

Beiträge zur Geologie von Galizien.

(Vierte Folge.)

Von Dr. Emil Tietze.

F. Einige Beobachtungen in der Umgebung von Krosno.

Gelegentlich meiner in den letzten beiden Sommern ausgeführten Arbeiten zur Revision der galizischen Aufnahmen konnte ich in verschiedenen Theilen Galiziens Beobachtungen anstellen, welche in mancher Beziehung theils neue oder doch in der Literatur bisher nur wenig gewürdigte Einzelheiten betreffen und welche auch in einigen Fällen dazu beitragen können, unsere Ansichten über gewisse Punkte der dortigen Geologie zu klären. Ich will hier Einiges davon herausgreifen und beginne mit der Umgebung von Krosno, indem ich ohne weitere Einleitung sofort zur Schilderung localer Verhältnisse schreite.

Der Laurenzberg gleich nördlich von der genannten einst viel ansehnlicheren, aber heute immer noch ziemlich netten und belebten Stadt ist von Uhlig (Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, pag. 503) als eine von Menilitschiefern gebildete, von Magurasandstein ausgefüllte Mulde aufgefasst worden. In der That sieht man hinter der ersten deutlichen Zone von Menilitschiefern, welche an diesem Berge sowohl bei der Capelle am Wege nach Korczynna als auch weiter westlich gegen Białoźbrzegi zu aufgeschlossen sind, gegen die grössere Höhe zu sowohl rothe Thone als auch mürbe Sandsteine, welche dem angeblichen Magurasandstein zufallen könnten. Ich bin aber kaum in irgend welchem Zweifel darüber, dass diese Gebilde vielmehr dem directen Liegenden als dem Hangenden der Menilitschiefer angehören. Sie würden in ersterem Falle dem später zu nennenden Sandsteine vom Bade Iwonez entsprechen. Das Profil des Laurenzberges, welches an sich nicht deutlich genug ist, um einen festen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der betreffenden Lagerungsverhältnisse zu geben, würde auf diese Weise sich leichter als Analogon zu anderen Profilen dieser Gegend der Karpathen auffassen lassen, wenigstens gemäss den Anschauungen, die ich selbst über diese Gegend gewonnen habe und die ich im Verlauf dieser Schrift noch mehrfach zu begründen in der Lage sein werde.

Gleich hier tritt nämlich eine wesentliche Differenz dieser Anschauungen gegenüber den Ansichten zu Tage, die auf unserer bisherigen geologischen Karte des Gebietes von Krosno zum Ausdruck gelangt sind und diese Differenz bezieht sich vornehmlich auf die Sandsteine, welche unmittelbar südlich an die Menilit-schiefer des Laurenzberges angrenzen und welche auf jener (von Paul unter theilweiser Mitwirkung Uhlig's redigirten) Karte den oberen Hieroglyphenschichten zugerechnet worden sind.

Wäre diese Deutung richtig, dann würde sie allerdings die Meinung einigermaßen unterstützen, dass man es am Laurenzberge mit einer Mulde und nicht mit einem Sattel zu thun habe, denn die oberen Hieroglyphenschichten würden, weil in das normale Liegende der Menilit-schiefer gehörig, ihren Platz am Aussenraude der Mulde einnehmen müssen. Indessen werde ich Gelegenheit haben, mitzutheilen, dass ganz ähnliche Schichten anderwärts zweifellos in's Hangende der Menilit-schiefer oder höchstens in das Niveau dieser Schichten selbst gehören, in ihrer Stellung aber keinesfalls den oberen Hieroglyphenschichten Ostgaliziens entsprechen, mit welchen sie auch im Habitus keine besondere Aehnlichkeit aufweisen. Ich darf übrigens gleich hinzufügen, dass solche zweifelloso Hangendschichten der Menilit-schiefer in directem Zusammenhange mit diesen angebliehen oberen Hieroglyphenschichten von Krosno stehen.

In unserem speciellen Falle handelt es sich um die Sandsteinplatten, welche im Bette des Wislok bei Krosno schräg über den Fluss streichen und welche man auch bei der südlichen Verlängerung der Stadt am Lubatówkabache und an dessen Ufern antrifft, wo sie mit Schieferzwischenlagen alterniren. Bei dem südwestlichen Fallen der Menilit-schiefer in der Gegend der genannten Capelle gehören übrigens, wenn man keine besondere Ursache hat, hier an Ueberkipnungen zu denken, diese Sandsteinplatten thatsächlich in's Hangende und nicht in's Liegende der Menilit-schiefer.

Ihre Schichtenstellung ist, wie ich noch erwähnen will, eine sehr steile. Das interessirte mich vornehmlich auch in Rücksicht auf die Beschaffenheit der ziemlich weiten Ebene, welche sich, einzelne niedrige Hügel abgerechnet, um Krosno herum mitten im Bereich der karpatischen Erhebungen ansbreitet. Insoferne nämlich die steilen Schichten am Lubatówkabach inmitten dieser Ebene auftreten, für welches Vorkommen ich übrigens auch an anderen Punkten dieses ebenen Gebietes Analoga auffand, wird der Beweis geliefert, dass diese Ebene nicht etwa einem Schichtenplateau entspricht, sondern irgendwelchen Abrasionsvorgängen ihr Entstehen verdankt.

Die nähere Deutung dieser Vorgänge unterliegt gegenwärtig noch einigen Schwierigkeiten. Man könnte daran denken, dass hier ähnlich, wie das von Uhlig für die Umgebung von Sandec nachgewiesen wurde, ein miocäner Busen bestand, bevor die während und nach der jüngeren Tertiärzeit fortschreitende Aufrichtung der Karpathen dieses Gebiet gegen die ausserkarpathische Ebene abspernte, es fehlen indessen von allen untersuchten Bacheinschnitten bis jetzt die Nachweise für die Existenz miocäner Absätze bei Krosno. Schreibt man aber die Abradirung der Schichtenköpfe daselbst ausschliesslich dem fliessenden Wasser zu, das heisst also in diesem Falle dem Wislok und seinen Nebenflüssen,

sowie der in die Wisłoka fallenden Jasiołka, welche gleichfalls durch ein gutes Stück ihres Laufs derselben Ebene angehört, so ist wieder zu erklären, warum gerade hier und nicht auch anderwärts im Bereich derselben Flüsse eine solche Thalerweiterung stattfand. Der Beweis für die letztere Annahme wäre übrigens erst dann vollgiltig herzustellen, wenn im Bereich der bewussten Ebene an mehreren Stellen, und zwar in einer ziemlichen Entfernung von den Flussläufen fluviatiler Schotter unter der anscheinend schwachen Lösshülle der Oberfläche und über den Schichtenköpfen der karpathischen Schichten könnte ermittelt werden. Solche Ermittlungen müssten hier einem an Ort und Stelle oder in der Nähe lebenden Beobachter, der sich Angaben über Brunnengrabungen oder Fundamentirungen von Bauten zu verschaffen weiss, ziemlich leicht sein. Für mich waren sie schwer zu beschaffen.

Südöstlich vom Laurenzberge jenseits vom Smierdziazkabache setzen sich, was früher übersehen wurde, die Bildungen des genannten Berges fort, wenigstens ist der südliche Flügel derselben dort bei Krościenko niżne noch aufgeschlossen. Dieselben Menilitschiefer und mürben Sandsteine werden daselbst sichtbar. Einen Petroleumschacht, der dort neuerdings angelegt wurde, hatte ich näher zu besichtigen keine Gelegenheit und kann ich mich über die Aussichten desselben nicht aussprechen. Doch scheint die Position nicht schlecht gewählt.

Die weitere Fortsetzung desselben Gesteinszuges nach Südost bei Krościenko wyżne, Iskrzynia und Haczów findet sich bereits auf der älteren Karte dargestellt, und zwar sind die betreffenden Partien, soweit sie überhaupt verzeichnet wurden, als Menilitschiefer angegeben worden. Da ich nicht die Zeit hatte, bei allen von mir revidirten Gebieten Neuaufnahmen zu machen, so musste ich mich selbstverständlich darauf beschränken, einzelne manchenmal nur beliebig aus jenen Gebieten herausgegriffene Punkte zu visitiren, was auch hier geschah.

Geht man von der Brücke über den Wisłok bei Iskrzynia ein Stück den Fluss abwärts bis hinter die scharfe Knickung, die der Fluss dort macht, so erblickt man am linken Ufer des Flusses meist mürbe, theils sehr dickbankige, theils plattige Sandsteine, welche in Stunde 8 streichen und mit 77 Grad südwestlich fallen. Oestlich aber von der Brücke sieht man am Morawabache, der hier in den Wisłok fällt, sowohl nördlich des Weges nach Haczów als später südlich von diesem Wege überall plattige Sandsteine mit Schieferzwischenlagen in sehr steiler, nahezu senkrechter Schichtenstellung. Echte Menilitschiefer sah ich dagegen an dem Hügel, der sich zwischen dem Morawabache und dem Wege von der genannten Brücke nach Haczów erhebt, wo sie, wie besonders an dem östlichen der über diesen Hügel führenden Feldwege gut zu sehen ist, sehr steil südwestlich fallen. In diesem Falle könnte es unklar bleiben, wohin die vorher erwähnten plattigen Sandsteine gehören, da sie nur theilweise im Hangenden der Menilitschiefer auftreten, theilweise aber, wie am unteren Lauf der Morawa gleich östlich der Brücke scheinbar im Streichen der Menilitschiefer vorkommen, was übrigens, wie wir später, z. B. bei Dukla sehen werden, thatsächlich bisweilen ganz zweifellos eintritt. Der massiger geschichtete Sandstein westlich der Brücke, der in seiner Facies speciell an den Ciężkowicer Sandstein erinnert, muss hier provisorisch beim plattigen Sandstein gelassen werden.

da sich kein Anhaltspunkt ergab, ihn bei dem massigen ähnlichen Sandstein unterzubringen, welcher im directen Liegenden der Menilitschiefer dieser Gegend angetroffen zu werden pflegt, wie wir das später sehen werden.

Soweit sich nun darüber urtheilen lässt, wird die Ebene südlich von den genannten Aufschlüssen in der Richtung nach Targowiska und Widacz zu unter der diluvialen Decke überall von dem plattigen Sandsteine eingenommen, wie wir ihn zuerst im Flussbett bei Krosno antrafen. Es beweist dies eine kleine anscheinend ohne wesentliche Anhaltspunkte unternommene Grabung auf Erdöl bei Pustynia östlich von der Strasse, wo dieser im frischen Zustande blaugraue Sandstein ¹⁾ zu Tage gefördert worden war. Es beweisen dies ferner vereinzelte Schichtenköpfe desselben Sandsteines, welche man in der Gegend eines kleinen Gehölzes an dem unbedeutenden, von Süden (aus der Richtung von Widacz) kommenden, in die Morawa etwa in der Mitte zwischen Haczów und der oben genannten Wisłok-Brücke mündenden Bächlein findet.

In der Nähe aber dieses Gehölzes sieht man am linken Ufer des Bächleins deutliche Oelspuren. Da die erwähnten Schichtenköpfe nordöstlich fallenden Schichten angehören, während doch das Fallen hier meist südlich oder südwestlich gerichtet ist, so scheint hier in der Nähe eine kleine, allerdings mehr secundäre Faltung sich zu befinden. Es ist wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass bald weiter südlich gegen Widacz zu das Fallen sich wieder umkehrt. Mit dieser Faltung dürften die erwähnten Oelspuren in Zusammenhang stehen, mögen dieselben auch etwas nördlicher auftreten, als die voranzusetzende Scheitellinie der betreffenden, allerdings wenig energischen Anticlinale. Es ist übrigens sehr schwer, in einem so unzulänglich aufgeschlossenen Gebiet ein Urtheil über die Natur und die Aussichten eines Erdölvorkommens abzugeben.

Oestlich von Haczów bei Treśniów und Buków sieht man in der Fortsetzung des vom Laurenzberg bei Krosno über Krościenko und Haczów hier herüber streichenden Menilitschieferzuges wieder lehrreichere Verhältnisse. Zunächst beobachtet man in den Einrissen, welche das ebene Terrain bei diesen Dörfern durchziehen, wieder den plattigen hier steil südwestlich fallenden jüngeren Sandstein, der hier als directe Fortsetzung der bei Krosno selbst anstehenden, derartigen Sandsteine aufgefasst werden kann. Derselbe steht beispielsweise an am westlichen Ende von Treśniów an dem kleinen Bache, welcher dort von der Lysa góra herabkommt und am Bache von Buków, besonders südlich von der Strasse, die hier von Haczów über Buków nach Turzopole führt, wo auch die Schieferzwischenlagen dieses Sandsteines wieder deutlich hervortreten. Aber auch zwischen den genannten Punkten bekommt man die ganz charakteristisch ansehenden Sandsteimplatten in der Nähe der genannten Strasse in Baehrissen zu Gesicht.

Geht man nun auf den nördlich von Treśniów und Buków sich erstreckenden Höhenzug hinauf, also beispielsweise auf die Lysa góra, entlang der Schlucht, welche mit dem schon erwähnten, am westlichen

¹⁾ Ich hatte Gelegenheit in Krosno selbst bei einer dortigen Brunnengrabung ebenfalls den frischen Zustand dieses Sandsteines kennen zu lernen.

Ende von Trešniów herabkommenden Bache in Verbindung steht, so trifft man auf Menilitschiefer. Die Spuren derselben lassen sich auch in allen Schluchten weiter östlich verfolgen, sowie stellenweise auch auf der Höhe selbst. Die östlichen Schluchten sind geologisch sogar die interessantesten, denn ganz deutlich trifft man hier überall einen ganz ausgesprochenen, im Ganzen nach Südosten streichenden Schichtensattel an, dessen Flanken aus Menilitschiefern gebildet werden, während im Liegenden derselben, das heisst in der Mitte des Sattels, zunächst Sandsteinlagen von oft dicker Schichtung und stellenweise auch rothe Thone angetroffen werden. Diese Sandsteine sind theilweise ziemlich mürb, doch verhärteten sich einzelne Partien, so dass sie zur Anlage kleiner Steinbrüche Veranlassung geboten haben.

Dieses Lagerungsverhältniss ist sehr bedeutsam, denn es beweist, dass man es in dieser Gegend mit zweierlei Sandsteinen zu thun hat, von welchen der eine (im Innern des Sattelaufbruches gelegene) nicht mit dem anderen (im Hangenden des Aufbruches gelegenen) verwechselt werden darf. Der letztere, der plattige Sandstein von Krosno, der in der nächsten Nähe der genannten Dörfer an der Südflanke des Sattels angetroffen wurde, kann demnach keinesfalls den oberen Hieroglyphenschichten beigezählt werden, wohin er, wie schon erwähnt, an anderen Stellen seines Auftretens gebracht wurde, während sein Vorkommen in unserem speciellen Falle allerdings ganz übersehen worden ist.

Wirkliche obere Hieroglyphenschichten müssen hier vor Allem in der Mittelzone des geschilderten Sattels unter den Liegendsandsteinen der Menilitschiefer versteckt sein. Der Aufbruch war aber nicht energisch genug, um sie mit zum Vorschein zu bringen.

Mit diesem Sattelaufbruch stehen indessen Petroleumspuren in Verbindung, welche an mehreren Stellen längs desselben bereits zu kleinen Schurfarbeiten geführt haben. Wenn auch vielleicht, eben weil der betreffende Sattel die tieferen Schichten nicht mit an die Oberfläche gebracht hat, die Verhältnisse hier minder günstig liegen als an Punkten, wo die Energie der Schichtenfaltung eine grössere war, wenn auch ferner, weil der Sattel ein sehr schmaler ist, die Zone, innerhalb welcher geschürft oder gebohrt werden könnte, nur einen wenig breiten Streifen repräsentirt, so ist doch nicht zu leugnen, dass hier ein Terrain vorliegt, welches ganz begründeterweise bei solchen Versuchen in Aussicht zu nehmen wäre.

Die Verhältnisse, die ich hier antraf, werfen übrigens ein ziemlich deutliches Licht auch auf den vorhin erwähnten Laurenzberg bei Krosno, insofern wir hier die Fortsetzung der dortigen Bildungen vor uns haben. Die Vermuthung, dass wir daselbst einen Menilitschiefersattel und nicht eine Menilitschiefermulde voranzusetzen haben, gewinnt auf Grund der vorgefundenen Analogien in der räumlichen Aufeinanderfolge der Gesteine sehr viel an Wahrscheinlichkeit.

Es ist mir nicht zweifelhaft, dass die irrige Auffassung der plattigen Sandsteine von Krosno allenthalben sehr wesentlich die Darstellung der Verhältnisse eines grösseren Gebietes in diesem Theil der Karpathen beeinflusst hat. Ich selbst habe längere Zeit Mühe gehabt mich in diesem Gebiete zurecht zu finden, so lange ich mich bestrebt, die Voraussetzungen anzuwenden, welche aus der Deutung dieser Sandsteine als eines Acqui-

valents der oberen Hieroglyphenschichten sich ergaben. Erst das wiederholte Antreffen von Profilen, welche unter diesen Voraussetzungen nur sehr gezwungen oder gar nicht zu deuten waren, bestimmte mich zur völligen Emancipation von den Deutungen meiner Vorgänger.

