am Cseremosz Erdölspuren bekannt.

Im Allgemeinen stehen die dem Eocän und Oligocän angehörigen Oelfundpunkte dieses östlichsten Theiles von Galizien (vielleicht mit Ausnahme des Vorkommens bei Nadvorna) hinter denen der westlicheren Gebiete weit zurück. Etwas mehr Bedeutung haben einige, dem Neogen angehörige Fundpunkte dieses Landestheils, die im nächstfolgenden Abschnitte Erwähnung finden sollen.

C. Oelfundpunkte der neogenen Salzformation.

Der Complex von Thonen, Sanden, Sandsteinen, Conglomeraten, Haselgebirge, Steinsalz- und Gypslagern, den wir gewöhnlich unter dem Namen der „neogenen Salzformation“ oder „Salzthongruppe“ zusammenzufassen und dem älteren Miocän (der „ersten Mediterranstufe“) zuzuzählen pflegen¹⁾, umsäumt bekanntlich von der Gegend südlich von Přemysl an ununterbrochen, nur von Diluvien stellenweise verhüllt, den Nordostrand der Karpathen bis in die Bukowina und noch weiter in die Moldau.

Diese Zone, die sich sowohl in petrographischer, als tektonischer Beziehung noch nahe an die Gebilde der eigentlichen Karpathensandsteine anschliesst, enthält eine Reihe von Petroleumfundpunkten und stellt die äusserste karpatische Oelzone dar; die sich gegen Nordosten anschliessenden, der zweiten Mediterranstufe entsprechenden Bildungen des galizischen Hügellandes sind, soweit dermalen bekannt, ganz ölleer.

Nur in diesem Horizonte tritt, so weit die bisherigen Erfahrungen reichen, Erdwachs (Ozokerit) in bedeutenderen Mengen als Begleiter des Petroleums auf; da jedoch Spuren dieses wirtschaftlich so werthvollen Stoffes auch in älteren Niveaus hie und da gefunden wurden (z. B. bei Menczina mala in Westgalizien), so ist dieser Erfahrungssatz wohl vorläufig noch nicht als feststehendes Gesetz aufzufassen, umsomehr, als unsere Anschauungen über die Genesis des Ozokerits, über die möglichen Beziehungen des Nebengesteins zur Ozokeritbildung und über das Verhältniss zwischen Ozokerit und Petroleum noch sehr der wünschenswerthen Klarheit entbehren.

Der Ozokerit galt lange ziemlich allgemein als ein Umwandlungsproduct des Petroleums, ohne dass es, meines Wissens, irgend Jemandem gelungen wäre, den hierbei supponirten Process vom physikalischen

¹⁾ Nach Hilber (Verhandl. d. k. k. G. R.-A. 1881 Nr. 8) entspricht der höhere, gypsreiche Theil der Salzthongruppe bereits der zweiten Mediterranstufe.

und chemischen Standpunkte genügend zu erklären. Dagegen hat Professor F. Kreutz in neuerer Zeit die Ansicht, dass der Ozokerit nicht aus Petroleum entstanden sei, sondern dass beide Stoffe „gleichzeitige Producte der Zersetzung von organischen Substanzen“ seien, bestimmt betont, und eine Reihe von Gründen angeführt, die diese Ansicht allerdings als sehr plausibel erscheinen lassen. (S. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1881, Nr. 2.)¹⁾

Auch theile ich vollkommen die in demselben Aufsätze von Kreutz vertretene Ansicht, dass das Erdöl der neogenen Salzformation sich in derselben gebildet habe, und nicht, wie vielfach (z. B. bei Strippelmann l. c. II, pag. 80) behauptet wird, aus älteren Bildungen in dieselbe eingedrungen sei. Ist diese Ansicht doch nur eine Anwendung unserer für alle karpathischen Oelhorizonte stets festgehaltenen Grundanschauung auf einen speciellen Fall.

Die Bedenken jedoch, die Professor Kreutz bezüglich der Ursprünglichkeit des Erdöls der Ropiankaschichten ausspricht, kann ich nicht theilen; dieselben veranlassten bereits Dr. E. Tietze (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1881, Nr. 4) zu einigen kritischen Bemerkungen, denen ich mich vollkommen anschliesse.