Mit Recht darf man sich im Allgemeinen gegen etwaigen Missbrauch mit der zu ungezwungenen Einführung neuer Localnamen in die Geologie der karpathischen Schichtencomplexe sträuben und ich habe in der That auch erst kürzlich gelegentlich der Beschreibung des Sandsteingebietes südlich von Krakau Gelegenheit genommen, meiner Abneigung in dieser Richtung Ausdruck zu geben. Ganz lässt sich aber zur Zeit wenigstens die Einführung solcher Namen noch nicht vermeiden und so will ich denn der Kürze wegen den wie es scheint für einen grossen Theil der galizischen Karpathen charakteristischen Typus von plattigen, bisweilen von Schieferzwischenlagen unterbrochenen Sandsteinen, welche im Wesentlichen ein den Menilitschiefern gegenüber jüngeres Schichtsystem bilden, nunmehr auch ganz formell für den weiteren Verlauf dieser Arbeit mit dem Namen Sandstein oder Schichten von Krosno belegen, wie ich das, um einen Gegensatz gegen die oberen Hieroglyphenschichten zu bezeichnen, schon einigemal in der bisherigen Auseinandersetzung nebenbei zu thun mich veranlasst sah.

Die Berge, welche in einiger Entfernung nördlich von Krosno bei den Dörfern Korezyna, Czarnorzeki und Odrzykoń sich erheben, bieten gleichfalls Gelegenheit zu Beobachtungen, welche mit den bisher von anderen Autoren mitgetheilten Auffassungen über die Geologie dieser Gegend nicht ganz übereinstimmen.

Diese Berge zeichnen sich landschaftlich dadurch aus, dass ihr Kamm stellenweise von überaus pittoresken und phantastisch geformten Felsen gebildet wird, wie sie in der Sandsteinzone der Karpathen zu den besonderen Seltenheiten gehören. Besonders auffällige Felsen dieser Art sieht man östlich von der von Korezyna über Czarnorzeki nach dem Dorfe Krasna führenden Strasse, sobald man den oberen waldigen Abhang der betreffenden Erhebung passirt und die Kammlöhe erreicht hat. Aber auch bei der imposanten, von einem ziemlich weitläufigen Bau herrührenden Ruine der Burg Odrzykoń etwas weiter westlich treten in der Streichungs-Fortsetzung der vorgenannten Felsen ganz ähnliche Steingebilde auf. Dieselben gehören einer Zone ziemlich genau ostwestlich streichender, sehr massig geschichteter Sandsteinbänke an, welche mit nahezu senkrechter und nur wenig nach Süden geneigter Schichtenstellung auftreten. Ganz augenscheinlich sind es die härteren Theile von Schichtenköpfen, welche, während die umgebenden Partien intensiver abwitterten, hier stehen geblieben sind und nun in die Höhe ragen.

Ich habe nun den Eindruck erhalten, dass man sich in der Deutung dieser Sandsteine bisher einigemal vergriffen hat. Szajnocha (Verhandl. geol. R.-A. 1881, pag. 344) war geneigt, in denselben einen Vertreter unserer mittleren Sandsteingruppe, das ist des eretaeischen Jamnasandsteines zu sehen. Uhlig (Jahrb. geol. R.-A. 1883, pag. 510) brachte dieselben Sandsteine zum oligocänen Magurasandsteine, ähnlich wie die in der Mitte des obgenannten Laurenzberges auftretenden Sandsteine. Ich möchte nun zwar ebenfalls glauben, dass die hier verglichenen Sand-

steine beider Localitäten eine und dieselbe Stellung in dem Schichtensystem unserer Gegend einnehmen, dass aber auch derselbe Irrthum in beiden Fällen bei der Uhlig'schen Deutung obgewaltet hat. An der Bezeichnung dieser Schichten als Magurasandsteine brauchte man sich dabei nicht allzusehr zu stossen, wohl aber an der Auffassung der Altersfolge der alttertiären Bildungen, welche dabei geltend gemacht wurde. Insofern diese Sandsteine jünger als Kreide sind, hat Uhlig gegenüber Sza-j-n-o-c-h-a allerdings Recht, insofern sie aber von Letzterem als im Liegenden der Meniltschiefer befindlich aufgefasst wurden, hat nach meinem Dafürhalten dieser Forscher die Sachlage gleich anfänglich richtiger beurtheilt, als sein unmittelbarer Nachfolger, der erst etwas später (Verh. geol. R.-A. 1883, pag. 217) die Bezeichnung Cieżkowicer Sandstein für jene Bildungen anwandte und deren Stellung gegenüber den Meniltschiefern zutreffender beurtheilte.

Der Sandstein von Krosno wurde indessen noch bis in die neueste Zeit bei den oberen Hieroglyphenschichten gelassen und damit blieb die Klärung der Verhältnisse auch der übrigen Glieder unseres Alttertiärs leider in mancher Hinsicht bis jetzt verzögert.

Diesen Sandstein durchkreuzen wir nun zunächst, indem wir nördlich vom Laurenzberge uns über Sporne oder Korezyna dem Bergzuge von Czarnorzeki nähern.

Wenn auch die Aufschlüsse bei Sporne und in der Nähe des Dorfes Korezyna manchmal viel zu wünschen übrig lassen, kann man nämlich doch voraussetzen, dass das niedrigere Terrain zwischen dem Laurenzberg und den höher ansteigenden Bergen, von denen hier zunächst die Rede ist, unter der Diluvialdecke von den plattigen Sandsteinen von Krosno gebildet werde. Dieser Voraussetzung ist auch auf unserer früheren Karte insofern Ausdruck verliehen worden, als dort gleich nördlich von Sporne zwischen den Dörfern Odrzykoń und Korezyna diese Sandsteine unter der, wie wir sahen, irrthümlichen Bezeichnung obere Hieroglyphenschichten eingetragen wurden. Am besten noch werden diese Sandsteine an der Strasse gleich oberhalb Korezyna beobachtet, von wo sie auch Uhlig (l. c. pag. 505) beschreibt. Jedenfalls trifft man nun bald dahinter, z. B. etwa auf der halben Höhe der genannten Strasse und auch am Wege von der Ruine nach dem Dorfe Odrzykoń, sowie in einigen Schluchten zwischen diesen Punkten deutliche Meniltschiefer, die auch den genannten früheren Beobachtern bekannt waren. „Erst wenn man sich der Höhe und dem Waldrande nähert“, schreibt Uhlig (l. c.) „treten Meniltschiefer auf, die hier nicht sehr mächtig sind und nach Süden einfallen“.

Dahinter kommt ein schlecht aufgeschlossener Wechsel von bunten Thonen mit Sandsteinbänken bis man vor dem einsamen Waldwirthshause unterhalb der vorher besprochenen Felsen an der Strasse von Korezyna nach Czarnorzeki zu einem massig geschichteten, theils grobkörnigen, theils feinkörnigen Sandsteine gelangt, welcher durch einen Steinbruch rechts von der Strasse aufgeschlossen ist und dort, wie Uhlig gut hervorhebt, eine kleine Terrainschwelle bildet. Zwischen diesem Sandstein und dem Sandstein, der dann oben am Gebirgskamme jene bizarren Felsen bildet, schalten sich etwas weichere thonig-sandige Lagen ein, wie man nach Uhlig's Darstellung schon deshalb mit Zu-

versieht annehmen kann, weil die Configuration des Terrains beim besagten Wirthshause das Vorhandensein einer Partie soleher weicherer Lagen andeutet, wenn davon auch nicht viel sichtbar wird. Dass übrigens die Sandsteine, die südlich von jenem Wirthshause die von Uhlig hervorgehobene Terrainschwelle bilden, und die Felsen vom Kamme von Czarnorzeki zusammengehören, hat auch der genannte Autor nicht bezweifelt, eben weil er beide als verschiedene Lagen seines hiesigen angeblichen Magurasandsteines auffasst. Auch die vorher erwähnten bunten Thone, in denen wir uns schwer ein Analogon zu den rothen Thonen am Laurenzberge und am Sattel der Lysa góra bei Buków und Treśniów erkennen werden, sind von Uhlig mit Recht demselben stratigraphischen Complex beigezählt worden wie jene massig geschichteten Sandsteine.

Auf der Höhe angelangt können wir nunmehr nach Betrachtung der merkwürdigen Felsformen den westlich nach der Ruine Odrzykoń führenden Weg einschlagen, der jenseits nördlich der Streichungslinie der Felsen mit dieser Linie eine Zeitlang ungefähr parallel verläuft. Vorher aber werden wir gut thun die westwärts verlaufende, tief eingerissene Schlucht zu besehen, welche ein wenig südlich von diesem Wege zwischen den Felsen, bezüglich dem Wald auf der südlichen und den Ackerfeldern von Czarnorzeki auf der nördlichen Seite Anfangs ebenfalls in der Richtung gegen Odrzykoń zu hinabführt. Hier erblicken wir dünn-schichtige grünliche, braun verwitternde Sandsteine mit zahlreichen Hieroglyphen, welche mit zumeist grünlichen schieferigen Thonen wechsellagern. Thoneisensteine und stellenweise auch etwas Schwefelkies finden wir diesem steil aufgerichteten Schichtensystem eingeschaltet, welches ganz unverkennbar die Merkmale der echten oberen Hieroglyphenschichten an sich trägt.

Die massigen Sandsteinbänke von Czarnorzeki (nebst ihrer Fortsetzung bei der Ruine Odrzykoń) gehören also, wie überhaupt der ganze Complex der hier von Uhlig früher zum Magurasandstein gerechneten Schichten, in ihrer Stellung mitten zwischen die Menilitschiefer und die oberen Hieroglyphenschichten hinein, und die Felsen von Czarnorzeki bilden nicht wie Uhlig (l. c. pag. 505 unten) vermuthete das „obere Lager“ jenes fraglichen Schichtenecomplexes, sondern dessen tiefste unmittelbar über den liegenden oberen Hieroglyphenschichten befindliche Partie. Das (obgleich bei der sehr steilen Schichtenstellung nur wenig markirte) Südfallen aller dieser Bildungen entspricht somit hier keiner überstürzten, sondern einer regulär geneigten Stellung und wenigstens das relative Alter der in dem ganzen Durchschnitt beobachteten Bildungen ist, wie man sieht, von Szańnocha nicht unrichtig aufgefasst worden, wenn der Genannte auch hinsichtlich der directen Altersdeutung durch die plumpe dickbankige Schichtung des geschilderten Sandsteins und die dadurch bedingte Aehnlichkeit mit dem Jamnasandsteine einer leicht verzeihlichen Täuschung unterlag.

Die Höhe, auf welcher die Ansiedelung Czarnorzeki steht, befindet sich, wie schon Uhlig hervorhebt, zwischen zwei über diese Höhe etwas aufragenden, untereinander, nebenbei bemerkt, nicht absolut parallelen Sandsteinkämmen, deren südlicheren wir soeben beschrieben haben, während der nördlicher gelegene erst bei der Fortsetzung unseres Weges in der Richtung nach Krasna geschnitten wird. Das ist der Gegenflügel

der Antiklinale, mit der wir es hier zu thun haben. Der von Uhlig (l. c. pag. 507) erwähnte Umstand, dass die Schieferbildungen von Czarnorzeki in der Richtung nach diesem nördlichen Sandsteinkamme zu sogar ein nördliches Fallen erhalten, während sie vorher steil südlich fielen, stimmt wohl ebenfalls sehr gut mit der hier vertretenen Auffassung überein. Wenn dann weiterhin die Sandsteinbänke des Nordflügels wieder in eine steile südliche Fallrichtung übergeben, so ist das auf eine Ueberkipfung zurückzuführen, wie sie gerade bei den nördlichen Schenkeln der karpathischen Antiklinalen so häufig wahrnehmbar ist.

Das Auftreten allerdings unbedeutender Oelspuren in der östlichen Fortsetzung der Medianzone des geschilderten Sattels in der Gegend von Wola Komborska ist im Hinblick auf die Regel, dass das karpathische Oel vornehmlich an Schichtensätteln zu Tage tritt, nicht weniger gut mit den jetzt erörterten Vorstellungen in Einklang zu bringen. Wir sind also wohl bezüglich der Grundzüge des Baues dieses Gebirgsteils zu einem ziemlich befriedigenden Ergebniss gelangt.

Ehe ich aber die Beschreibung des Gebirges von Czarnorzeki abschliesse, will ich anhangsweise noch auf gewisse Bemerkungen eingehen, welche Uhlig über die früher erwähnten Felsen von Czarnorzeki gemacht hat, indem er dieselben (l. c. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, pag. 506 und 507) mit den einst von mir (Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, pag. 240) beschriebenen Felsen von Bubniszeze in Ostgalizien verglich. An den ähnlich wie in unserem jetzigen Falle auf der Höhe eines Berges gelegenen Sandsteinfelsen der letztgenannten Localität hatte ich „in einer gewissen Höhe über dem Fussboden zwei übereinander befindliche, untereinander parallele, annähernd horizontal verlaufende, von der Gesteinsschichtung unabhängige Linien“ wahrgenommen. „Unterhalb einer jeden dieser Linien“, so fuhr ich fort, „zeigt sich der Felsen ausgehöhlt oder ausgewaschen in der Art, dass die über den Linien befindliche Felsmasse überhängt und dass die unterste Basis des Felsens am Erdboden einen etwas geringeren Raum einnimmt, als die Basis des Felsens bei der unteren der beiden Linien, und dass die Basis des Felsens bei der unteren der beiden Linien wiederum einen geringeren Raum einnimmt als die Basis des Felsens bei der oberen dieser Linien.“ Es wurde auf eine nähere Erklärung der Sache verzichtet, aber hinzugefügt, dass diese Denudationsercheinung so aussähe, als ob sie von einem Flusse herrühre und bei einer anderen Gelegenheit (Jahrb. geol. Reichsanst. 1882, pag. 136) kam ich dann auf diese Möglichkeit nochmals zurück, so befremdlich auch unter den gegebenen Umständen eine solche Annahme sein mochte.

Uhlig glaubte nun, diese Eventualität auf Grund seiner Beobachtungen bei Czarnorzeki gänzlich ausschliessen zu sollen, ist aber dabei von der willkürlichen Voraussetzung ausgegangen, dass die Erscheinungen bei Bubniszeze und bei Czarnorzeki dieselben seien. Willkürlich war diese Voraussetzung insoferne, als Uhlig Bubniszeze persönlich nicht besucht hat und als er zweitens auch aus der von mir mitgetheilten, durch eine kleine Abbildung unterstützten Schilderung eine so völlige Analogie beider Erscheinungen nicht herauslesen durfte.

Ein Theil der unteren Partien der Felsen von Czarnorzeki (man beobachtet dies namentlich nach der gegenwärtig an den dortigen Wald

angrenzenden Südseite zu) weist eine ziemlich grosse Zahl von Löchern auf, welche mit grosser Regelmässigkeit in dem Gestein ausgehöhlt erscheinen, so dass in den Hohlraum die Hälfte einer Kugel oder eines abgestumpften Kegels hineinpassen würde. Der Durchschnitt dieser Löcher ist völlig kreisförmig, ihr Durchmesser beträgt in der Regel mehrere Zoll und ist oft sogar an der Aussenseite des Felsens gegen einen halben Fuss lang. Sie sind ziemlich unregelmässig und in verschiedenen Höhenlagen an den Felswänden vertheilt. Die Entstehung dieser Löcher ist mir räthselhaft geblieben. Nur soviel ist sicher, dass dieselben nicht etwa auf concretionäre Sandsteinkugeln zurückzuführen sind, welche einst ihren Platz eingenommen haben konnten und dann herausfielen. Solche oft regelmässig gestaltete Concretionen, wie sie ja anderwärts in manchen galizischen Sandsteinen vorkommen, müssten sich sonst noch in der Umgebung inmitten des Sandsteines *in situ* finden lassen, was nicht der Fall ist.

In der Regel ist nun die Begrenzung dieser Löcher eine ganz scharfe. An einigen Stellen hat allerdings die Verwitterung die betreffenden Conturen etwas verwischt. Liegen solche Löcher zufällig annähernd in gleicher Höhe nahe beieinander, was, wie gesagt, durchaus nicht durchwegs der Fall ist, so können, wie Uhlig zu sehen glaubte, diese Aushöhlungen bei der zunehmenden Verwitterung in einen eventuell ziemlich horizontalen Streifen zusammenfliessen. So denkt sich der genannte Autor dann die von mir geschilderten Linien an den Felsen von Bubniszeze entstanden, wo es aber gar keine solchen Löcher gibt. Und auf Grund dieses irrigen Vergleiches nimmt der genannte Autor nun Stellung gegen meine früheren Bemerkungen, wonach die Erscheinung an den Felsen von Bubniszeze den Fluthmarken eines Flusses ähnlich gefunden wurde und meint dabei, dass schon die Unregelmässigkeit der betreffenden Erscheinungen gegen diese Aehnlichkeit spreche. Bei Czarnorzeki besteht diese Unregelmässigkeit, nämlich in Bezug auf die Vertheilung der betreffenden Aushöhlungen an den Felswänden allerdings, bei Bubniszeze verlaufen aber jene von mir geschilderten Linien überraschend regelmässig, es kann also auch in dieser Hinsicht von einer Analogie der Verhältnisse keine Rede sein. Die Aehnlichkeit beider Localitäten besteht nur darin, dass in beiden Fällen massig geschichtete Sandsteine felsbildend auftreten, sie erstreckt sich indessen nicht auf die Einzelheiten, welche an den jeweiligen Felswänden zu sehen sind. Wohl kommt es auch bei Czarnorzeki vor, dass die unteren Partien der Felswände etwas gegen die oberen zurücktreten, aber dies ist nur stellenweise und keineswegs in der Regelmässigkeit der Fall, die ich insbesondere an der einen (westlichen) Wand des Hauptfelsens von Bubniszeze beobachten konnte und vor Allem fehlen alle übrigen Vergleichsmerkmale.

Wir werden uns also damit bescheiden müssen, jeden der besprochenen Fälle für sich allein zu betrachten, und während uns in dem einen derselben wenigstens ein Hinweis auf bestimmte Wirkungen zu Gebote stand, welche äusserlich ähnliche Erscheinungen vorstellen, wie sie dort (bei Bubniszeze) vorkommen, sind wir im anderen Falle (für die Löcher bei Czarnorzeki) vor eine zunächst unlösbare Schwierigkeit gestellt. Ich muss mich vorläufig jedenfalls damit begnügen. Beobachter, die ihren Scharfsinn erproben wollen, auf den Gegenstand wieder aufmerksam zu machen.

Wir begeben uns jetzt in das flachere Gebiet am linken Ufer des Wisłok. Südöstlich von Krosno in der Richtung nach Rymanów und Zarszyn zu treten bei Targowiska und Wróblík unbedeutende Erhebungen aus diesem flacheren Gebiet hervor, welche dann zwischen Wróblík szłachecki und Besko zu einem etwas höheren Zuge ansteigen. So schlecht und zusammenhangslos auch hier die Aufschlüsse sein mögen, so lassen dieselben doch erkennen, dass wir es hier mit einer neuen, dem Faltenzuge von Haczów und Tresniów parallelen Aufbruchswelle zu thun haben.

Nordwestlich von Targowiska in der Richtung nach Snehodol und Krosno zu liegt das Dorf Leżany zwischen den beiden Strassen, welche von Miesce nach Krosno und nach Iskrzynia führen. Südlich vom Westende von Leżany breitet sich gegen Miesce zu eine sumpfige Depression aus. In der Mitte dieser nach Regengüssen ziemlich schwer zugänglichen Depression ist vor einiger Zeit ein wenig tiefer Schacht angelegt worden, dessen Wasser an der Oberfläche nicht allein deutliche Oelspuren zeigt, sondern dem auch brennbare Gase in solcher Menge entströmen, dass dieselben an der Oberfläche des Wassers angezündet werden können. Von den Gesteinen, die hier angetroffen wurden, bekam ich nichts mehr zu Gesicht. Dagegen zeigt ein anderer kleiner Schacht, der etwas nördlich davon, näher an Leżany auf einer etwas höheren und deshalb trockenen Terrainstelle angelegt wurde, die besten Aufschlüsse. Es ergibt sich dort, dass man Menilitschiefer getroffen hat, welche bei augenscheinlich ziemlich steiler Schichtenstellung auf der nördlichen Seite der Schachtabtenfung anstehen während an der südlichen Seite dieser Abtenfung und in der Mitte des Schachtes rothe Thone gefunden wurden. Dieser Schacht ist also genau an einer Formationsgrenze abgeteuft worden und im Hinblick auf die sonstigen Verhältnisse der Gegend von Krosno, sowie wir sie bisher kennen gelernt haben, dürfen diese rothen Thone in das unmittelbare Liegende der Menilitschiefer gerechnet werden.

In der westlichen Nähe der genannten Punkte erhebt sich gegen die Strasse nach Krosno zu ein kleiner Hügel, dessen Aufschlüsse leider zu unzulänglich sind um die Construction einer continuirlichen Schichtenfolge zuzulassen, an welchem es aber möglich ist, das locale Streichen der Schichten dieser Gegend zu beobachten. Es treten daselbst Bänke eines grauen Sandsteines auf, welche in Stunde 10 verlaufen und steil südwestlich fallen. Unter der Voraussetzung, dass die Menilitschiefer an dem vorher erwähnten Schachte dem Nordflügel einer schmalen Antiklinale angehören, könnten diese Sandsteine dort, wo sie aufgeschlossen sind, bereits dem Südflügel derselben Antiklinale theilweise entsprechen und würden, da sie ziemlich die Eigenschaften des Sandsteines von Krosno besitzen, entweder bereits dem Hangenden der Menilitschiefer dieses Flügels angehören oder sogar ein theilweises Aequivalent dieser Schiefer vorstellen.

Nicht ganz ohne Interesse erscheint mir auch sonst das localtektonische Verhalten jener Sandsteine. Insoferne nämlich die angegebene Streichungsrichtung derselben um etwa 2 Stunden mehr nach Norden abweicht, als die durchschnittliche Streichungsrichtung der Schichten in der Umgebung von Krosno, könnte man es hier überdies mit dem Nordwestende eines ellipsoidischen Schichtgewölbes zu thun haben, dessen Streichungslinien nach dieser Seite zu convergiren, und die Abweichung

von dem normalen Streichen würde die Folge einer solchen Convergenz sein. Später zu erwähnende Beobachtungen werden indessen dieser Vermuthung entgegenzuhalten sein.

Weitere Anhaltspunkte zur Beurtheilung der hiesigen Verhältnisse finden sich erst wieder jenseits der von Miejsce nach Iskrzynia führenden Strasse. Dort sind nach mir gewordenen Mittheilungen am nordwestlichen Ende des Berges Wapniska bei einer Bohrung dunkle Schiefer angetroffen worden, die wir als Fortsetzung der vorerwähnten Menilitschiefer an jenem Schachte bei Leżany betrachten dürfen. Andererseits stehen am westlichen Ende des Dorfes Targowiska und auf der südlichen Seite der Wapniska, insbesondere auch an einem westlich der Kirche ausserhalb des Dorfes in die Höhe führenden Wege Schiefer an, welche wenigleich nicht typisch, so doch in vieler Beziehung den Menilitschiefern ähnlich sehen. Sie sind mit Sandsteinbänken verbunden, welche den Sandsteinbänken verwandt erscheinen, die wir sonst in dieser Gegend, wie schon auseinandergesetzt, oft als das Hangende der Menilitschiefer auffassen dürfen, was aber, wie auch schon ausgesprochen, nicht hindert, dass solche Bänke auch im Niveau der echten Menilitschiefer auftreten können. Namentlich auffällig ist hier die Einschaltung zum Theil sehr grosser gelber Knollen von kalkigen Sphärosideriten in den Schiefen, eine Einschaltung, die auch sonst noch an anderen Stellen dieser Gegend, z. B. im Bereich der Menilitschiefer von Iwonez häufig ist, demnach local als leitend für die Wiedererkennung dieses Niveaus benutzt werden kann. Es ist nebenbei gesagt sehr wahrscheinlich, dass der Berg Wapniska von dem Vorkommen dieser Kalkknollen den Namen hat (wapno heisst auf polnisch der gebrannte, wapien der natürliche Kalk).

Das Terrain südlich, bezüglich südwestlich von Targowiska ist wenig aufgeschlossen. Doch gibt es daselbst inmitten der Felder einige kleine, übrigens für den Fremden nur mit Mühe auffindbare Steinbrüche, durch welche man Sandsteine entblösst findet, welche dem Sandstein von Krosno entsprechen, wonach man sich bereits im Hangenden der Menilitschiefer befindet. Begeben wir uns aber von dem Nordrand der Wapniska zu der Häusergruppe, welche an dem von Targowiska nach Leżany führenden Wege noch östlich der von Miejsce kommenden Strasse gelegen ist, so treffen wir in dem kleineren Bächlein daselbst, wenn auch nur sehr spärlich aufgedeckt, einige Platten desselben Hangend-sandsteines unserer alttertiären Karpathensandsteine. Durch diese Beobachtungen erscheint die Annahme eines Schichtensattels gesichert, in dessen mittlerer Zone die Menilitschiefer der Wapniska liegen. Hält man aber diese Annahme mit den bei Leżany constatirten Thatsachen ergänzend zusammen, so gewinnt das Vorkommen der dortigen Oel-spuren immerhin an Bedeutung, insofern die daselbst nur unvollkommen ausführbare Constatirung eines jene Oelspuren bergenden Sattels durch die an der Wapniska gewonnenen Daten eine grössere Sicherheit erlangt.

In jedem Falle wird man übrigens bei Leżany mit Tiefbohrungen vorgehen müssen, um das Terrain zu sondiren, denn man wird suchen müssen, in das Niveau der eigentlichen oberen Hieroglyphenschichten zu gelangen, wenn auch vielleicht schon das obere Oel der den Menilitschiefer zunächst benachbarten Lagen hier vorhanden sein mag.

Minder günstig, wenigstens vom theoretischen Standpunkt aus, beurtheile ich die Oelspuren, welche bei Targowiska in der Nähe des Weges gleich nördlich vom dortigen Schlosse und Schlossgarten seit einiger Zeit bekannt sind. Es ist dies allerdings ein Punkt, an welchem sogar einmal in geringer Tiefe Ozokerit gefunden wurde. Indessen gehören die Sandsteine, die daselbst auftreten, der Fortsetzung der Sandsteine nördlich von der Wapniska an, es sind die Hangendsandsteine der Menilitschiefer, und man befindet sich hier in Anbetracht der so eben erörterten Lagerungsverhältnisse ausserhalb der Mittelzone des Schichtensattels, von dem wir geredet haben. Damit mag zusammenhängen, dass einige Bohrungen, welche hier etwas östlich von dem genannten Wege unternommen wurden, kein nennenswerthes Resultat ergaben, obgleich der bei dem Wege selbst befindliche kleine Schacht thatsächlich etwas Oel geliefert hatte. Sehr ernstlich ist hier übrigens nie gearbeitet worden.

Geht man von Targowiska weiter südöstlich, so bleibt man in dem sich verflachenden Terrain längere Zeit ohne Anhaltspunkte zur Beurtheilung der geologischen Verhältnisse. An einigen Stellen vorkommende Wassertümpel mit Eisengehalt, wie sie auch sonst in der Nähe von Targowiska nicht fehlen, darf man nicht gleich für Petroleumspuren ansehen, wenn auch die irisirende Oberfläche solcher Tümpel einige Aehnlichkeit mit dem irisirenden Häutchen an der Oberfläche solcher Tümpel besitzt, in denen ausser Wasser auch Oel zu Tage tritt. Immerhin aber verrathen diese eisenhaltigen Wässer die Nähe einer den Menilitschiefern benachbarten Gesteinsunterlage und deuten somit an, dass wir die Fortsetzung des Schichtenaufbruches von Targowiska hier verfolgen.

* Erst an den Hügeln unmittelbar westlich von Wróblík królewski bekommt man wieder stellenweise einen Einblick in die Zusammensetzung der Gegend. So sieht man an der nordwestlichen Seite des genannten Dorfes, dort, wo der Weg nach Widacz führt, Menilitschiefer anstehen, die in Stunde $10\frac{1}{2}$ streichen und nach SW. fallen. Dass hier weiter nördlich in der Richtung gegen Haczów zu wieder der Sandstein von Krosno auftritt, habe ich schon früher zu bemerken Gelegenheit gehabt, wenn auch betont werden darf, dass gerade hier eine grosse Lücke in den Aufschlüssen besteht, insofern das vorerwähnte Petroleumvorkommen südlich der Morawa mit den in seiner Nähe auftretenden plattigen Sandsteinen sich viel näher an Haczów als an Widacz befindet. Dass aber in grösserer Nähe der hier erwähnten Menilitschiefer sich auf der Südseite derselben sicher die bewussten Sandsteine von Krosno einfänden, lässt sich direct bei Wróblík am Abhange der dortigen Triangulirungshöhe beobachten, wo auch ein Steinbruch in diesen Sandsteinen angelegt ist. Sie sind hier nur zumeist von aschgrauer Farbe, enthalten sandige Schieferzwischenlagen und erscheinen ziemlich dünn-schichtig. Ich sah auf den Schichtflächen derselben auch feine Hieroglyphen, eine Beobachtung, welche, wenn sie häufiger auch anderwärts in analoger Weise gemacht wurde, sehr leicht zu dem Missverständniss beitragen konnte, welchem die Deutung dieser Schichten ausgesetzt war. Das Streichen war auch hier zwischen den Stunden 10 und 11, das Fallen südwestlich.

Ich kann nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass diese hier wie ähnlich auch bei Leżany beobachtete Streichungsrichtung nicht völlig mit dem Verlauf des ganzen hier besprochenen Gesteinszuges übereinstimmt, der vielmehr ungefähr in Stunde 9 stattfindet. Da nun dieser Gesteinszug sich in der Mitte zwischen anderen Faltenzügen befindet, welche eine ähnliche Richtung aufweisen, wie er selbst und die dabei jeweilig als in sich geschlossene tektonische Erscheinungen aufgefasst werden dürfen, wie wir das für den Zug Krościenko - Buków gesehen haben und insbesondere auch bei dem Faltenzuge Bóbrka - Rogi-Klinkówka kennen lernen werden, so möchte man nicht gern annehmen, dass die mehr gegen den Meridian zu abweichende Streichungsrichtung, einzelner zufällig deutlicher aufgeschlossener Schichtpartien in dem jetzt besprochenen Faltenzuge von Targowiska eine andere als rein locale Bedeutung habe. Sonst würden ja beispielsweise die Menilitschiefer von Wróblík-Królewski ihre nordwestliche Fortsetzung nicht bei Targowiska, sondern in der Gegend von Krościenko besitzen, während sie doch tatsächlich zwischen Wróblík und Krościenko nirgends aus der Ebene auftauchen.

Doch sahen wir andererseits vorhin, dass auch noch gegen die Morava zu ein Streichen in Stunde 10 vorkommt und wir machten dieselbe Erfahrung bei Leżany. Wenn nun in allen deutlicher aufgeschlossenen Schichtpartien dieser Gegend ein mit der allgemeinen Längserstreckung des von uns vorausgesetzten Sattelaufbruches nicht ganz übereinstimmendes Streichen wahrgenommen wird, so ist es andererseits schwer, dabei an blossen Zufall zu denken, und man kommt zu der Vermuthung, dass hier zwei etwas verschiedene Druckwirkungen hintereinander bei der Gebirgsbildung thätig waren, von denen die ursprünglich wirksame das besprochene Schichtstreichen bestimmt haben mag, die später zur Wirksamkeit gelangte aber als die Ursache der heute erkennbaren Richtung des bewussten Sattels gelten kann.

Diese letztere Richtung prägt sich auch unverkennbar wieder in dem Höhenzuge aus, der in der südöstlichen Fortsetzung jenes Sattels zwischen Wróblík *szłachecki* und Besko sich erhebt und der namentlich auf der Nordseite gegen die Ebene des Wisłok zu eine deutliche orographische Erscheinung vorstellt. Hier hat bereits die Aufnahme Paul's das Vorhandensein eines Menilitschieferzuges angegeben¹⁾, der zu unseren Voraussetzungen recht gut passt. Bei Besko an der Strasse nach Rymanów sah ich auch das Auftreten von Schichten, welche an einzelne Typen der Menilitschiefer erinnern, wenn auch daselbst vorwiegend Sandsteinbänke zum Vorschein kommen, die dem Sandstein von Krosno ähnlich sind. Wir wissen aber, dass solche Sandsteine bisweilen auch mit den Menilitschiefern verbunden sind.

In jedem Falle treten nördlich und südlich von diesem Zuge die echten Sandsteine von Krosno auf, welche beiderseitig das Hangende der etwas älteren Schichten des Zuges bilden. Solche jüngere Sandsteine sieht man im Bache bei Ladzin südlich von Wróblík *szłachecki*, namentlich dort, wo der von dem Städtchen Rymanów nach der Bahnstation

¹⁾ Ich richte mich in diesem Falle nach der von Paul zusammengestellten Karte, da der genannte Autor in seinen Schriften Näheres über die Gegend von Krosno nicht weiter mitgetheilt hat. (Vergl. höchstens Jahrb. 1883, pag. 676.)

Rymanów führende Weg in die Nähe des Baches herankommt. Solche Sandsteine mit mürben sandigen Schieferzwischenlagen sieht man aber auch auf der Nordseite des Zuges bei Mileza und Zmysłowka.

In der Gegend von Zmysłowka hat Paul innerhalb des besprochenen Zuges ein Petroleumvorkommen verzeichnet. Ich meinerseits hörte, dass auch in Wróblík królewski Oelspuren vorgekommen seien. Das spricht ebenfalls dafür, dass wir hier die Fortsetzung des Aufbruches vor uns haben, der uns bei Leżany und Targowiska bekannt geworden ist.

Andererseits finden wir von Leżany in nordwestlicher Richtung weiter schreitend ebenfalls einige Spuren von der Fortsetzung des besagten Aufbruches. Ziemlich genau in der Mitte zwischen dem Bahnhof von Krosno und dem Dorfe Szezepańcowa in der flachen Ebene, die sich dort zwischen den Flüssen Wisłok und Jasiołka ausbreitet, befindet sich ein älterer, übrigens nicht zugänglicher Schacht auf Erdöl. In der Nähe desselben, gleich östlich von dem dort vorbeiführenden Wege zeigen einige dort noch wachsende Schilfstengel die einstige Anwesenheit einer etwas sumpfigen Stelle an. Hier hat angesehentlich einmal das Ausreten natürlicher Oelspuren Veranlassung zur Bildung einer asphaltischen Masse gegeben, welche in einem gewissen, wenn auch wohl nicht grossen Umfange den Boden als eine Art Asphaltpflaster bedeckt. Dieser Punkt liegt genau in der Fortsetzung der schmalen Zone, welche wir zwischen Leżany und Besko als die Zone eines Sattelaufbruches bezeichnet haben und an der geraden Linie zwischen diesem Punkte und dem Punkte, der uns bei Leżany durch seine Gasexhalationen bekannt geworden ist, finden wir dicht bei Suchodol am rechten Ufer des Lubatówkabaches einen mürben, massig geschichteten Sandstein entwickelt, den man unter allen Gebilden der näheren und weiteren Umgebung von Krosno fast nur mit dem Sandstein vergleichen kann, welcher bei Czarnorzeki oder, wie wir später sehen werden, bei Iwoniez im nächsten Liegenden der Menilitschiefer auftritt.

Es ist also hier die Andeutung von dem Hervortreten einer relativ älteren Gesteinszone gegeben, wie sie durch einen Sattelaufbruch zu Tage gebracht werden konnte. Dass es nun nicht gelang, von den Menilitschiefern selbst nördlich und südlich davon deutlichere Spuren zu entdecken, rührt wohl von der Unzulänglichkeit der dortigen Aufschlüsse her. Ich habe auch nicht die Zeit gefunden, dieses für Entblössungen so wenig versprechend aussehende Gebiet um Suchodol mit scrupulöser Genauigkeit zu begehren und weiss nur, dass südlich in der Gegend der Wima góra wieder plattige Sandsteine vorkommen, ähnlich wie wir an der Lubatówka bei Krosno weiter im Norden schon früher die Existenz solcher dem Hangenden der Menilitschiefer angehörigen Sandsteine constatiren durften.