¹⁾ Prof. Kreutz sagt in seinem citirten Aufsätze (Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anst., 1881, Nr. 2) über diesen Gegenstand wörtlich: „Der Ozokerit steht aber wahrscheinlich in einem anderen Verhältniss zum Erdöl, es hat sich nicht eines aus dem andern gebildet, sondern beide sind wohl gleichzeitige Producte der Zersetzung von organischen Substanzen, deren fester Rückstand der Ozokerit ist, welcher sich von dem gemischten Producte abgeschieden hat“.

Meine eigenen Erfahrungen in dem karpathischen Ozokeritreviere gaben mir keine Veranlassung, gegen diese Anschauung eine Einwendung zu erheben.

Nun wurde aber bald nach Erscheinen der citirten Mittheilung (während der Drucklegung vorliegender Arbeit) von Prof. Kreutz ein zweiter Aufsatz über denselben Gegenstand eingendet (siehe Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1881, Nr. 8), in welchem es wieder wörtlich heisst: „Es unterliegt gewiss keinem Zweifel, dass Ozokerit und Naphtha in genetischem Zusammenhang stehen, dass sich eines in das andere umbildet; sind nun aber die Ozokeritmassen nicht aus Erdöl entstanden, so hat sich Naphtha aus Ozokerit gebildet.“

Wie Jedermann sieht, ist das gerade das Gegentheil der früheren Behauptung. Man wird mir wohl erlassen, Stellung zu nehmen zu theoretischen Anschauungen, die von ihrem Autor selbst in so kurzer Zeit so wesentlichen Modificationen unterzogen werden, die also das Stadium schwankender individueller Ansichten noch nicht verlassen haben.

Interessant und zu ferneren Beobachtungen und Studien anregend bleiben jedenfalls die von Prof. Kreutz zur Stütze seiner letzteren Ansicht angeführten Erwägungen; vollkommen spruchreif ist jedoch diese Frage meiner Ansicht nach vorläufig nicht.

Ein näheres Eingehen auf die genetischen Beziehungen zwischen Ozokerit und Naphtha kann ich übrigens hier umsomehr unterlassen, als diese Specialfrage für die Praxis ziemlich irrelevant ist, während die genetischen Hauptfragen (zu denen wir schon in unseren „Neuen Studien“ etc. pag. 107 Stellung nahmen) sowie Feststellungen über das Vorkommen und die Vertheilung der in Rede stehenden Producte (wie sie in vorliegender Arbeit versucht werden) für praktische Zwecke von directerer Bedeutung sind. In Arbeiten, wie die vorliegende, die praktische Benützbarkeit anstreben, muss man sich überhaupt, wie ich glaube, in Beziehung auf theoretische Speculationen eine gewisse Reserve auferlegen, um nicht Positives durch Vermischung mit Hypothetischem zu discreditiren.

Dies zur Entschuldigung, wenn ich hier auf einen Gegenstand nicht weiter eingehe, dessen Erörterung an dieser Stelle vielleicht von mancher Seite erwartet worden sein mag.

Bei der Betrachtung der einzelnen Fundpunkte der neogenen Salzthonzone können wir wieder in der Richtung von Nordwest gegen Südost vorgehen.

1. Strzelbice. Der Petroleumbergbau von Strzelbice (3 Kilometer südwestlich von Starasol) liegt nicht im Hauptzuge der neogenen Salzformation, sondern in einer kleinen, isolirten Neogenpartie, die, von vorwiegend der Menilitschiefergruppe zugehörigen, stellenweise durch kleinere Aufbrüche von älterem Eocän unterbrochenen Gebilden umgeben, sich im oberen Theile des Smolankathales hinzieht und eine stark zusammengedrückte Mulde darstellt.

Das ölführende Gestein sieht man im Bachbette der Smolanka selbst anstehen; es ist ein mürber, mehrere Meter mächtiger Sandstein mit einzelnen festen Knollen, der auffallend stark mit Oel imprägnirt ist; ausserdem finden sich blaue Thone, Conglomerate und andere Gesteinsvarietäten, die alle den Gebilden der neogenen Salzformation so vollkommen gleichen, dass ich keinen Anstand nehme, sie mit diesen trotz der isolirten Position des Vorkommens zu identificiren. Auch F. Pošepny, der diesen Punkt im Jahre 1867 besuchte, hält ihn (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1865, III. Heft, pag. 356) für miocän.