Anhangsweise kann bei dieser Darstellung noch an eine ältere Mittheilung Zeusehner's erinnert werden, der (Neues Jahrb. 1836, Stuttgart, pag. 359) von einer eigenthümlichen Quelle bei Turowszówka westlich von Krosno berichtet hat. „Bergöl“, schreibt er, „wird in ihrem Wasser nicht ausgeschieden, allein der daraus entwickelte Geruch zeigt deutlich an, dass sich hier gasförmige Naphtha befindet. Die Quelle ist im Viereck eingefasst, und es scheint, als wäre sie im vollen Sieden; so stark quillt das Wasser auf. Blasen bilden sich in Menge und

sammeln sich in Ecken an, wo das Wasser nicht durch das neu heraufsteigende Gas beunruhigt wird. Ein brennender Span, in die Nähe der Blasen gebracht, entzündet das eingeschlossene Gas und eine dunkelrothe 2—5 Fuss hohe Flamme steigt empor, bedeckt die ganze Oberfläche des Wassers, dann beschränkt sie sich auf ein Eck, geht in der Runde herum und wird niedriger. Sobald aber neues Gas mit Wasser aus dem Innern der Canäle zufließt, steigt plötzlich die Flamme wieder auf und nach 1—3 Minuten erlischt sie. Die Zusammensetzung dieses brennbaren Gases ist bis jetzt nicht analysirt worden; sein Geruch deutet eine Art flüchtiges Naphtha an. Die Quelle ist schon seit 200 Jahren bekannt.“

Ich selbst habe leider den betreffenden Punkt nicht gesehen und konnte deshalb auch seine genauere Lage nicht fixiren. Ich wurde auf denselben erst nachträglich bei der Durchblätterung der Literatur aufmerksam. Es scheint indessen, dass heute so auffällige Erscheinungen daselbst nicht mehr beobachtet werden, da ich auf dergleichen bei meinem Aufenthalt in Krosno doch vielleicht von localkundiger Seite aufmerksam gemacht worden wäre. Ich erfuhr nur, dass vor etlichen Jahren einmal bei Turowszówka auf Erdöl, aber ohne besonderen Erfolg, gegraben worden sei. Eine Angabe auf unserer geologischen Karte verzeichnet ein Erdölvorkommen westlich von dem genannten Dorfe zwischen den nach Jasło und Fryszak führenden Strassen, noch im Bereiche der Ebene. Sollte dieses Vorkommen in einem directen Zusammenhange mit dem von Zeusehner beschriebenen Phänomen stehen (vielleicht hat das letztere gerade in Folge der vorgenommenen Arbeiten seinen Charakter verloren), dann würde man dasselbe übrigens in die Fortsetzung des Aufbruchsattels Krościenko-Laurenzberg zu verlegen geneigt sein und nicht in die ideale Fortsetzung von Targowiska, obzwar es ein Analogon zu den brennbaren Gasen von Leżany bildet.

G. Die Gegend von Wietrzno.

Der zu dem Dorfe Wietrzno gehörige Grund und Boden ist in neuester Zeit durch die Oelmenge berühmt geworden, welche auf einem Theile desselben erschürft werden konnte. Dieser Reichthum hat der galizischen Petroleumindustrie wieder einen neuen Anstoss verliehen, nachdem die seit etwa dem Jahre 1881 in Aufschwung gekommenen Minen von Słoboda rnungurska in der letzten Zeit (obchon ihr Erträgniss noch immer ein bedeutendes ist) Spuren des Rückganges gezeigt hatten. Die überraschenden Funde von Wietrzno haben die Möglichkeit gezeigt, dass in Galizien noch mancherlei Raum für neue Unternehmungen dieser Art vorhanden ist, und dass es oft nur eines glücklichen Griffes bedarf, um einem in langsamer und aus mancherlei Gründen nur unregelmässiger Entwicklung begriffenen Productionszweige zu einer rascheren Gangart zu verhelfen und um neue Hoffnungen zu erwecken. Es erscheint also nicht überflüssig, wenn ich auch über dieses Gebiet einige Worte von geologischen Standpunkte aus sagen will. Selbstverständlich darf ich mich dabei nicht auf die Schilderung des kleinen Raumes beschränken, der heute von den bergmännischen Versuchen bei Wietrzno occupirt wird.

Aus der Gegend oberhalb Dukla kommt von der dortigen karpathischen Wasserscheide der Jasiołkafloss herab, welcher schliesslich bei Jasło sich mit der Wisłoka vereinigt, nachdem er in der Ebene von Krosno eine Zeitlang dem Wisłok annähernd parallel verlaufen ist. Bevor nun die Jasiołka in dieses ebenere Terrain eintritt, durchbricht sie zwischen den Dörfern Wietrzno und Wrocanka den Höhenzug, welcher das flachere Gebiet von Krosno im Süden in ähnlicher Weise einrahmt, wie dasselbe im Norden durch die Berge von Czarnorzeki und Odrzykoń begrenzt wird. Bis zur Beendigung dieses Durchbruches zeigt der genannte Fluss von Dukla her einen ausgesprochenen süd-nördlichen Verlauf.

Der westlich von dem Durchbruch gelegene Theil des erwähnten Höhenzuges ist nun schon seit längerer Zeit Gegenstand einiger Aufmerksamkeit gewesen, denn hier befindet sich in einem zum Dorfe Bóbrka gehörigen Walde das Gebiet, welches unter den hervorragenderen Oelterrains Galiziens das erste ist, in welchem die galizische Oelindustrie festen Fuss gefasst hat, Dank den Bemühungen des Herrn *Lukasiewicz*, ehemaligen Apothekers in Krosno. Schon im Jahre 1868 erhielten wir durch *Noth* (Jahrb. d. geol. Reichsanst., pag. 311) eine Darstellung der dortigen Verhältnisse, und im Jahre 1879 hat *Paul* unseren damals publicirten neuen Studien in der Sandsteinzone (Jahrb. d. geol. Reichsanst., pag. 279 bis 282) einen Abschnitt über Bóbrka hinzugefügt.¹⁾

Es scheint, wie ich gleich hier bemerken will, dass gerade einige der in diesem Abschnitt aufgestellten Ansichten sich später, als die geologischen Aufnahmen von Osten her bis in diese Gegend vorrückten, für die Deutung des Sandsteins von Krosno verhängnissvoll erwiesen haben.

Paul begann seine Beschreibung mit den Aufschlüssen an der Jasiołka bei Swierzowa (geradeüber von Zręcin), welche Aufschlüsse noch in dem flachen Gebiet gelegen sind, welches nördlich der zu besprechenden Erhebung vorliegt. Er beobachtete dort nordnordwestlich von Swierzowa in einem kleinen Steinbruch „einen homogenen, meist ziemlich feinkörnigen blaugrauen, bräunlich verwitternden Sandstein, der in einzelnen der Schichtung parallelen Flächen viel weissen Glimmer enthält“. Derselbe zeigt, so fährt *Paul* fort, „keine Hieroglyphen, keine Fucoiden und keine Kalkspathadern und ist in ziemlich mächtigen Bänken geschichtet“. Sein Fallen erwies sich als südwestlich bei einem Streichen in Stunde 9. Wohl ganz richtig bemerkt *Paul* weiter, dass dieser Sandstein mit den Schichten zusammengehörig sei, welche man bei der Swierzowa mit Zręcin verbindenden Brücke im Bachbette anstehen sieht, da er schon im genannten Steinbruch mit solchen Schichten alternire, und ebenso richtig verbindet er diese Schichten mit den weiter flussaufwärts bei Wrocanka auftretenden Bänken.

Diese Bänke aber, deren Platten man allenthalben bei den genannten Localitäten an den Flussufern bemerkt, sind nichts anderes als der plattige Sandstein von Krosno. *Paul* aber glaubte in dem Sandstein von Swierzowa das tiefste Glied der von ihm damals beschriebenen Schichtgruppe zu erkennen und er rechnete diese Schichten

¹⁾ Ich selbst habe diese Gegend im Sommer 1888 zum ersten Male gesehen, hatte also keine Veranlassung bei unserer damaligen Arbeit über diesen Punkt eine Meinung geltend zu machen.

alle zu den oberen Hieroglyphenschichten, mit denen sie doch sehr wenig Verwandtschaft zeigen. Nur an einem Punkte fand er eine wenige Zoll mächtige Bank, welche Hieroglyphen auf den Schichtflächen zeigte: die an Menilitschiefer erinnernden Schieferzwischenlagen indessen, welche bei Wrocanka von ihm beobachtet wurden, konnten doch kaum für sich allein die Zuzählung zu einem die Menilitschiefer für gewöhnlich unterlagernden Niveau begründen, wenn auch thatsächlich in Ostgalizien an einigen Orten eine Art Vermischung der Gesteinstypen der Menilitschiefer und der oberen Hieroglyphenschichten stattfindet. Wer sich die typischen Aufschlüsse der letzteren in der Erinnerung gegenwärtig hält mit ihren vielfach in's Grünliche spielenden Gesteinsfarben und nun daneben die aschgrauen Thalufer betrachtet, welche hier von den in Rede stehenden Sandsteinen mit ihren Schieferzwischenlagen gebildet werden, der wird nicht leicht gerade bei Wrocanka den „wohlbekannten Typus“ der oberen Hieroglyphenschichten vor sich zu haben glauben.

Die Schichtenstellung bei Wrocanka ist eine überaus steile und mit ähnlich steiler Aufrichtung treten dieselben Sandsteine, die wir bisher verfolgten, dann noch an dem linken Steilufer des Thaies südlich Niżna łąka auf, etwas nördlich von den nördlichsten Bohrungen der heutigen Anlagen von Wietrzno. Hier sind wir aber auch so ziemlich an der Grenze des Sandsteins von Krosno angelangt. Dort wo die von Zręcin kommende Strasse nach Wietrzno den letzten Hügel vor dem Abstieg in das Quartärgebiet der Jasiołka passirt, stehen bereits ziemlich deutlich erkennbare Menilitschiefer an. Auch Paul hat sicher ungefähr in dieser Gegend Menilitschiefer beobachtet, wie aus gewissen Aeusserungen seiner hier citirten Mittheilung hervorgeht und wie auch aus der von ihm später für diese Gegend gefertigten Karte gefolgert werden kann.

Hat man nun diese Zone der Menilitschiefer, welche ungenügender Aufschlüsse wegen weiter nordwestlich allerdings nicht überall verfolgt werden kann, passirt und begibt man sich in den Wald, wo die alten Gruben von Bóbrka sich befinden, so erkennt man in dem Material, welches die dortigen Schächte zu Tage gefördert haben, ganz echte unzweifelhafte obere Hieroglyphenschichten, wie denn auch Paul daselbst wieder das Vorkommen dieser Schichtgruppe angenommen hat. Weiter südlich aber jenseits dieser oberen Hieroglyphenschichten trifft man abermals Spuren von Menilitschiefern an, wie denn auch bei den Sandsteinen und sandigen Schiefen, welche den südlich, bezüglich südwestlich der Gruben von Wietrzno gelegenen, mit seinem steilen Abhange gegen den Fluss gekehrten bewaldeten Berg zusammensetzen, deutliche Hornsteine der Menilitschiefer von mir gefunden wurden. Die mitten aus dem Gebüsch hervorsehenden Entblössungen dieses Berges bestehen zwar nur aus den genannten Sandsteinen, die ich für eine dem System der Menilitschiefer noch angehörige oder in ihr unmittelbares Hangende fallende Bildung halten möchte, indessen müssen diese Schiefer, wenn auch schlecht aufgeschlossen, doch in der Nähe sein, da ich mir sonst das Vorkommen der Hornsteine daselbst nicht erklären könnte.

Jenseits, südlich des erwähnten Berges kommen aber bei dem von den gleichnamigen Bohranlagen etwas entfernten Dorfe Wietrzno wieder

die plattigen grauen Sandsteine zum Vorschein, die wir als Sandsteine von Krosno bezeichnet haben und die sich von hier aus weiter westlich über die Dörfer Łęki und Kobyłany hinaus verbreiten.

Ein ganz ähnliches Bild liefert ein westlich von unserem Profil gelegter Paralleldurchschnitt von Chorkówka über die westlichen Ausläufer der prächtig bewaldeten Kucharska góra nach Kobyłany und Sulistrowa in das Thal des Łęki potok, welcher Bach annähernd in einem ungefähren Längsthale dem betrachteten Bergzuge südlich parallel verläuft. Bei diesem Durchschnitt ist die südliche Zone der Menilitschiefer noch deutlicher kenntlich und man sieht daselbst auch, dass unweit im Liegenden dieser Schiefer bunte Thone entwickelt sind. Etwas seitlich, westlich von dem Waldwege, der hier über die Berge eingeschlagen wird, befinden sich im Walde versteckt einige Petroleumbohrungen in der Nähe der nördlichen Menilitschieferzone. Da aber die Aufschlüsse gerade in dieser Gegend sehr mangelhaft sind, so lässt sich schwer beurtheilen, ob speciell jene Bohrungen gut gelegen sein mögen, wenn auch im Allgemeinen das dortige Gebiet als Fortsetzung des Schichten-sattels von Bóbrka ganz sicher Beachtung verdient.

Der Mangel geeigneter und namentlich zusammenhängender Aufschlüsse macht sich auch in den Wäldern zwischen dem letztgenannten Durchschnitt und den Schächten von Bóbrka geltend, wo beispielsweise auf einem noch zum Dorfe Łęki gehörigen Terrain südlich der Kucharska góra ebenfalls einige Versuche zur Oelgewinnung unternommen worden sind. Auch hier befindet man sich in der Fortsetzung der Gesteinszüge von Bóbrka, es wird aber vielleicht verschiedener Experimente bedürfen, ehe hier die für eine Ausbeutung des Oels vortheilhaftesten Gebiete ermittelt werden. Die betreffenden Versuche haben übrigens das Vorhandensein von Oel bereits erwiesen, wenn auch zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst noch keine nennenswerthen Mengen gefördert worden waren.

In der Nähe der Bohrungen kommen aber Hieroglyphenschichten vor, wie besonders die Halde eines alten Schachtes etwas oberhalb der Bohrungen es zeigt. Auch Spuren mürber Sandsteine kommen in der Nähe vor, so dass wir uns dort vielleicht in der Nähe der oberen Grenze der oberen Hieroglyphenschichten befinden, wenn jene Sandsteine den sandigen Bildungen angehören sollten, die sich anderwärts zwischen Menilitschiefer und obere Hieroglyphenschichten einschalten. Das Streichen ist daselbst ein rasch wechselndes: gleich bei den Bohrungen im Bache fand ich es in Stunde 6¹/₂, wenig weiter östlich in einem zweiten Rinnsal in Stunde 9. Im ersten Falle zeigte sich dabei das Einfallen sehr steil, im zweiten flach südwestlich. Es sind also Knicungen im Streichen vorhanden und es wäre der Versuch zu machen, ob nicht eine Bohrung, die ungefähr im Scheitel einer solchen Knicung angelegt würde, erfolgreich sein könnte.¹⁾ Oestlich bachabwärts von den Bohrungen befindet sich dann ein Steinbruch, welcher steil gestellte Sand-

¹⁾ Bei dem bekannten Oelfundorte Polana (zwischen Ustrzyki und Lutowiska) sind die grössten Ergiebigkeiten im Bereich einer solchen Knicung erzielt worden, ebenso wie auch die Oelspuren von Raiskie am Sann einem ähnlichen Verhältniss entsprechend gelegen sind, von welchen beiden Umständen ich mich während eines Besuches jener Gegenden im Sommer 1887 überzeugte.

steinbänke mit wenig Schieferzwischenlagen aufschliesst. Auf den Schichtflüchen der dortigen Sandsteine sieht man stellenweise Hieroglyphen, und könnten diese Gebilde ebenfalls noch den oberen Hieroglyphenschichten angehören, obsehon sie keine typischen Repräsentanten derselben sind.

Wenn diese Gebiete schon früher als beachtenswerthe bezeichnet werden durften, als man nur auf die Erfolge der Schächte von Bóbrka hinzuweisen Gelegenheit hatte, so haben sie jedenfalls an Bedeutung für eventuelle Zukunftspläne gewonnen, seit die Bohrungen von Wietrzno einigen der Unternehmer zu ansehnlichen Reichthümern verholfen haben.

Die Bohrungen von Wietrzno liegen nämlich ihrerseits ebenfalls im Streichen der Oelvorkommnisse von Bóbrka, aber nach der entgegengesetzten Richtung zu wie die eben erwähnten Bohrungen nördlich von Łęki und Kobyłany. Sie befinden sich theils noch an dem Gehänge des Gebirges, theils aber bereits innerhalb des ebenen Diluvialgebietes, welches sich auf der linken Seite der Jasiołka bei dem Durchbruch derselben durch den Höhenzug ausbreitet, von welchem die eben geschilderten Berge den westlichen Theil vorstellen. Das betreffende Durchbruchsthal ist nämlich relativ breit und die beiderseits befindlichen Hügel treten von dem heutigen Flusslauf namentlich nordwärts etwas zurück, einen mehr oder minder grossen von Anschwemmungen bedeckten Zwischenraum zwischen sich und dem Flusse lassend.

Dass jene überdies nicht mächtigen Anschwemmungen die Fortsetzung der um die Gruben von Bóbrka entwickelten Formationen in der Tiefe nicht abschneiden, ist nicht nur von vornherein selbstverständlich, sondern das wird auch durch die Betrachtung der von dem Flusse an seinen Steilufern bewirkten Entblössungen wenigstens stellenweise ganz augenscheinlich. Auf die Betrachtung dieser Ufer ist man allerdings fast ausschliesslich angewiesen, um sich das Bild, welches wir von der Sachlage bis jetzt gewonnen haben, zu vervollständigen, denn einigermaßen brauchbare und zusammenhängende Nachrichten über die bei den Bohrungen angetroffenen geologischen Verhältnisse zu erhalten, ist hier wie bei den meisten galizischen Oelbohrungen ziemlich schwierig. Trifft man auch hier und da auf Personen, welche durch ein höheres Ausmass eigener Bildung von vornherein vor der gänzlichen Theilnahmslosigkeit wissenschaftlichen Bestrebungen gegenüber bewahrt bleiben, trifft man dann unter Solchen, welche ihren Kenntnissen nach überhaupt im Stande sind verwerthbare Daten zu liefern, endlich auch wieder Männer, welche nicht aus einer unbestimmten Furcht vor irgendwie möglicher Concurrenz zu überflüssiger Geheimnisskrämerei disponiren, so nützt das wenig, weil brauchbare Schlüsse über die Zusammensetzung eines Terrains in der Regel erst aus der Gesamtsumme der verfügbaren Daten, seltener aus vereinzelt Beobachtungen gezogen werden können. Ueberdies steht auch die moderne, an sich ja rationelle Art des Oelabbaues selbst beim besten Willen einer genaueren Feststellung der jeweiligen Aufeinanderfolge der angetroffenen Gesteine etwas im Wege, weil ohne vorherige Schachtabteufung unmittelbar von der Oberfläche aus gebohrt wird und weil dabei des Weiteren eine Kernbohrung nicht stattfindet, der fein zerstoßene Bohrschmand jedoch vielfach nur einen sehr unvollkommenen Begriff von dem in der Tiefe anstehenden Material vermittelt.

Einigen über Wietrzno mir gewordenen Mittheilungen liess sich übrigens entnehmen, dass gewisse rothe Thone, welche in relativ geringer Tiefe unter der Oberfläche auftreten, beiderseits einer bestimmten Zone tiefer angetroffen werden, als in dieser Zone selbst, so dass wir damit die Vorstellung eines sattelförmigen Schichtenbaues bekräftigt finden, welche wir nach den oberflächlichen Verhältnissen uns ohnehin von dem ganzen Vorkommen zu machen veranlasst waren. Des Weiteren stimmen alle Angaben darin überein, dass der Abbau es hier mit einer sehr steilen Aufrichtung der Schichten zu thun hat, was den Arbeiten, welche sich zufällig in festeren Gesteinen bewegen, grössere Schwierigkeiten verursacht, insofern man stets längere Zeit braucht, um die auf solche Weise wachsende scheinbare Mächtigkeit der einzelnen Lagen zu überwinden.

In der Streichungsfortsetzung des Schichtencomplexes, welcher durch die Bohrungen von Wietrzno angegriffen wurde, sieht man die weitere Bestätigung der aus diesen Daten gefolgerten Annahmen am Ufer der Jasiołka. Man trifft dort auf Menilitschiefer, welche beiderseits von dem Sandstein von Krosno begleitet werden. Die Schichtenstellung ist überall eine ziemlich steile, aber man erkennt auch deutlich, dass die Menilitschiefer einen Sattel mit theils nördlichem, theils südlichem Einfallen bilden, welcher die Sandsteine von Krosno beiderseits im Hangenden hat. Dabei ist noch zu bemerken, dass auf der nördlichen Seite des Sattels die Stellung der Menilitschiefer bald eine noch steilere wird, um sogar aus dem steilen Nordfallen in ein steiles Südfallen überzugehen, so dass ganz entsprechend einem in den Karpathen oft wiederkehrenden Verhältniss dieser Flügel des Sattels theilweise schon zur Ueberkippung gelangt. Die Stellung der Menilitschiefer nördlich von der Scheitellinie des Sattels erhält auf diese Weise eine fächerartige Form.

Aus dem Befunde am Jasiolkauer ergibt sich aber noch ein anderes, beachtenswerthes Verhältniss. Die oberen Hieroglyphenschichten nämlich, welche in dem Höhenzuge zwischen den Dörfern Bóbrka und Wietrzno die Mitte des dortigen Sattelaufbruches einnehmen, sind hier am Flusse nicht sichtbar. Ueberdies erscheint die Breite der Zone, welche daselbst von den Menilitschiefern eingenommen wird, sehr gering, unter allen Umständen geringer als die correspondirende Breite in dem Theile des Sattels, welcher den besprochenen Höhenzug bildet. Daraus ergibt sich, dass der bewusste Sattel gegen die Jasiołka zu sich gleichsam abdacht, entsprechend der Form des Endes eines ellipsoidischen Gewölbes, und bekommt man auf diese Weise den Eindruck, dass man sich dort dem Endpunkte der betreffenden Schichtenwelle nähert. Wir werden auf dieses Verhältniss bald zurückkommen, wenn wir unsere Beschreibung auf das östliche Gehänge des Jasiolkathales wieder ausgedehnt haben.

Zunächst mag im Anschluss an die vorangehende Darstellung noch bemerkt werden, dass gerade die erfolgreichen Bohrungen von Wietrzno ganz augenscheinlich einer relativ schmalen Zone angehören, welche dem nördlichen Flügel der Menilitschiefer mehr genähert erscheint als dem südlichen, was wohl mit dem Umstande zusammenhängt, dass der besprochene Schichtensattel eine Tendenz zu nördlicher Ueberschiebung aufweist. Die Abhängigkeit aber der reichlicheren Oelmengen von diesem Sattel ist eine ganz zweifellose und unsere principiellen Ansichten über

den Zusammenhang zwischen Schichtensätteln und Oelführung, wie ich einen solchen bereits in den neuen Studien (Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, pag. 302) betonte, erhalten demnach durch die hier geschilderten Verhältnisse eine neue und wesentliche Stütze.

Angesichts der ausserordentlichen Oelmengen, welche mehrere Bohrlöcher von Wietrzno geliefert haben und die (ein für Galizien bisher seltener Fall) gleichzeitig mit enormen Gasausströmungen als wahre Springbrunnen (flowing wells) plötzlich an die Oberfläche traten, kann man sich übrigens der Meinung nicht mehr entziehen, dass der Bergbau in solchen Fällen direct ein System von vielleicht mehr oder minder untereinander communicirenden Spalten antrifft, und dass gewisse durch solche Spalten hervorgerufene Regionen der Zerrüttung im Innern des Gebirges die Bedeutung von Oelreservoirien erlangt haben, welche im gegebenen Augenblicke, das heisst sobald durch die Bohrung eine genügend freie Verbindung mit der Aussenwelt hergestellt und eine eventuell vorhandene Spannung aufgehoben ist, unter wesentlicher Mitwirkung des Gasdruckes nach oben entleert werden.

Man braucht sich solche Spalten nicht gerade als gross und weit klaffend vorzustellen, denn eigentliche grössere Hohlräume sind meines Wissens von einer Petrolenbohrung (wenigstens in Galizien) nie angetroffen worden.¹⁾ Es genügt vielmehr völlig die Vorstellung von der Anwesenheit einer in mehr oder weniger weitem Umfange von Kluftflächen und kleineren Hohlräumen durchzogenen Gesteinsregion, um im gegebenen Falle eine ähnliche Wirkung begreiflich zu machen, wie sie das Antreffen eines ausgehöhlten, von weiter abstehenden Wänden umgebenen Reservoirs zur Folge haben würde. Das selbstständige Aufsteigen des Oels nach oben wird dann nach seinem höheren oder geringeren Grade von der grösseren oder mässigeren Spannung der Gase abhängig sein, die das Oel begleiten. Ist der grössere Theil der angesammelten Gase ausgeströmt, so hört auch jenes selbstständige Emporsteigen auf und das Oel muss gepumpt werden. Haben sich indessen nach geeignetem theilweisem Verschluss des Bohrlochs nach der ersten Eruption wieder Gase angesammelt, so kann unter Umständen eine schwächere Wiederholung des Springphänomens bewirkt werden.

In welcher Weise das Auftreten eines solchen Spaltensystems gerade an das Vorhandensein eines Schichtensattels geknüpft sein kann, hat Paul zunächst für die Ozokeritvorkommnisse von Borysław (Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, pag. 163) theoretisch zu zeigen versucht, obschon gerade die dabei gemachte Voraussetzung von der Beschränkung der Spalten auf die oberen Regionen des Sattels wohl einer Modification bedürftig sein möchte. Sind aber die eben berührten Vorstellungen richtig, so ergibt sich auch, dass bergmännische Versuche, welche in einem Oelterrain seitlich der Mittelzone eines Sattels gemacht werden, geringere Aussicht auf Erfolg haben, sofern nicht besondere tektonische Complicationen, wie etwa locale Querverschiebungen eine Ausnahme hiervon zu bedingen im Stande wären.

Paul hat (Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, pag. 141, vergl. auch ibidem 1883, pag. 689) allerdings die Meinung vertreten, dass man um

¹⁾ Dies spricht auch Höfer in seiner neuen, sehr verdienstvollen und empfehlenswerthen Schrift (Das Erdöl und seine Verwandten, Braunschweig 1888, pag. 75) mit aller Bestimmtheit aus.

Oel zu suchen, sich womöglich in das Hangende der Ausbisse ölführender Schichten zu setzen habe, so dass man „diejenigen Schichten, an welche das Erdöl gebunden ist, nach bergmännischen Principien, etwa in ähnlicher Weise wie ein Kohlenflötz“ anzuschliessen habe. Es ist aber klar, dass dieses Princip sich wenig mit der soeben vertretenen Anschauung von dem Oelreichtum der Schichtensättel verträgt, welche Anschauung ja doch ihrerseits auf eine vielseitige Erfahrung gestützt ist. Höfer hat uns seinerzeit diese Erfahrung betreffs der amerikanischen Vorkommnisse kennen gelehrt, und als ich im Jahre 1879 die Bemerkungen über das Vorkommen des galizischen Erdöls schrieb, welche den von Paul und mir herausgegebenen neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen angeschlossen wurden¹⁾, konnte dieselbe Erscheinung für die damals näher bekannten galizischen Oelvorkommnisse bereits als feststehend gelten. Nicht minder habe ich bald darauf aus den freilich noch wenig studirten miocänen Petroleumgebieten Persiens (Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, pag. 590) auf ähnliche Erscheinungen hinweisen können.

Indem mein College Paul die Aufnahme der erwähnten Bemerkungen über Galizien in unsere citirte gemeinsame Arbeit gestattete, hat er sich nichtsdestoweniger den darin vertretenen Meinungen angeschlossen und auch noch später (vergl. l. e. Jahrb. 1881, pag. 166) hebt er selbst die Bedeutung der Antiklinalen für das Auftreten des Petroleums hervor. Es mag also nicht überflüssig sein, bei dem ange deuteten Widerspruch einmal mit einigen Worten zu verweilen.

Insofern das Erdöl als Flüssigkeit den Gesetzen der Schwere folgt, muss es ja, sofern nicht andere Factoren dem entgegenwirken, suchen, die einer Flüssigkeit erreichbaren tiefen Regionen aufzusuchen, und insofern wir uns bestimmte Gesteine (insbesondere Sandsteine) der ölführenden Gebiete als von Oel imprägnirt vorstellen dürfen, wird man freilich voraussetzen dürfen, dass das solcher Weise in einer geeigneten Gesteinslage vertheilte Oel nicht gerade dort gewonnen werden könne, wo diese Gesteinslage zu Tage ausbeisst und bei diesem Ausbiss vielleicht einen Oeltümpel, bezüglich eine sogenannte Oberflächenspur veranlasst. Man wird vielmehr mit Recht erwarten, dass Bohrlöcher oder Schächte, die vom Hangenden aus nach der Tiefe niedergebracht werden und jene Gesteinslage an einer tieferen Stelle treffen, dort einen Zufluss des Oels aus den hypsometrisch höher gelegenen Theilen derselben Gesteinslage veranlassen. Das mag ja auch thatsächlich manchmal zu einigen bescheidenen Erfolgen führen. Aber die Consequenz dieser Methode würde sein, dass diese Erfolge um so grösser ausfallen müssten, je weiter man dabei in's Hangende geht und an je tieferen Punkten man dadurch die imprägnirte Gesteinsbank anzuzapfen in der Lage ist. Principiell wären dann die innersten Partien von Schichtenmulden und nicht die Medianzonen von Schichtensätteln der besonderen Aufmerksamkeit der Interessenten zu empfehlen, die oben genannten Erfahrungen aber wären mit der Theorie nicht mehr zu vereinigen.

¹⁾ Vielleicht ist es nicht allgemein bekannt, dass diese Bemerkungen von mir etwas früher auch schon an einem andern Orte selbstständig veröffentlicht wurden. (Vergl. Ueber Erdwachs, Erdöl etc. Herausgegeben von der ersten ungarisch-galizischen Eisenbahn als Erläuterung zu den für die Landesausstellung in Stuhlweissenburg bestimmten Sammlungen. Wien 1879, pag. 22—32.)

Diese gerade auf die wichtigeren Oelfundorte gestützten Erfahrungen zeigen indessen deutlich, dass nicht sowohl die Rücksicht auf die blosse Imprägnation einzelner Schichtlagen, als vielmehr die Rücksicht auf die Zerklüftungen, denen solche imprägnirte Lagen unterworfen waren, für die Hoffnung auf besondere Erfolge bestimmend sein darf, Zerklüftungen wie sie nach dem Gesagten und nach Paul selbst gerade in Sattelaufbrüchen (insbesondere bei dem spröden Sandsteinmaterial) von vornherein zu erwarten sind. Das Anfahren einer geneigten, imprägnirten, aber ausschliesslich von einem Capillarnetz durchzogenen Gesteinsbank an einer tieferen Stelle kann wohl ein ruhiges allmähiges Zusitzen von Oel an der verletzten Stelle im Gefolge haben, allein denselben Charakter wie bei der gleichzeitigen Anwesenheit von Spalten wird dieser Zufluss schwerlich besitzen, und vollends das jähe plötzliche Hervortreten grosser Oelmassen wird man kaum als die Folge einer blossen Anritzung bituminöser und gleichmässig von Oel durchtränkter Gesteine ansehen können. Wenn man es statt mit Oel nur mit Wasser zu thun hätte, so möchte ein so rasches Hervorbrechen grösserer Massen aus einem durchlässigen und in Folge davon durchtränkten Gestein ohne besondere Vermittlung von Spalten viel eher begreiflich sein, aber Oel ist nicht so leichtflüssig wie Wasser.

Vielleicht ist auch die Erwägung zulässig, dass in gefalteten Gebieten das Wasser mit Vorliebe in den der Muldenmitte entsprechenden tiefer gelegenen Theilen der durchlässigen Schichten sich anzusammeln die Tendenz haben dürfte und dass das specifisch leichtere Oel gerade dadurch mehr gegen die nach aufwärts gerichteten Sattelwindungen gedrängt wird, was natürlich das Vorkommen von Wasser, insbesondere in den Kluftsystemen der Sättel schon deshalb nicht ausschliesst, weil dies der Ort ist, der das Zusitzen der meteorischen Wässer nach der Tiefe zu vermitteln hilft. Dieser Erwägung widerspricht auch nicht, dass das Oel der Sattelregionen oft erst in grossen Tiefen angetroffen wird, denn die Schichtpartien, welche man in diesen Tiefen im Bereich eines Sattels erreicht, sind immer noch hypsometrisch höher gelegen als die correspondirende Theile derselben Bänke in den benachbarten Muldenmitten.

Wie dem aber auch sei, in jedem Falle und selbst wenn ein Versuch der Erklärung für den grösseren Oelreichtum der Schichtensättel noch gar nicht vorläge, müsste man bei praktischen Aufgaben sich zunächst an das Thatsächliche halten und nach Analogie der vorhandenen Erfahrungen vorgehen.

Damit ist nicht gesagt, dass ich Herrn Paul nicht völlig Recht gebe, wenn er davor warnt, sich bei der Wahl des Platzes für bergbauliche Unternehmungen dieser Art ängstlich an die oberflächlich zu Tage tretenden Spuren zu halten. Solche Spuren beweisen zunächst nur, dass ölführende Schichten in der Nähe wirklich vorhanden sind, und es wird in jedem einzelnen Falle weiterer Betrachtungen bedürfen, ehe man über den Ort der Anlage eines Bohrloches schlüssig wird, aber andererseits können solche Spuren ja auch ohne Weiteres in der Medianzone eines Sattels vorkommen, und dann ist auch kein Grund vorhanden ihnen auszuweichen.

Für Diejenigen, welche der Literatur über diese Fragen gefolgt sind, ist es nun kaum nöthig gewissen hier möglichen Missverständ-

nissen entgegenzutreten. Die Erfahrung lehrt aber, dass man in diesen Dingen nicht vorsichtig genug sein kann und überdies lässt sich eine eingehendere Kenntniss der in unserem Falle in Betracht kommenden Darlegungen nicht allseitig erwarten. Deshalb will ich am Schlusse dieser allgemeineren Erörterungen doch noch Einiges zur Aufklärung bemerken.

Wenn ich mich nämlich soeben in einem Punkte von den Ansichten Paul's entfernte, so dachte ich dabei sicher nicht daran, den Ansichten Olszewski's das Wort zu reden, gegen welche in einer der angeführten Arbeiten Paul's der Letztere sich vertheidigt (l. c. 1883, pag. 689). War doch Paul schon damals in der Lage darauf hinzuweisen, dass die wissenschaftliche Unhaltbarkeit der Olszewski'schen Hypothese über den Ursprung des galizischen Erdöls, wonach dasselbe aus petrefactenreichen Silurschichten stammen sollte, bereits von einem Landsmann Olszewski's, von Zuber dargelegt wurde.