Die Lagerungsverhältnisse sind hier sehr gestört und verworren, das Schichtenfallen bald steil, bald flach, auch das Streichen variiert von der ost-westlichen Richtung bis zur nordwest-südöstlichen. Es ist daher hier nicht leicht zu bestimmen, in welcher Tiefe die am oberen Ende des Thales angelegten Schachte das Hauptniveau des Oeles, nämlich den obenerwähnten Sandstein erreichen. Die Schachte gaben übrigens schon von der zehnten Klafter an geringe Mengen von Petroleum; auf den Halden sah ich vorwiegend blaue Thone, der eigentliche Oelsandstein war, wie mir schien, bei meiner Anwesenheit (1879) noch von keinem erreicht.

2. Zwischen den Thälern der Bystrica und Tysmienica finden sich in dem, den Karpathen vorliegenden flachen Hügellande an mehreren tiefer gelegenen Punkten Oelspuren im Neogen, so zum Beispiel bei Urož und in Nahujowice. Beim letzteren Orte sind auch einige Schachte von circa 20 Klafter Tiefe abgeteuft.

3. Boryslaw. Wir gelangen nun an denjenigen Productionsort, über den als Hauptfundort des so werthvollen Ozokerits wohl bereits mehr geschrieben wurde, als über alle anderen galizischen Oelreviere. Die Mehrzahl der im Eingange vorliegender Mittheilung angeführten Autoren machten die statistischen und wirthschaftlichen Verhältnisse von Boryslaw, die eigenthümliche Art des dortigen Bergbaubetriebes und der dort herrschenden socialen Verhältnisse zum Gegenstande mehr oder weniger eingehender Erörterungen¹⁾. Ich kann mich daher, um die Literatur nicht mit überflüssigen Wiederholungen zu belasten, in diesen Beziehungen ganz kurz fassen; nur über das geo-

¹⁾ Eine kurze, aber recht brauchbare Zusammenstellung auf diesen Gegenstand bezugnehmender Daten enthält u. A. die anlässlich der ungarischen Landesausstellung in Stuhlweissenburg von der „Ersten ungarisch-galizischen Eisenbahn“ herausgegebene Broschüre: Ueber Erdwachs, Erdöl und die aus diesen Rohstoffen zu erzeugenden Producte“, Wien 1879.

logische Vorkommen selbst werden einige Bemerkungen erforderlich sein.

Das Erdöl- und Erdwachsrevier von Boryslaw liegt $1\frac{1}{2}$ Meile südwestlich von der Stadt Drohobycs und ist mit der von Chyrow nach Stryj führenden „Dnjester-Bahn“ durch eine Zweigbahn verbunden. Das Revier, dessen grösste Längenausdehnung 1950 Meter, dessen grösste Breite 700 Meter beträgt, bedeckt eine Fläche von 150 Joch, auf welcher nicht weniger als circa 12.000 Schächte zerstreut sind, von denen im Jahre 1877 noch 2544 Oelschächte und 935 Erdwaxschächte in Betrieb standen. Die tieferen dieser Schächte erreichen gegenwärtig Teufen von circa 160 Meter. Die Schächte liegen oft nur wenige Meter von einander entfernt und sind meistens (mit Ausnahme derjenigen einer französischen Gesellschaft) eng, und mangelhaft versichert.

Die Production Boryslaws an Erdwachs betrug (nach den Aufzeichnungen der k. k. Grubeninspection in Boryslaw) im Jahre 1876 187.000 Zollcentner, 1877 203.000 Zollcentner, 1878 204.000 Zollcentner; Strippelmann gibt (l. c. II, pag. 102) die frühere Erdwachsproduction sogar mit 350.000—360.000 Ctr., die gegenwärtige mit circa 250.000 Centner an.

Die Petroleumproduction von Boryslaw betrug früher (nach Windakiewics) über 200.000 Centner jährlich, gegenwärtig nur mehr 30—35.000 Centner, da man sich jetzt mit mehr Vorliebe der weit lucrativeren Erdwachsproduction zuwendet.

Diese Ziffern documentiren genügend die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung des in Rede stehenden Revieres.

Das Vorkommen des Erdöls unterscheidet sich nicht wesentlich von dem anderer karpathischer Oelreviere; von besonderem Interesse ist das Vorkommen des Erdwachses (Ozokerits).

Die das Boryslawer Revier zusammensetzenden Schichten der neogenen Salzformation grenzen gegen Süden an die hier den Karpathenrand bildenden oligocänen Menilitschiefer, und fallen wie diese zunächst am Karpathenrande widersinnisch nach Südwest, liegen ungefähr in der Mitte des Revieres an der Oberfläche ziemlich flach und fallen endlich im nördlichen Theile desselben nach Nordost; sie bilden also ungefähr in der Mitte des Reviers einen Sattel.

Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass die Hauptregion des Ozokerits mit diesem Schichtensattel zusammenfällt. In der Nähe der durch den Scheitel dieses Sattels bezeichneten Antiklinale findet sich der Ozokerit theils in dünnen, den Schichten eingefügten Lagen, theils, und zwar vorwiegend, als Ausfüllungsmasse von die Schichten durchsetzenden gangartigen Sprüngen und Zerklüftungsräumen, die zuweilen ziemlich bedeutende Dimensionen erreichen und dann die eigentlichen Träger des Wachsreichthums darstellen. Weiter von der Scheitellinie sich entfernend, findet man den Ozokerit nur mehr in geringerer Menge und nur in höheren Niveaus, endlich noch weiter nur mehr Erdöl.

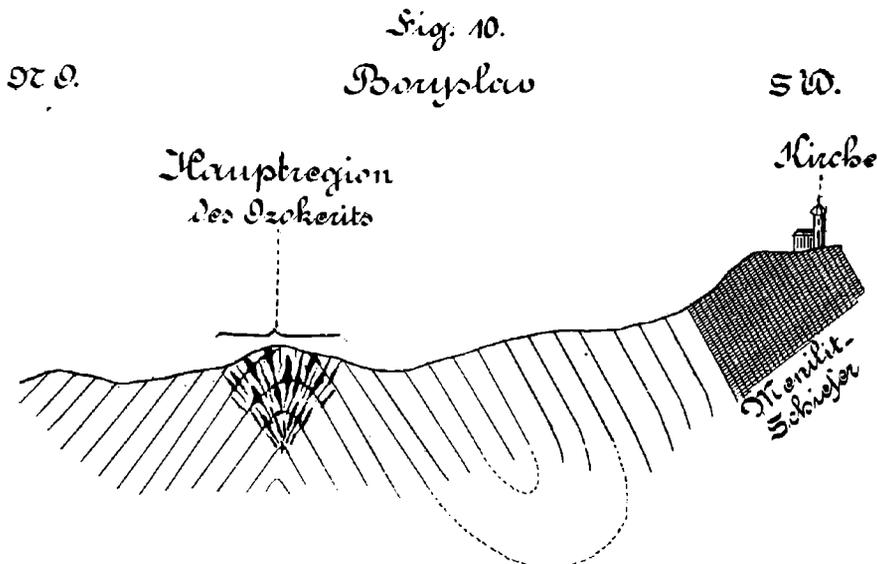
Diese Art des Vorkommens erklärt sich durch den in vorliegender Mittheilung schon mehrfach betonten Satz, dass die Scheitel der karpathischen Faltensättel in Folge der dort nothwendig erfolgten gröss-

ten Spannung der Gesteinsschichten zugleich stets die Regionen der bedeutendsten Zerklüftungen darstellen.

Die Existenz solcher Zerklüftungen war die Bedingung zur Ansammlung des Ozokerits, der als fester Körper nicht, gleich dem Petroleum, in mürben Sandsteinen aufgesaugt werden konnte.

Da die relativ höheren Schichten eines Sattels, grösserer Spannung unterworfen als die tieferen, auch mehr Zerklüftungserscheinungen zeigen müssen als letztere, so erklärt sich auch die durch die Erfahrung gegebene Thatsache, dass man in der äusseren Ozokeritregion nur in höheren Horizonten noch mit Ozokerit erfüllte Hohlräume antraf.

Die beifolgende schematische Skizze (Fig. 10) möge das Gesagte veranschaulichen.



Es ist eine logische Consequenz meiner Anschauung über das Boryslawer Ozokeritvorkommen, dass ich in bedeutenderen Tiefen, wo die Schichten zusammengedrückt, die Zerklüftungserscheinungen untergeordneter sein müssen, die Erschliessung weiterer namhafter Ozokeritmengen nicht für wahrscheinlich halte. Wir haben indessen mit der gegenwärtig erreichten Teufe von kaum 200 Meter wohl die untere Grenze der Zerklüftungsregion noch nicht erreicht.

Uebrigens sind die in der reichsten Region dicht aneinandergedrängten, keiner neuen Anlage Raum lassenden Boryslawer Wachschächte meist so eng und schadhaft, dass eine bedeutende Verteufung derselben an sich ausgeschlossen ist.

Es ist nicht uninteressant, dass wir an den beiden wichtigsten bergbaulichen Productionsorten Galiziens, Wieliczka und Boryslaw, mit derselben geotektonischen Erscheinung zu rechnen haben¹⁾. Derselbe

¹⁾ Vgl. Paul, Die Lagerungsverhältnisse von Wieliczka. Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1880, IV. Heft.

nordwärts wirkende Gebirgsschub, der die Salzflöze von Wieliczka zu steilen Falten zusammenbog, richtete auch den Boryslawer Schichtensattel auf und schuf so die Bedingungen zur Ansammlung eines Productes, durch dessen Ausbeutung bereits Millionen gewonnen wurden.

Hier wie dort genügen aber auch die aus der Betrachtung des Gesamtbaues der Karpathen resultirenden Grundanschauungen zum Verständniss des Vorkommens. Ebenso wenig wie in den Lagerungsverhältnissen von Wieliczka, liegt in dem Erdwachsvorkommen von Boryslaw irgend etwas Abnormes, und wir brauchen zur Erklärung des letzteren nicht zu den so beliebten Hypothesen von tiefen Spalten, Emanationen und Condensationen von Kohlenwasserstoff-Gasen etc. unsere Zuflucht zu nehmen. Ein Zersetzungsproduct organischer Materie, das in einem durch den Faltenwurf des Gebirges bedingten localen Zerklüftungssystem Raum zur Anhäufung fand — das ist mit wenigen Worten das Boryslawer Wachsvorkommen.

Dass die Schätze, welche die Natur hier dem Menschen so verschwenderisch bot, doch verhältnissmässig so wenig zur Hebung der culturellen Entwicklung der Gegend beitrugen, das liegt in zahlreichen äusseren Gründen, deren Erörterung nicht in den Rahmen vorliegender Mittheilung gehört.

4. Im ungefähren Streichen der Schichten von Boryslaw wurden bei Tustanowice Oelspuren gefunden, und auch einige Schurfarbeiten eingeleitet, jedoch ohne nennenswerthen Erfolg. Wie mir schien, hatte man sich etwas zu weit gegen Norden von der Streichungslinie des Boryslawer Sattels entfernt, doch ist das Terrain zu bewachsen, um hierüber Sicheres behaupten zu können.

5. Truskawiec. In der Umgebung dieses bekannten Badeortes findet sich an mehreren Stellen Petroleum. Auch Erdwachs wurde hier schon vor längerer Zeit, bei der Grundaushhebung beim Baue des Badhauses, in ziemlicher Menge gefunden; da man damals von der technischen Verwerthbarkeit dieses Stoffes noch keine Kenntniss hatte, so verwendete man ihn anlässlich der Ankunft Sr. k. Hoheit des Erzherzogs Ferdinand d'Este zu einer brennenden Triumphforte. Auch im Garten des Forsthauses wurde bei einer Schachtanlage Erdwachs gefunden; man kam hier in der zehnten Klafter auf Salzwasser und stellte die Grabung wegen zu starker Gasentwicklung ein.

Am Rande des Cameralwaldes Krziwca bestehen schon seit langer Zeit zahlreiche Gruben, welche Petroleum von besonders guter Qualität (47° B.) liefern. Hier wurde im Jahre 1877 in einem nur 14 Klafter tiefen Schachte ein ausnehmend starker Oelzufluss erschlossen, welcher den Schacht auf mehrere Klafter ausfüllte. Ungeachtet fortwährenden Schöpfens nahm die Menge im Schachte stetig zu. Während der Abteufung zeigte sich gar kein Wasser im Schachte, das Bergöl strömte plötzlich zu und man hoffte auf grosse andauernde Ergiebigkeit. Diese Hoffnung erfüllte sich indessen nicht. Als ich den Punkt im Jahre 1879 wieder besuchte, war der Zufluss im ganzen Reviere ein sehr geringer und wurde nur wöchentlich einmal abgeschöpft.

Endlich befinden sich noch Gruben im Walde Pomiariki.

6. Bolechow. Etwa eine halbe Stunde in nördlicher Richtung von der Stadt befinden sich am Kliništje-Bache im ärarischen Walde

einige ältere Gruben. Der Oelzufluss hatte schon in der dritten Klafter begonnen, einer der Schachte gab im Jahre 1871 in einer Tiefe von 45 Klafter 30 Centner per Tag; später nahm die Menge ab, die Petroleumpreise sanken und die Unternehmer geriethen in Geldverlegenheit, wodurch ein energischerer Betrieb dieses, wie ich glaube, hoffnungsreichen Revieres verhindert wurde. 1875 wurden noch 154 Centner abgeschöpft. Das Petroleum kommt hier in einem mürben, blättrigen, lichtgrauen Sandstein vor, der östlich von den Gruben auch am Ufer des Sukielflusses ansteht und dort mit grauen, sehr gypsreichen Tegeln in Verbindung steht.