Zweitens aber wird durch die Annahme von für die Oelführung günstigen Zerklüftungen in den Sattelregionen der karpathischen Oelgebiete keinesfalls meine alte Ansicht berührt, wonach die grossen karpathischen Dislocationen allein und an und für sich an dem Hervortreten des Oels aus der Tiefe unschuldig sind. Der Widerspruch dieser Ansicht, die ich (Jahrb. 1879, pag. 297) auseinandergesetzt habe und die neuerdings auch den Beifall Höfer's gefunden hat, gegenüber dem bereits damals ausgesprochenen und soeben wieder präcisirten Zugeständniss der Bedeutung jener Zerklüftungen in Sattelregionen ist nur ein scheinbarer und besteht nur bei ganz oberflächlicher Betrachtung. Immer muss man sich vergegenwärtigen, dass die Vertreter jener Ansicht (also zunächst etwa die Herren Paul, Zuber, Höfer und ich) den Ursprung des Oels in den Flyschgesteinen selbst suchen und nicht in unbekanntem Tiefen unter denselben. Demgemäss werden Zerklüftungen nur dort für die Oelführung Bedeutung haben, wo wirklich Oel vorhanden ist. Wenn aber Dislocationen, Sprünge und dergleichen in Gesteine, die älter als der Flysch sind, eingreifen und das können in der Sandsteinzone der Karpathen gerade die bedeutendsten Dislocationen sein, wie z. B. in den Klippengebieten, so wird damit noch kein Oelterrain geschaffen. Es ist auch ein grosser Unterschied zwischen bedeutenden Verwürfen, wie sie z. B. in der ostgalizischen Sandsteinzone vorkommen und einer blossen Zerrüttung des Gesteines durch Kluftflächen, welche oft ohne wesentliche Verschiebungen im Bereich eines Schichtencomplexes entstehen können.

Wir wollen aber nicht weiter in das Gebiet der Theorie abschweifen und kehren zur Darstellung der localen Verhältnisse zurück.

Es ist leicht begreiflich, dass die Erfolge in Wietrzno einige Unternehmer veranlassten die wirkliche (oder scheinbare) Streichungsfortsetzung der dort angegriffenen Schichtenfolge auch jenseits der Jasiołka an ihren Oelgehalt zu prüfen und insofern man das Streichen speciell der durch gute Bohrungen ermittelten gehaltreichen Zone zu verfolgen suchte, ging man jedenfalls rationeller vor als in den Fällen, wo man die Abteufungen oder Bohrungen seitlich jener Zone vornahm. So ist denn beispielsweise auch der Nordabhang der Biała góra als Ort derartiger Versuche ausgewählt worden, welcher Berg am östlichen Ufer des genannten Flusses die Fortsetzung des vorher beschriebenen

zwischen den Dörfern Bóbrka und Wietrzno befindlichen Höhenzuges bildet.

Ueber die Biała góra, welche zwischen den Dörfern Rogi und Równe gelegen ist, führt die Strasse von Miejsce nach Dukla und auf beiden Seiten dieser Strasse sind jene Versuche gemacht worden. Sie sind aber, so weit sich bis jetzt beurtheilen lässt, misslungen.

Auf den ersten Blick befremdet das, denn stellt man sich mit dem Compass in der Nähe der betreffenden Bohrlöcher auf und orientirt man die Lage derselben im Vergleich zu der ergiebigen Zone von Wietrzno, die sich jenseits des Flusses leicht durch die grössere Ansammlung von Bohrthürmen markirt, so glaubt man sich in der That in der directen Streichungsfortsetzung dieser Zone zu befinden, wo man also erwarten sollte, wenn auch nicht nothwendig gleich reiche Mengen, so doch überhaupt Oel anzutreffen. Natürlich ist dabei die Voraussetzung angenommen, dass die jenseits und an den Ufern des Flusses, insbesondere gegen Wrocanka zu beobachteten Streichungslinien, welche zwischen Stunde 7 und 8 schwanken, sich mit durchschnittlich ähnlicher Erstreckung bis zum Standpunkt unserer jetzigen Beobachtung fortsetzen. Ob dies der Fall ist oder nicht, lässt sich aber an dem gänzlich aufschlusslosen Nordgehänge der Biała góra nicht ermitteln. Wäre nun der bewusste Berg durchgehend ohne natürliche Entblössungen, so wäre es am Ende auch thatsächlich berechtigt gewesen mit den zu machenden Experimenten an die bisher erwähnten Erfahrungen als an die einzig möglichen Anhaltspunkte anzuknüpfen, wenn man schon nicht durch den Umstand stutzig wurde, dass, wie oben angedeutet, der Sattelaufbruch von Bóbrka-Wietrzno bereits an der Jasiołka eine evidente Verschmälerung erlitten hat und sich dort seinem Ende zu nähern scheint.

Es zeigen indessen die Höhe und der Südabhang der Biała góra Entblössungen anstehender Gesteine, welche doch wohl hätten etwas studirt werden sollen, ehe man auf der Ostseite der Jasiołka grössere Arbeiten unternahm. Bei einem solchen Studium hätte man vielleicht zu einer anderen Wahl der bergmännischen Angriffspunkte gelangen können. Die Partie der auf der Generalstabkarte sogenannten Biała góra, über welche die Strasse nach Dukla führt, heisst im Volksmunde speciell der Klarowiec-Berg (eine Name, der auf der Generalstabkarte nicht verzeichnet ist) und dieser Berg ist seit längerer Zeit als Fundort von fossilen Fischen bekannt, welche den erwähnten Entblössungen entnommen werden können, wenn auch heute das Meiste von Localsammlern abgelesen ist. Jedenfalls aber stehen hier ganz typische Menilitschiefer an, deren in diesem Falle vorwiegend weissliche Verwitterungsbeschläge dem Südgehänge des Klarowiec westlich der Strasse ein helles Aussehen geben.

Zumeist trifft man nur auf Gesteinsschutt, aber eine Reihe kleinerer, gewöhnlich trockener Wasserrisse erlauben auch einen Einblick in die Schichtung. Die letztere zeigt hier allenthalben das Streichen in Stunde 9, weicht also in ihrer Richtung um 15 bis 30 Grade von den Streichungslinien auf der anderen Seite des Jasiołkathales und an der Jasiołka selbst ab. Daraus ergibt sich vor Allem, dass das Streichen diesen Localitäten gegenüber einer Schwankung unterworfen gewesen ist,

dass also die vorher erwähnten Bohrungen zwar in der idealen aber ausserhalb der thatsächlichen Streichungsfortsetzung der Oelzone von Wietrzno, und zwar nördlich dieser Zone angelegt worden sind. Sie haben demnach nur eine relativ entlegene Partie der nördlichen Flanke des bewussten Sattels in Angriff genommen und sich allem Anschein nach wenigstens in den oberen Teufen ausschliesslich im Complex der Sandsteine von Krosno bewegt.

Etwas Anderes ist es schon mit einer zunächst versuchsweise zur Erkennung des Schichtenbaues vorgenommenen Schachtabteufung, welche sich am Südabhang des Klarowieberges dicht neben der Strasse gerade dort befindet, wo von Osten her eine an ihren oberen Gehängen mit Buschwerk versehene Schlucht herabkommt, welche den Westabfall der Biala góra hier in ähnlicher Weise theilt, wie jenseits der Jasiołka der Sattelaufbruch von Bóbrka-Wietrzno in seiner Mitte längs des Streichens durch eine Depression zwischen der Nord- und der Südflanke des bewussten Höhenzuges bezeichnet wird.

Ueber diese (sogenannte gräflisch Męcinski'sche) Schachtabteufung hat kürzlich Herr Noth, auf dessen Veranlassung dieselbe vorgenommen wurde, in der Chemiker- und Techniker-Zeitung (1883, Nr. 12, pag. 355) berichtet. An der Strassenbrücke, welche die genannte Schlucht zwischen dem Klarowieberge und dem südlichen Ausläufer der Biala góra übersetzt, constatirte Noth die dort mit senkrechter Schichtenstellung anstehenden rothen Thone, was ihn wahrscheinlich bewog, hier schon das Liegende der Menilitschiefer des Klarowieberges vorauszusetzen. In der Nähe wurde nun die bewusste Abteufung vorgenommen, auf deren Halde ich evidente Gesteine der oberen Hieroglyphenschichten ganz ähnlich denen der Gruben von Bóbrka bemerkte. Nach Noth's Beobachtungen würden nun in der obersten Partie des Schachtes noch östlich (nordöstlich?) verflächende Menilitschiefer aufgetreten sein, worauf unmittelbar mit gleichem Verflachen „bunte Hieroglyphen- und Fucoidenschiefer“ gefolgt seien. „Die Schichten stehen aber bei 80 Meter Tiefe senkrecht und 100 Meter südwestlich von diesem Schachte verflachen die Schichten wieder südwestlich.“ Zur Ergänzung dieser Beobachtungen mag noch dienen, dass ich zunächst jenseits südlich der Schlucht an dem dortigen Hügelvorsprunge wieder die Menilitschiefer ähnlich wie am Klarowiec-Abhange antraf.

Diese letzterwähnten Schiefer bilden also die südliche, die des Klarowiec-Abhanges die nördliche Flanke eines Menilitschiefersattels, der stellenweise, wie der oberste Aufschluss des Schachtes beweist, noch sein Liegendes mit einem Theil der Schiefer überspannt, stellenweise jedoch wie die Verhältnisse am Strassendurchlass andeuten würden, bereits völlig in seinem mittleren Aufbruch blossgelegt erscheint, welcher Sattel aber in jedem Falle die oberen Hieroglyphenschichten, wie sie bei Bóbrka vorkommen, in seinem directen Liegenden besitzt.¹⁾ Bei dem steilen Auftreten der Schiefer des Klarowieberges und bei der Steilheit,

¹⁾ Anhaltspunkte für die Annahme, dass hier auch der massive Eocänsandstein vorkommt, der sich an anderen Punkten um Krosno zwischen die Menilitschiefer und deren Liegendes oder in die oberen Partien des letzteren einschiebt, konnten, wie es scheint, nicht gewonnen werden. Es würde dies beweisen, dass das bewusste Schichtglied local auch fehlen kann.

welche in der Tiefe des Schachtes die oberen Hieroglyphenschichten annehmen, muss auch hier eine Tendenz zur nördlichen Ueberschiebung des Sattels constatirt werden, und es ist sehr möglich, dass in noch grösserer Tiefe der Schacht, dessen Schichten in den oberen Teufen östliches (bezüglich wohl nordöstliches) Fallen aufweisen, eine entgegengesetzte, das ist südwestliche Fallrichtung hätte erkennen lassen, da er augenscheinlich gerade in der Region der jener Ueberschiebung entsprechenden Umbiegung der Schichten angelegt wurde.

Zur weiteren Ergänzung des Thatbestandes kann dann noch angefügt werden, dass weiter südlich, jenseits der südlichen Flanke der Menilitschiefer, bei Równe wieder der plattige Sandstein von Krosno zum Vorschein kommt, correspondirend dem Sandstein, den wir früher bei den Dörfern Wietrzno und Łęki (nicht zu verwechseln mit den gleichnamigen Bohrungen) im Thale des Łęki-Baches angetroffen haben. Man braucht aber nicht bis zum Dorfe Równe zu gehen, um dies zu sehen, vielmehr kann man sich von dem so gut wie unmittelbaren Anschluss dieser Hangendsandsteine an die Menilitschiefer bereits am Wege von der Biała góra nach der Rowńska góra und in den von dem letzteren Berge herabkommenden Bacheinrissen überzeugen, in welchen die charakteristischen Platten dieses Sandsteines mehrfach entblösst werden und bei südwestlichem, also von dem beschriebenen Sattelaufbruch abgewendetem Fallen bereits wieder in Stunde 8 (entsprechend der normalen Streichungsrichtung von Wietrzno) streichen. Dies ist besonders in der Schlucht der Fall, welche die Rowńska góra von der Biała góra scheidet.

Bereits Noth hat diese Sandsteine, welche der früheren Aufnahme zufolge wieder zu den oberen Hieroglyphenschichten gehören sollten, ganz richtig und mit selbstständigem Urtheil als Hangenschichten der Menilitschiefer gedeutet. Er schreibt nämlich (l. c.): „Als oberste Schichte bemerken wir 250 Meter südwestlich von dem genannten Schachte Mergel, plattige Sandsteine und Sandschiefer die, wenn nicht eine Verschiebung der Menilitschiefer stattgefunden hat, jedenfalls jünger sind als diese.“

Aus dem über die zwischen Równe und Rogi gelegene Hügelgruppe Gesagten ergibt sich zunächst, dass die Position in der Gegend des beschriebenen Schachtes und selbstverständlich auch die ganze übrigen schmale Zone, welche hier als der Mitte des Sattelaufbruches der Menilitschiefer entsprechend gedeutet werden kann, für eventuelle Petroleumbohrungen in dieser Gegend die meisten Aussichten bietet. Es ist deshalb die Schlucht, in welcher der genannte Schacht liegt, und die nächste Umgebung dieser Schlucht als ein zunächst vom theoretischen Standpunkt empfehlenswerthes Terrain aufzufassen, wenn auch natürlich erst die Erfahrung lehren muss, ob hier ebenfalls so günstige Verhältnisse vorliegen, wie in Wietrzno selbst, da sich zwar nicht die Verhältnisse des Schichtenbaues, wohl aber diejenigen der eventuellen Zerklüftung der Gesteine in der Tiefe jeder Berechnung entziehen.¹⁾

¹⁾ Versuche, welche, sei es aus Ungeschicklichkeit, sei es aus anderen Gründen, missglücken, werden natürlich auch hier abschreckend wirken können. Es wäre das aber im Interesse der Sache zu bedauern. Das fragliche Terrain wäre jedenfalls nicht

Dass des Weiteren ein Theil der Grundstücke, welche westlich der öfter genannten Landstrasse in der gegen den Jasiołkafluss zu befindlichen Ebene gelegen sind, bei etwaigen Versuchen hierselbst ebenfalls in Betracht zu ziehen ist, bedarf keiner Erörterung. Allerdings geht in diesem ebenen, von Alluvionen bedeckten Vorlande der Biała góra die Beurtheilung des Streichens der in der Tiefe anstehenden Schichten verloren und da wir gesehen haben, dass dieses Streichen gerade innerhalb des betreffenden Vorlandes zwischen dem Klarowieberge und der Jasiołka einem Wechsel unterworfen sein muss, so wird sich für die Anlage der Angriffspunkte, da die genaueren Bedingungen dieses Wechsels nicht zu Tage liegen, vorerst eine gewisse Unsicherheit herausstellen. Doch ist die letztere, da man es nicht mit allzu grossen Entfernungen zu thun hat, in ziemlich enge Grenzen gebannt. Man wird sich jedenfalls im ungefähren Bereich einer Zone zu bewegen haben, welche den früher erwähnten Menilitschiefersattel an den Ufern der Jasiołka mit dem Menilitschiefersattel am Südabfall des Klarowieberges verbindet, und in der Nähe des letztgenannten Berges wird man wohl noch das dortige Streichen in Stunde 9 als massgebend annehmen dürfen.

Sofern wir also die durch das breite Jasiołkathal oberflächlich abgeschnittene oder verdeckte Verbindung des Schichtencomplexes von Bóbrka-Wietrzno mit östlicheren Gebieten aufsuchen wollen, hätten wir hiermit die dafür nöthigen Anhaltspunkte gewonnen. Freilich darf dabei, und dies gilt zunächst vom rein geologischen Gesichtspunkte, nicht übersehen werden, dass diese Fortsetzung eine etwas verschobene, also keine ganz directe ist. Nicht allein der schon betonte Wechsel im Streichen der Schichten bekundet dies, auch aus der Beschaffenheit der betreffenden Sättel geht dies hervor. Während wir sagen mussten (vergl. oben pag. [21] des Aufsatzes), dass die Schichtenwelle von Bóbrka-Wietrzno gegen die Jasiołka zu und bei dieser selbst sich ausserordentlich verschmälert hat, stehen wir am Klarowieberg und am Męcinski-schen Schachte zwar noch immer vor einem recht schmalen Sattelaufbruch, aber doch ist der letztere schon wieder nicht unerheblich breiter als an den Ufern des Flusses. Schon tauchen hier im Liegenden der Menilitschiefer, ziemlich nahe der Oberfläche wieder die Gesteine der oberen Hieroglyphenschichten auf und schon ist dieser Aufbruch soweit gediehen, um, wie das so häufig bei breiteren Antiklinalen vorkommt, in der Medianzone des Sattels eine local oder theilweise von rinnendem Wasser benützte Depression zu veranlassen, welche beiderseits von einer aus hangendem Gesteine gebildeten Kuppe flankirt erscheint. Die Wellenbildung hat also hier in gewissem Sinne einen erneuten stärkeren Anlauf genommen und man könnte deshalb in Anbetracht aller geschilderten Verhältnisse auch direct aussprechen, man habe hier eine neue Schichtenwelle vor sich, welche sich als eine mit der Welle Bóbrka-Wietrzno nicht vollkommen identische Erscheinung, sondern gleichsam als eine Ablösung dieser Welle manifestirt, ähnlich wie das

früher zu verlassen, bevor die hier besprochene Zone nicht durch einige quer gegen das Streichen orientirte tiefere Bohrungen untersucht wurde. Von dem eventuellen Erfolge der einen oder der anderen dieser Bohrungen würde dann die Wahl neuer Angriffspunkte längs derjenigen dem Streichen parallelen Linie abhängig zu machen sein, in welcher ein erfolgreicher Versuch gemacht wurde.

bei Wellen des vom Winde bewegten Wassers vorkommt, welche sich auch nicht auf ungemessene Entfernungen hin in derselben Linie fortsetzen.¹⁾ Ist dies der Fall, so kann es sogar zwischen der Jasiołka und dem Klarowieberge einen Punkt geben, um welchen herum der der sattelförmigen Schichtenstellung entsprechende Charakter des Wellenberges zu bestehen aufhört oder doch minder ausgesprochen ist und dieser Punkt könnte, sofern die betreffenden Verhältnisse nicht anderweitig compensirt werden, sich für die Oelführung als todter Punkt erweisen. Doch sind gerade das, wie gesagt, nur theoretische Erörterungen, mit welchen die Praxis vorläufig noch schwerlich rechnen kann, zu deren weiterem Verfolgen aber beigetragen werden könnte, wenn die eventuell bei Arbeiten in diesem Gebiet gemachten Beobachtungen in sachverständiger Weise registriert werden würden.²⁾

Als eine vielleicht nicht uninteressante Beziehung darf schliesslich bei dieser Gelegenheit noch bezeichnet werden, dass der Jasiołkafluss gerade in dieser Region einer Faltenverschiebung sein Thal ausgewaschen hat, welches demnach hier in seiner ursprünglichen Anlage zwischen zwei nur ungefähr und nicht unmittelbar sich fortsetzenden Wellen nicht schon anfänglich den reinen Charakter eines Durchbruchsthalcs gehabt zu haben braucht, den man heute hier beinahe zu erkennen glaubt. Sich durchsägen hat der Fluss freilich trotzdem müssen, denn die eine Welle schliesst sich, wenn man die vom Flusse abgetragenen Partien sich reconstruirt denkt, jedenfalls noch immer eng genug an die andere an.

Abgesehen also von der durch die letzten Bemerkungen bedingten Einschränkung und mehr im Allgemeinen betrachtet, hat Noth jedenfalls vollkommen Recht, wenn er (l. c. pag. 356) angibt, dass sich die Aufbruchswelle der ölführenden Schichten von Wietrno in einer, wie er dabei sagt, noch nicht bestimmten Breite „über das bischöfliche Terrain in Równie, Klarowiec und Biała góra bis nach Klimkówka fortsetzt“ und dass die (bald von mir noch zu erwähnende) Gasquelle Belkótka bei Iwonicz mit diesem Oelzuge keine directe Verbindung habe.³⁾ Der genannte Autor macht übrigens kurz vorher selbst darauf aufmerksam,

¹⁾ Hier wäre Heim (Mechanismus der Gebirgsbildung. 2. Theil, pag. 203) zu vergleichen, worauf ich mich schon bei einer früheren Gelegenheit (Jahrb. geol. Reichsanst. 1882, pag. 744) einmal beziehen konnte.

²⁾ Andererseits kann ja freilich auch an eine blosse Knickung des Streichens für unseren Fall gedacht werden, ein Verhältniss, welches dann der Oelführung gerade günstig sein könnte und auch der Fall einer nachträglichen, das heisst nach dem Beginne der Faltung einzetretenen Horizontalverschiebung durch einen Querbruch ist nicht völlig ausgeschlossen.

³⁾ Es erscheint mir um so wichtiger auf diese Aeusserung hinzuweisen, als gerade Noth es war, der vor längerer Zeit (Verh. geol. Reichsanst. 1869, pag. 139) einer derartigen Verbindung das Wort geredet hat, und zwar in Hinblick auf eine beim Abbohren eines Naphthalbrunnens in Bóbrka aufgeschlossene Mineralquelle. Diese Quelle wurde gleichzeitig mit einer bedeutenden Gasausströmung in etwa 230 Fuss Tiefe angetroffen und soll sich durch ähnliche Bestandtheile, wie die Iwonicer Brom- und Jodquellen ausgezeichnet haben. Mir scheint aber hier nichts Anderes vorzuliegen als das so oft beobachtete Zusammentreffen salziger Wässer mit Naphthaführung. Jene Verbindung aber ist keine andere, als wie sie durch die Forterstreckung der Gesteine in der Tiefe bewirkt werden kann, während es sich hier doch nicht um einen solchen sicher über viel grössere Flächen bestehenden Gesteinszusammenhang, sondern um die Fortsetzung oder Nichtfortsetzung einer tektonischen Erscheinung handelt.

dass die Oellinie von Wietrzno keine „mathematisch gerade verlaufende Linie“ bildet, welche nicht durch „Bodenveränderungen beeinflusst“ sein könnte, und er schliesst dies per analogiam aus dem Streichungswechsel, der in anderen bekannten Oelgebieten Galiziens vorkommt. Wie sich im obigen Nachweise gezeigt hat, liess sich das betreffende Verhältniss in unserem Falle auch durch directe Beobachtung ermitteln.

In dem folgenden, den Verhältnissen bei Iwonez gewidmeten Abschnitt unserer Beiträge wird sich die Gelegenheit ergeben, jene ungefähre Fortsetzung der Schichtenwelle von Wietrzno näher zu verfolgen. Zunächst wollen wir aber hier noch einige Worte über die südlich von Wietrzno gelegene Gegend bis gegen Dukla hin folgen lassen.

In der Gesteinszone, welche südlich der Linie Łęki-Równe folgt, setzen sich eine gewisse Strecke lang noch die Hangendgesteine des geschilderten Sattelaufbruches, das heisst die Sandsteine von Krosno fort. Aber nördlich von Dukla in der Gegend, wo die Jasiołka von der Landstrasse durch eine Brücke übersetzt wird, durchbricht der genannte Fluss wieder einen Höhenzug, als dessen höchste Erhebung im Osten zwischen der Jasiołka und dem Lubatowkabache die Pachanowa bezeichnet werden muss, während als Fortsetzung dieser Erhebung im Westen des Flusses die bewaldeten Höhen von Frankówka erscheinen. Dieser Höhenzug, welcher auf unserer älteren Karte nicht als geologische Besonderheit hervortritt, sondern dort gleichmässig mit den Sandsteinen von Krosno die Farbe der oberen Hieroglyphenschichten erhalten hat, ist thatsächlich ein neuer Aufbruchssattel, wenn auch die Beobachtungen, die ich daselbst anstellen konnte, nicht gerade alle Verhältnisse völlig genau klar legten.

Bei der genannten Brücke über die Jasiołka (nebenbei eine der ältesten, und zwar gedeckten Brücken der Gegend) zeigt das rechte Flussufer schöne Aufschlüsse nahezu vertical stehender Schichten, welche in Stunde 7 streichen. Während etwas südlich von der Brücke eine Anzahl zum Theil sehr mächtiger Sandsteinbänke entblösst sind mit spärlicheren Schieferzwischenlagen, zeigen die Aufschlüsse nördlich der Brücke ebenfalls Sandsteinbänke, die aber hier mit mächtigeren Schieferzwischenlagen wechseln. Diese Schiefer gleichen durchwegs den Menilitschiefern und enthalten überdies schwarze Hornsteine, so dass hier bei der plattigen Beschaffenheit der mit ihnen alternirenden Sandsteinbänke dem Aussehen nach eine Verbindung des durch die Sandsteine von Krosno repräsentirten Typus mit Menilitschiefern auftritt, eine Verbindung, die übrigens schliesslich in manchen uns schon längst bekannten Ausbildungsformen der Menilitschiefer selbst Ostgaliziens ihr Analogon besitzt (z. B. am Tartarenpass südlich von Delatyn).

Es stellen sich ja überhaupt auch sonst die Sandsteine von Krosno durch ihre Schieferzwischenlagen als mit den Menilitschiefern einigermaßen verwandt dar. Je nachdem dann der eine der hier verbundenen Typen vorherrscht, wird man blos der Facies nach die eine oder die andere Bezeichnung für die angetroffenen Gesteine wählen dürfen, und inwieweit diese Bezeichnung sich mit einem localen stratigraphischen Niveau deckt, wird sich jedesmal aus den Lagerungsverhältnissen und eventuell aus der Fortsetzung der betreffenden Gesteinszonen im Streichen ergeben. Dass in unserem Falle thatsächlich auch an das Niveau zu

denken sei, welches die Menilitschiefer der Gegend von Krosno sonst einnehmen, zeigt sich evident aus dem später zu erwähnenden Profil des Lubatowkathales, wo ganz zweifellose Menilitschiefer in der östlichen Streichungsfortsetzung der bei der Brücke von Dukla entwickelten Bildungen beiderseits von den Sandsteinen von Krosno überlagert werden.

Eine deutliche Fortsetzung unserer Menilitschiefer beobachtete ich übrigens auch westlich der Brücke an einem Abhange, der dort nördlich einiger alten verlassenen Schächte entblösst ist. Verfolgt man aber die Gegend weiter südlich gegen Dukla zu, begeht man insbesondere die Höhen, welche zwischen Dukla und Frankówka nördlich der Strasse nach Zmigrod sich vorfinden, so sieht man an verschiedenen Stellen wieder die Spuren des plattigen Sandsteines von Krosno, so dass die durch eine Gebirgserhebung bezeichneten, mit plattenförmigen Sandsteinen verbundenen Menilitschiefer, welche bei der Brücke von Dukla von dem diese Erhebung durchquerenden Flusse geschnitten werden, beiderseits dem Bau eines Schichtensattels entsprechend von den zweifellosen Sandsteinen von Krosno begleitet werden.

Soweit sind mir die Verhältnisse dieses Gebietes vollkommen klar geworden. Undeutlicher ist mir dagegen das Bild der Petroleumführung dieses Terrains geblieben, woran wohl grossentheils die etwas mangelhaften Aufschlüsse in den bewaldeten Bergen von Frankówka die Schuld tragen.

Seit längerer Zeit sind dort Oelspuren bekannt, und man weiss, dass einige in jenen Wäldern angelegte Schächte sich durch stärkern Gasantrieb auszeichnen. Es ist deshalb auch hier ein Zusammenhang des Schichtensattels der Menilitschiefer mit einer Oelführung von vornherein wahrscheinlich gemacht, allein die Punkte, an welchen bisher gearbeitet wurde, geben durch das dabei geförderte Gesteinsmaterial noch keinen sicheren Anhalt dafür, ob man ein besonders reiches Terrain vor sich hat, und namentlich, ob man mit einem dieser Punkte die Medianzone des Sattels getroffen hat.

Jenes Gesteinsmaterial, soweit ich dasselbe beurtheilen konnte, sowie die spärlichen in der Nähe der Schächte befindlichen natürlichen Aufschlüsse müchten beinahe auf die Vermuthung bringen, dass man hier zunächst, das heisst in den oberen Teufen, doch nur die Sandsteine von Krosno vor sich hat. Andererseits haben wir soeben gesehen, dass in dieser Gegend ein scharfer Unterschied zwischen diesen Sandsteinen mit ihren Schieferlagen und dem Complex der Menilitschiefer sehr schwer zu machen ist. Das kann bei unzulänglichen Aufschlüssen zu Verwechslungen Veranlassung geben, woraus übrigens erklärlich wird, dass, da der Sandstein von Krosno auf unserer älteren Karte den oberen Hieroglyphenschichten zugerechnet wurde, auch die ganze Erhebung von Frankówka dort mit derselben Bezeichnung bedacht wurde, obschon auch hier von echten oberen Hieroglyphenschichten nach der Petrographie der Sandsteine nicht wohl gesprochen werden kann. Solche Schichten wären erst in der Tiefe zu erwarten.

Sei dem aber wie ihm wolle, in jedem Falle könnte bei der Schönheit der vorfindlichen Spuren auch hier einmal der Versuch gemacht werden durch Erreichung grösserer Teufen ähnlich wie sie in Wietrzno erreicht worden sind, die Ergiebigkeit des Terrains zu sondiren.

Die Lage der nördlicheren jener Schächte scheint mir dafür vorläufig günstiger als die der südlicher befindlichen zu sein, weil wir daselbst im Hinblick auf das Streichen der Menilitschiefer bei der früher erwähnten Brücke mehr Aussicht haben, in der Nähe der Medianzone des betreffenden Sattels zu bleiben.

Für eine eventuelle Correctur der Karte würde ich mich übrigens dahin entscheiden, den Höhenzug von Frankówka noch mit der Farbe der Menilitschiefer zu bedecken, da wir hier nach Allem ein etwas älteres Schichtensystem vor uns haben, als es die Sandsteine von Krosno in der Regel darstellen, und welches mit den Menilitschiefern, in deren Fortsetzung es liegt, innig verbunden erscheint.

H. Die Gegend von Iwonicz.

Die in mehrfacher Hinsicht interessante Gegend von Iwonicz liegt östlich der Jasiołka, deren Thalgebiet zwischen Wrocanka und Dukla wir soeben etwas näher betrachtet haben. Ehe wir aber uns direct mit den Verhältnissen bei Iwonicz beschäftigen, wird es nützlich sein, dem Thale der Lubatówka zwischen Rogi und Lubatowa einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, weil dieses Thal zwischen dem Iwoniczbache und der Jasiołka, wengleich etwas näher an dem erstgenannten Bache gelegen ist, so dass die dort anzustellenden Beobachtungen ein erwünschtes Bindeglied zwischen der oben gegebenen Beschreibung und den über Iwonicz selbst zu machenden Bemerkungen vorstellen können.

Das Profil des von Süden nach Norden verlaufenden Lubatówkabaches oberhalb Rogi ist ein ziemlich einfaches. Südlich der Sandsteine von Krosno, welche beim Dorfe Rogi als Fortsetzung der gleichartigen bei Niżna łąka und südlich von Wrocanka entwickelten Schichten erscheinen, treffen wir bei den obersten Häusern von Rogi den Zug der Menilitschiefer an, welche von der Biała góra, bezüglich von dem Berge Klarowiec hier herüberstreichen und die ähnlich wie sonst vielfach die Menilitschiefer in dieser Gegend einen orographisch deutlich markirten Zug bilden, welcher der sattelförmigen Anfwölbung dieser Schichten sein Entstehen verdankt. Die Faltung der Schichten hat letztere zwar auch hier in steile Stellung gebracht, war aber in diesem Falle nicht energisch und breit genug, um auch die liegenden oberen Hieroglyphenschichten mit bis in das Niveau des Baches und damit an's Tageslicht zu bringen. Nichtsdestoweniger habe ich die Ueberzeugung, dass hier über kurz oder lang auf Oel gebohrt werden wird.

Bald hinter den Menilitschiefern, die hier besonders am östlichen Thalgehänge deutlich entblösst sind, kommen auf's Neue die plattigen Sandsteine von Krosno, welche man in dem wieder flacher werdenden Terrain allerdings nur stellenweise quer über den Bach streichen sieht. Sie entsprechen der gleichartigen Gesteinsentwicklung bei den Dörfern Łęki und Równe. Das Dorf Lubatówka ist grossentheils im Bereich dieser Zone erbaut.

Das Terrain steigt nun auf's Neue an. Ein bewaldeter Höhenzug streicht beiderseits an das Thal heran. Im Westen sind es die Ansläufer der früher erwähnten Pachanowa zwischen Równe und Dukla, im Osten

die Ausläufer der auf der Generalstabkarte sogenannten Winaska góra, welche gegen das Bad Iwonicz zu gelegen ist. Man erkennt hier abermals einen Aufbruch der Menilitschiefer. Es ist die Fortsetzung der Gesteine bei der Brücke nördlich Dukla und somit auch der Gesteine von Frankówka. Die Charakteristik dieser Menilitschiefer ist aber hier eine viel deutlichere und ausgeprägtere als dort, und die Schiefer nehmen auch eine grössere Breite in dem Profil ein. Auch hier aber sind die Liegendbildungen derselben noch nicht mit aufgeschlossen. Insbesondere suchte ich vergeblich nach einem sicheren Aequivalent wenigstens eines gewissen massigen Sandsteines, der bei Iwonicz eine, wie wir sehen werden, wichtige Rolle spielt und dort nahe dem Liegenden der Schiefer vorkommt, ähmlich wie die schon früher besprochenen Vertreter desselben Sandsteines nördlich und östlich von Krosno. Die Beobachtungen in dem früher (pag. [27]) beschriebenen Schacht am Klarowieberge scheinen übrigens anzudeuten, dass derartige Sandsteine nicht überall mit Nothwendigkeit zu den Bestandtheilen eines Profils in dieser Gegend gehören.

Geht man nun das Thal noch weiter südwärts, so sieht man längs des langgestreckten Dorfes Lubatowa bis gegen die oberen Verzweigungen des Lubatówkabaches wieder die plattigen Sandsteine von Krosno mit ihren Schieferzwischenlagen. Auch hier fällt uns überall die Glimmerarmuth dieser Sandsteine auf.

Das geschilderte Profil lehrt uns, dass zwischen den Dörfern Lubatówka und Lubatowa die Erhebung eines Sattels vorkommt. Wir können nun auf die Schilderung von Iwonicz übergehen.

Das Dorf Iwonicz ist ungefähr eine Meile lang und erstreckt sich längs des Iwoniczer Baches südlich von Miejsce. Der nördliche Theil des Dorfes liegt noch im Bereich der schwach hügeligen Ebene von Krosno, desgleichen das Schloss des Besitzers, des Grafen Załuski. Erst südlich von diesem Schlosse beginnen wieder gebirgige Erhebungen, welche correspondirend den Bergen von Bóbrka und Rogi und als Fortsetzung derselben an der Begrenzung jener Ebene theilnehmen. Inmitten dieser Erhebungen liegt am südlichen oberen Ende des Dorfes das mit Eleganz und möglichstem Comfort ausgestattete Badeetablissement von Iwonicz, welches gegenwärtig jährlich von 1500 bis 1600 Curgästen aufgesucht wird.