7. Weiter südostwärts der Zone der den Karpathenrand begleitenden Salzthonbildungen folgend, finden wir Oelspuren bei Knieżaluka und Javorow (nördlich von Mizun) und auf der Gemeindegutweide nördlich von Dolina, wo sich auf einigen natürlichen Tümpeln und seichten Brunnen besonders paraffinreiches Erdöl in ziemlicher Menge ansammelt. Ich halte dieses, bergbaulich noch gar nicht exploitirte Terrain für ein sehr erfolgversprechendes.

8. Dźwiniacz. Dieser Fundort liegt circa 4 Meilen südsüdwestlich von Stanislaw. Zahlreiche Schachte und Bohrungen, die bis zu Teufen von 200 Meter niedergehen, ergaben vorwiegend in Tiefen von 10—25 Meter Erdöl und Erdwachs. Unter diluvialen Lehm- und Schotterablagerungen tritt hier ein grauer, poröser Kalk von 6—12 Meter Mächtigkeit auf, der in einzelnen Hohlräumen oft sehr namhafte Oelquantitäten enthält; ein in demselben angelegter Schacht soll nach Windakiewics bei 10° Tiefe und etwa nur 100 fl. Kapitalaufwand in kurzer Zeit Oel für 30.000 fl. gegeben haben.

Unter diesem Kalke folgt meistens grauer schiefriger, mit Oel imprägnirter Mergel mit Gyps, und darunter feinkörniger, zerklüfteter Sandstein, der in den Klüften oft Wachs führt. Das Liegendste sind Thone, welche kein Oel oder Wachs liefern.

9. Starunia. Südöstlich von Dźwiniacz, auf der Ostseite des Czarnafusses. Die sehr zahlreichen Gruben liegen eine halbe Meile südlich vom Orte Starunia am Lukawiecbache, sind äusserst primitiv angelegt und lieferten meist schon aus sehr geringer Tiefe nicht unbedeutliche Ausbeute an Oel und Erdwachs. Nach Windakiewics gab ein Schacht durch 1½ Jahre fast regelmässig täglich 12 Centner Rohöl, in den ersten Tagen nach dem Aufahren aber sogar 36 Centner; ein anderer gab bei 9½ Klafter Tiefe in wenigen Tagen 900 Centner Rohöl. Wachs lieferten einige Schächte bis zu 250 Centner im Ganzen.

Die Verhältnisse in Starunia scheinen im Allgemeinen denen von Dźwiniacz sehr analog zu sein.

10. Auf der Südostseite des Pruththales fanden sich Erdöls Spuren gegenüber von Lanczyn und noch weiter südostwärts gelangen wir an den wichtigeren Fundort Sloboda rungurska. Derselbe liegt, etwa 2½ Meilen südwestlich von Kolomea, ungefähr eine Wegstunde westlich vom Dorfe im Thale des Ropiennybaches. Als ich diesen Punkt im Jahre 1876 besuchte, befanden sich auf einem Areal von 40 Joch 6 Schachte im Betriebe, welche 16—35 Klafter tief waren und von denen einer aus einer Tiefe von 21 Klafter 100 Mass Rohöl täglich

regelmässig lieferte; die Gesamtproduction betrug 2000—3000 Centner jährlich. Auf den Halden sah ich graue kalkige Mergel und weisse, mürbe, thonige Sandsteine, wie sie in der neogenen Salzformation aufzutreten pflegen. Unweit (südöstlich) von den Gruben tritt eine Salzquelle zu Tage. Ozokerit kam, jedoch in sehr geringer Menge und nur in den oberen Schichten ebenfalls vor. Die ganze Gegend war mit Wald und Wiesgrund bedeckt, so dass ich keine Beobachtungen über den geologischen Bau derselben anstellen konnte.

Seither scheint sich der dortige Oelbergbau bedeutender entwickelt zu haben. Im gegenwärtigen Jahre (1881) berichteten die öffentlichen Blätter von ausnehmend reichen Oelzuflüssen, die in Slobodaringurska erzielt wurden, constatirten aber auch bald wieder die rasch eingetretene Abnahme dieses Reichthums.

Wahrscheinlich hatte man hier einen ähnlichen Hohlraum, wie sie in Dźwiniacz bekannt sind, angefahren. Nach Entleerung desselben traten wieder normale Verhältnisse ein. Dauerndere und regelmässigere Oelzuflüsse als aus solchen Hohlräumen sind stets aus mürben, auf grössere Erstreckungen imprägnirten Gesteinsbänken oder Linsen zu erwarten.

In der Umgebung sollen auch noch bei Peczenyzsin und Oslaw biały Oel Spuren bekannt geworden sein.

11. Wir gelangen nun an das am weitesten gegen Südost gelegene Erdölvorkommen der galizischen Salzthonzone. Dasselbe befindet sich bei Lucza, auf der Südseite des Luczkathales, zwischen Jablonow und Berezow, auf einem Zbihuljak genannten Grunde. Es sind hier über 30 Schächte angelegt worden, von denen einer in einer Tiefe von 51 Klafter anfangs 36 Mass, später 12 Mass täglich gab, die übrigen weniger. Die Schächte durchteuften wiederholt Steinsalzlager, zwischen denen Erdöl zuffloss.

Indem ich hiemit die Uebersicht der Oel- und Wachsreviere Ostgaliziens abschliesse, verhehle ich mir nicht, dass dieselbe keinerlei Gleichmässigkeit in der Behandlung der einzelnen Objecte erkennen lässt. Eine solche anzustreben, lag mir auch ferne, da ich vorzugsweise die Anschauungen über das geologische Vorkommen dieser Stoffe klären wollte, wozu einzelne Beispiele genühten.

Wo sich irgend ein innerer Zusammenhang zwischen einzelnen Fundpunkten constatiren liess, habe ich auf denselben hingewiesen.

Ein Rückblick auf die im Vorstehenden gegebenen Daten ergibt in dieser Beziehung, dass sich wirklich mehrere parallele, von Nordwest nach Südost orientirte Reihen von Fundpunkten erkennen lassen, wobei die Fundpunkte jeder Reihe demselben stratigraphischen Niveau und derselben Antiklinale (Faltenlinie) angehören. Solche Reihen, die wir als „Oelzonen“ bezeichnen könnten, sind beispielsweise:

Im Neocom: Klewa-Smolnica-Rosochy, und Opaka-Mrażnica-Orow.

Im Eocän: Dźwiniacz gorny-Stuposiany-Studenne; Płowce-Zagorz-Uherce-Lobożew-Lomna; Wankowa-Stankowa; Lodyna-Berehy-Bandrow-Galowka-Holowiecko; Schodnica-Urycs-Truhanow; Pohar-Krywe etc.

Im Salzthon können Boryslaw-Tustanowic-Truskawiec, weiterhin Dźwiniacz-Starunia, endlich Lanczyn-Sloboda rungurska-Lucza als in näheren Beziehungen zu einander stehend angenommen werden.

Solche „Oelzonen“ kommen demjenigen schon ziemlich nahe, was ich oben als den Begriff der (für die Praxis benützbaren) „Oellinien“ hinstellte; doch decken sich die Begriffe noch nicht vollkommen. In der Oelzone haben wir dasselbe Niveau und dieselbe Antiklinale; die stratigraphische und tektonische Continuität ist gegeben. Es fehlt aber noch der dritte für den Begriff der Oellinie erforderliche Factor: die petrographische Continuität. Dieser muss ebenfalls gegeben, innerhalb der „Oelzone“ muss die „Oellinie“ erst gesucht werden.

Auch diesen Factor beizustellen, kann wohl von keiner noch so detaillirten und sorgfältigen geologischen Aufnahme erwartet werden. Niemals wird bei geologischen Kartirungsarbeiten, wo stets Terrains von über 30 Quadratmeilen in einem Sommer untersucht werden müssen, jede einzelne Gesteinsbank des Aufnahmegebietes Schritt für Schritt verfolgt, beispielsweise erhoben werden können, dass eine hier mehrere Meter mächtige und mürbe Sandsteinschichte vielleicht einen Kilometer weiter im Streichen nur mehr 1 Meter mächtig und compact, also zur Oelführung minder geeignet ist etc.

Solche Erhebungen können immer nur die Aufgabe von Fall zu Fall einzuleitender localisirter Specialstudien sein. Für solche Aufgaben einige benützbare Anhaltspunkte zu bieten, die Resultate unserer Wissenschaft der Praxis näher zu rücken, vielleicht auch einen oder den anderen Fachgenossen zu Beobachtungen oder Mittheilungen über die behandelten interessanten und werthvollen Stoffe anzuregen — das war der Zweck vorliegender Arbeit.

Durch die gegen Westen vorschreitenden Aufnahmen hoffe ich Gelegenheit zu erlangen, dieser Uebersicht bald auch eine ähnliche über die noch wichtigeren Oelreviere Mittel- und West-Galiziens folgen zu lassen.

Inhalts-Uebersicht.

	Seite	
Allgemeine Vorbemerkungen	131—136	[1]—[6]
Grundprincipien pag. 133. — Hauptresultat der Aufnahmen pag. 134. — Irrthümer Strippelmann's pag. 135.		
Wo soll Petroleum gesucht werden?	136—142	[6]—[12]
Stratigraphische Verhältnisse (Oelführende Hauptglieder) pag. 137. — Petrographische Verhältnisse pag. 137. — Tektonische Verhältnisse pag. 138. — Topische Verhältnisse (Oellinien) pag. 140.		
A) Oelfundpunkte der unteren Karpathensandsteine (Neocom, Ropiankaschichten)	143—149	[13]—[19]
1. Krasiczyn pag. 143. — 2. Rozpucie pag. 143. — 3. Lopianka, Steżnica pag. 145. — 4. Klewa, Smolnica, Rudawka, Rosochy pag. 145. — 5. Krećiata pag. 146. — 6. Kropivnik pag. 147. — 7. Mraznica, Opaka pag. 147. — 8. Orów pag. 148.		

Seite

- B) Oelfundpunkte der oberen Karpathensandsteine (Eocän und Oligocän) 149—159 [19]—[29]
- a) Eocäne Erdölfundpunkte im Wassergebiete des San. 1. Dźwiniacz gorny, Śmolnik, Stuposiany, Dwernik, Studenne pag. 150. — 2. Rajske, Serednia. Polana pag. 150. 3. Myczkow, Berezka, Solina pag. 151. — 4. Uherce pag. 151. — 5. Bezmihowa, Wankowa, Stankowa, Leszczawa pag. 152. — b) Eocäne Erdölfundpunkte im Wassergebiete des Dnjeſter und Strwiąz, 1. Lodyna, Czerenina Berehy, Stebnik, Galowka, Mżanice pag. 152. — 2. Starżawa pag. 153. — 3. Lomna pag. 154. — 4. Holowiecko, Jasienica Zamkowa pag. 154. — 5. Spas pag. 155. — 6. Bilicz pag. 155. — 7. Starasol pag. 155. — 8. Zwor, Sprynja pag. 155. — 9. Pobiele, Ratoczina pag. 155. — c) Eocäne Erdölfundpunkte im Wassergebiete des Stryj und Opor. — 1. Jablonka wiżna pag. 155. — 2. Turka pag. 155. — 3. Schodnica pag. 155. — 4. Urycs, Pereprostina, Tuhanow pag. 157. — 5. Tuchla, Plawie, Rykow pag. 157. — 6. Kożiowa pag. 157. — 7. Pohar, Krywe pag. 158. — d) Eocäne Erdölfundpunkte im östlichen Theile Galiziens. 1. Mizun, Weldżiż pag. 158. — 2. Maidan pag. 153. — 3. Nadworna pag. 158. 4. Jablonica pag. 159. — 5. Kosmacs pag. 159. — 6. Brustury, Prokurawa pag. 159. — 7. Żabie pag. 159.
- C) Oelfundpunkte der neogenen Salzformation . . . 159—166 [29]—[36]
- Ansichten über die Genesis des Ozokerits pag. 159—160. 1. Strzelbice pag. 161. — 2. Uroż, Nahujuvice pag. 161. — 3. Boryslaw pag. 161. — 4. Tustanowice pag. 164. — 5. Truskawiec pag. 164. — 6. Bolechow pag. 164. — 7. Knieżaluka, Jaworow, Dolina pag. 165. — 8. Dźwiniacz pag. 165. — 9. Starunia pag. 165. — 10. Lanczyn, Słoboda rungurska pag. 165. — 11. Lucza pag. 166.
- Schluss. „Oelzonen“, Verhältniss derselben zu den „Oellinien“ 166—167 [36]—[37]