Was nun in der Nähe des Schlosses und des unteren Theiles des Dorfes nördlich von den genannten Erhebungen an spärlichen Aufschlüssen vorhanden ist, deutet auf die Anwesenheit der plattigen Sandsteine von Krosno. Vereinzelt derartige Platten sieht man z. B. in einigen seichten Gräben westlich vom Schlosse. Der Iwoniczbach gewährt etwas mehr Einblick, aber auch er bietet bessere Aufschlüsse erst etwa von der Gegend des Schlosses an gegen Süden zu. Von der nach dem Schloss zu führenden Brücke angefangen nach aufwärts sind diese Aufschlüsse sogar sehr gut und ziemlich zusammenhängend, wenn sie sich auch auf das Flussbett selbst beschränken, ohne dass ihnen in der Regel grössere Entblösungen an den Thalgehängen ergänzend entsprechen würden.

Zunächst beobachtet man dort von Norden kommend, immer noch plattige graue Sandsteine mit Schieferzwischenlagen, welche sämmtlich

eine nahezu senkrechte Schichtenstellung aufweisen und welche auch hier noch den jüngeren Sandsteinen des Alttertiärs, die wir als Sandsteine von Krosno bezeichnet haben, entsprechen. Ungefähr in der Mitte aber des Weges zwischen dem Schlosse und dem Bade müsste man das Herüberstreichen der Menilitschiefer von Rogi erwarten. Doch erscheinen gerade hier die Schieferzwischenlagen des Sandsteines nicht so decidirt und so charakteristisch entwickelt, um eine Vertretung dieses Niveaus mit der Sicherheit zu constatiren, welche man in anderen Fällen beim Auftreffen jener Schiefer empfindet. Nichtsdestoweniger liegt kein Grund vor, hier an der bewussten Vertretung zu zweifeln, und man wird nur sagen können, dass an dieser Stelle local. ähnlich und vielleicht sogar in noch höherem Grade wie wir das bei der Brücke von Dukla gesehen haben, das Ueberhandnehmen von Sandsteinbänken im Schiefer das Aussehen des letzteren minder typisch gestaltet. Auch muss man wohl berücksichtigen, dass bei Aufschlüssen, wie sie der Iwoniczer Bach herstellt, die einen stärkeren Widerstand leistenden Sandsteinbänke unverhältnissmässig mehr hervortreten als die leichter zerstörbaren Schiefer. Eine an einem Thalgehänge entblösste Wand würde vermuthlich ein zutreffenderes Bild von der Zusammensetzung dieser Partie abgeben.

Zur Unterstützung dieser Ansicht von dem Durchstreichen des Menilitschieferzuges von Rogi durch das Iwoniczer Thal dient uns zunächst die Configuration des Terrains beiderseits des Thales. Der orographisch deutlich markirte Höhenzug, den die Menilitschiefer zwischen Rogi und Równe bilden, setzt sich, die nördlich und südlich benachbarte Hügellandschaft überragend, ganz ausgesprochen von dort bis östlich jenseits der Erosionsfurche des Iwoniczer Thales in der Richtung nach Klimkówka zu fort. Was aber des Weiteren für die ausgesprochene Ansicht direct beweisend ist, das ist der Umstand, dass in diesem Höhenzuge thatsächlich allenthalben deutliche Aufschlüsse der Menilitschiefer vorhanden sind.

Oestlich der durch den Lubatówka-Bach gleich oberhalb Rogi blossgelegten Menilitschiefer bemerkte ich solche in den Schluchten der Przybyłowska und noch näher an Iwonicz in den Schluchten des Inspach.¹⁾

In den Schluchten des Inspach constatirt man übrigens auch deutliche Petroleumspuren, welche in neuester Zeit Veranlassung zu Bohrungen daselbst gegeben haben. So wenig Hoffnungen auf bedeutendere Erträge nun auch speciell die Menilitschiefer nach unseren bisherigen Erfahrungen im galizischen Oelbergbau geben, so darf man doch in diesem Falle von einem energischen Versuch nicht abrathen, denn hier muss die directe Fortsetzung der Oelzone von Bóbrka und Wietrzno erwartet werden. Das Auftreten der Menilitschiefer bedeutet das Hinüberstreichen des dortigen antichinalen Schichtenaufbruches und es unterliegt keinem Zweifel, dass unter diesen Schichten die älteren ölführenden Gesteinscomplexe jener Gegend wieder anzutreffen sein werden.

Dass man gerade solche Mengen von Oel erreichen dürfte wie zu Wietrzno, ist allerdings deshalb nicht mit völliger Sicherheit anzunehmen,

¹⁾ Der Name dieser beiden Localitäten fehlt in der Generalstabskarte, wo vielleicht der dort stehende Name Heszpak góra statt Inspach geschrieben wurde, welches letztere Wort sich unter den Bezeichnungen dieser Gegend seit der Zeit der heute polonisirten schwedischen Ansiedlungen des Gebietes erhalten hat.

weil der Aufbruch in der Nähe von Iwonicz nicht mehr so intensiv erscheint wie bei Wietrzno, da er eben jene älteren Gesteine nicht mehr mit an die Oberfläche gebracht hat. Sollte ferner die ölführende Zone hier ebenso schmal sein, als sie sich bei Wietrzno herausgestellt hat, so wird es überdies eines unter Umständen etwas kostspieligen Heruntertappens bedürfen, ehe durch eine erfolgreiche Bohrung ein Punkt innerhalb des productiven Striches ermittelt werden mag.

Südlich von dem besprochenen Menilitschieferzuge folgen nun wieder plattige, steil gestellte, wenn auch mitunter etwas südlich geneigte Sandsteine, bis in der Nähe des Bades Iwonicz ein Wechsel in der Zusammensetzung der Thalgehänge eintritt. In diesem wichtigen Falle braucht sich die Beobachtung glücklicherweise nicht auf die Aufschlüsse am Bachbette zu beschränken, sondern wird durch verschiedene, zumeist künstliche, durch die Badeanlage veranlasste Entblössungen seitlich vom Flusse unterstützt.

Es treten hier dick und massig geschichtete Sandsteine von meist gelber oder rostbrauner Färbung auf, deren Korn in der Regel wenig Bindemittel besitzt, so dass die Beschaffenheit des Gesteins eine oft lose und mürbe wird. Stellenweise erscheinen die Sandsteine übrigens auch fester verkittet und sind dann gewöhnlich conglomeratisch. An einer Stelle, in der Nähe der sogenannten Gasquelle, einige Schritte westlich von dem für die Curcapelle eingerichteten Pavillon, sieht man diese Sandsteine stark bituminös imprägnirt.

Das Streichen dieses Sandsteins ist ein unregelmässiges und wechselndes, denn es wurden Richtungen von Stunde 5 bis 10 dabei ermittelt. So streichen z. B. die Bänke des Sandsteins, der gleich hinter der dem Musikpavillon benachbarten Restauration aufgeschlossen ist, in Stunde 5. Hier findet, nebenbei bemerkt, nördliches Einfallen statt. Im Bache, in der Nähe der Heilquellen, speciell bei der salzigen Helenenquelle, erkennt man Stunde 8 bei südwestlichem Fallen. Etwas weiter südlich kann man Stunde 10 beobachten und oberhalb der Colonnade bei einem im Walde auf der Höhe versteckten Steinbruch, dort, wo sich gegenwärtig ein Ablagerungsplatz für Flaschenscherben befindet, sieht man Stunde 9 bei südwestlichem Fallen. Der letzterwähnte Steinbruch ist auch deshalb bemerkenswerth, weil er zweierlei Sandsteinvarietäten aufweist: unten eine feinkörnige und darüber eine sehr grobkörnige, dabei besonders massige und nicht weiter geschichtete Lage, welche beiden Lagen durch eine schmale Schicht gelben plastischen Thons getrennt werden.

Von besonderem Interesse erscheint es, dass die erwähnten Fallrichtungen auf die Existenz eines Schichtensattels in dieser Gegend schliessen lassen, eines Sattels, dessen Medianzone ungefähr in der Nähe des schon erwähnten Musikpavillons und der gleichfalls bereits genannten Gasquelle verläuft und im Allgemeinen nach Westen zu durch eine von dort herabkommende, in der Gegend des Pavillons mündende Schlucht bezeichnet wird. Südlich nämlich von dieser Zone fallen die Bänke des Sandsteins, wenn auch zunächst noch steile Schichtenstellung herrscht, deutlich südlich oder südwestlich, nördlich aber von dieser Zone bemerkt man nördliches Fallen.

Dass mit dem Sandstein verbunden Thone auftreten, wurde bereits in einem Falle erwähnt. Gleich hier kann noch hinzugefügt werden, dass auch die bunten, theils grünen, theils rothen Thone, welche westlich vom Bade-Etablissement in der Nähe der sogenannten, später näher zu besprechenden Bełkotka vorkommen und welche dort besonders durch einige alte, nicht eben tiefe Schächte aufgeschlossen wurden, gleichfalls ihrem Alter nach nicht wesentlich von dem Sandstein von Iwonicz verschieden sein dürften, wie denn auch die diesem Sandstein entsprechenden Sandsteine der weiteren Umgebung von Krosno, welche Uhlig beschrieben und später seinem Ciężkowicer Sandstein zugerechnet hat, durch das Zusammenvorkommen mit bunten Thonen zuweilen ausgezeichnet sind.

Dieser Sandstein hat für die später zu besprechenden Quellenverhältnisse des Bades eine besondere Wichtigkeit. Vorläufig wird es aber des allgemeinen Ueberblicks wegen angezeigt sein, die darauf bezügliche Erörterung zu verschieben und die Besprechung des Profils am Iwoniczbache fortzusetzen.

Begibt man sich diesem Bache aufwärts folgend, also in südlicher Richtung zu der etwa eine Viertelstunde entfernten Localität Kawalec, wo ebenfalls Bäder eingerichtet sind (aber von Flusswasser), so trifft man zunächst über dem massigen Sandstein ein wenig mächtiges System dünner geschichteter, festerer Sandsteine mit Zwischenlagen von bunten, zumeist grünen Thonen, welche dann Schieferlagen Platz machen, und ohne dass eine scharfe Grenze ermittelt werden könnte, befindet man sich bei Kawalec selbst und eine Strecke weiterhin in dem zweifellosen Horizont der Menilitschiefer. Dieselben sind hier mit zahlreichen Sandsteinbänken verbunden, weisen aber die bezeichnenden Schiefervarietäten, sowie die ebenfalls bezeichnenden Hornsteine auf und streichen in Stunde 8, dem normalen Durchschnittstreichen in dieser Gegend entsprechend. Diesem Schichtensystem sind gelb verwitternde Knollen kalkiger Sphärosiderite untergeordnet, ähnlich wie wir sie beispielsweise bei Targowiska gesehen haben (vergl. oben), und auch sonst kommen beschränkt einige kalkigere Partien vor, welche sogar einmal in kleinen Mengen und vermuthlich ohne nennenswerthen Erfolg zur Kalkerzeugung für locale Bedürfnisse zu verwenden gesucht wurden.

Auf der Südflanke dieser nicht eben breiten Zone von Menilitschiefern stellen sich mächtigere Bänke eines ziemlich festen Sandsteins ein, ähnlich wie wir solche Bänke unmittelbar südlich der Brücke von Dukla in der Nähe der nördlich von diesen Bänken anstehenden Menilitschiefer gesehen haben, und allmählig entwickeln sie weiter bachaufwärts bis in die oberen Verzweigungen des Iwoniczbaches hin ganz typisch die plattigen grauen Sandsteine von Krosno mit Zwischenlagen von zumeist sandigen grauen Schiefeln.

Das geschilderte Profil bildet also in seinen wesentlichen Zügen und abgesehen von dem Auftreten des massigen mürben Sandsteins von Iwonicz eine den Verhältnissen an der Jasiołka zwischen Wrocanka und Dukla und an der Lubatówka von Rogi bis Lubatowa ganz entsprechende Erscheinung. Die plattigen Sandsteine in dem obersten Gebiet des Iwoniczbaches hängen direct zusammen mit den ihnen durchaus ähnlichen Schichten von Lubatowa und Dukla, die Menilitschiefer aber

von Kawalce hängen zusammen mit den Menilitschiefern zwischen Lubatowa und Lubatówka und mit den Schiefen bei der Brücke nördlich von Dukla. Als tektonische Erscheinung correspondirt auch der Sattel beim Bade Iwonez mit dem Menilitschiefersattel, welcher sich von der genannten Brücke an ostwärts erstreckt.

Der Sattelaufbruch ist hier nur intensiver als weiter westlich, weil er das unmittelbare Liegende der Menilitschiefer (in diesem Falle den mürben massigen Sandstein mit den ihm verbundenen Thonen) mit an die Oberfläche gebracht hat. Dieser Umstand allein bedingt bei principieller Uebereinstimmung der verglichenen Profile das local abweichende Aussehen der Schichtenfolge am Bache von Iwonez.

Eine einzige Frage bedarf dabei noch der Erörterung. Die Menilitschiefer von Kawalce entsprechen nämlich ganz augenscheinlich nur dem südlichen Flügel des betreffenden Menilitschiefersattels, wie wir ihn weiter westlich kennen gelernt haben. Die Schichtenstellung der massigen Sandsteine beim Bade Iwonez macht es nun zwar gewiss, dass wir dort nicht sowohl die Fortsetzung der mittleren Zone des Sattels von Frankówka vor uns haben, sondern dass auch thatsächlich jener massige Sandstein mit seinen Thonen älter ist als alle anderen Schichten im ganzen Profil des Iwonezbaches, aber eben deshalb muss man sich fragen, was aus dem nördlichen Flügel des bewussten Menilitschieferaufbruches in unserem Falle geworden ist. Unter ganz normalen Verhältnissen sollten ja doch solche Schiefer sich zwischen den nördlich fallenden Theil des Iwonezer Sandsteins und die weiter abwärts beim Dorfe Iwonez entwickelten plattigen Sandsteine einschalten, um den symmetrischen Bau des beschriebenen Schichtensattels zu ergänzen. Da dies nicht der Fall ist, so wäre die Möglichkeit zu erwägen, ob nicht hier local die Entwicklung der Menilitschiefer, wie wir das jetzt schon einigemal gesehen haben, eine der Ausbildung des Sandsteins von Krosno sehr ähnliche wird, so dass sie von ihrem unmittelbaren Hangenden im Norden nicht weiter unterschieden werden können. Ausgeschlossen bleibt auch nicht, dass ein partieller Längsbruch auf der Nordseite des massigen Sandsteins an dem betreffenden Verhältniss die Schuld trägt.

Jetzt, nachdem der geologische Bau der Gegend aneinandergesetzt ist, können wir auch an die Betrachtung der Quellenverhältnisse von Iwonez gehen, zunächst wenigstens soweit der Thatbestand des Auftretens dieser Quellen geschildert werden muss.

Der um die Kenntniss der galizischen Mineralquellen überhaupt so hochverdiente Torosiewicz hat uns auch über die Iwonezer Quellen zuerst eine eingehendere Mittheilung gegeben, und zwar in seinem gelegentlich der Jubiläumsfeier eines Lemberger Arztes und Professors verfassten Aufsätze über „die brom- und jodhaltigen alkalischen Heilquellen und das Eisenwasser zu Iwonez“ (Wien 1839, auszugsweise bereits unter fast gleichem Titel zu Lemberg 1838 gedruckt). Es geht aus den geschichtlichen, diesem Aufsätze einverleibten Daten hervor, dass bereits vor mehr als 200 Jahren von unseren Quellen oder doch wenigstens von einer derselben, der sogenannten Bełkotka, in der Literatur die Rede war, und zwar in dem Werke „Acta eruditorum Lipsiae 1684“ (pag. 326), und dass schon damals die Heilkraft des

betreffenden Wassers gerühmt wurde. Ein noch älteres Zeugniß darüber fand sich aber in den Kirchenacten von Iwonicz, nämlich in einer vom 3. Juni 1639 datirten lateinischen Beschreibung über den Zustand der Pfarreien der Diöcese von Przemysl, in welcher Beschreibung von einem grossen alljährlichen Zulauf von Menschen, namentlich aus Polen und Ungarn, zu den Iwoniczer Heilquellen und abermals von den Eigentümlichkeiten der Bełkotka gesprochen wird.

Der Besuch des Ortes scheint nun im Laufe des vorigen und im Anfange dieses Jahrhunderts abgenommen zu haben. Erst die oben erwähnte Schrift von Torosiewicz mag die Quellen wieder bekannt gemacht haben, mit denen sich dann später auch Dietl (*Uwagi nad zdrojowiskami Krajoweni ze wzgledu na ich skuteczność, zastosowanie i urzadzenie*, Krakau 1858) beschäftigte. Der gegenwärtige Besitzer Graf Michael Zaluski hat sich dann die Hebung des Curortes ausserordentlich angelegen sein lassen, und insbesondere wurde ausser der kostspieligen Anlage von Gebäuden, Promenadewegen und Terrainplanirungen auch eine neue Einfassung der Quellen vorgenommen, bei welcher Herr Alexandrowicz erfolgreich intervenirte, der dann eine sehr lehrreiche Schrift über diese Heilquellen verfasste (*Chemische Untersuchung der Mineralquellen von Iwonicz, namentlich zweier brom-, jod- und barythältiger Quellen, der Eisenquelle, wie auch der Schwefelquelle*. Aus dem Polnischen von Th. Hoff, Krakau 1867). Endlich hat auch Noth (*Verh. d. geol. Reichsanst.* 1868, pag. 193) einige Notizen über Iwonicz veröffentlicht, welche bezüglich ihres historischen Inhaltes nicht über die früheren Mittheilungen hinausgehen, während sie im Uebrigen, insbesondere in Bezug auf die damals angeblich beobachtete Einwirkung der Bełkotka auf die Petrification, respective Asphaltisirung der im Bachbette dieser Quelle vorkommenden Vegetabilien einige schätzenswerthe Einzelheiten enthalten mögen.

Das Wesentliche, was auf Grund dieser Darlegungen und meiner eigenen Wahrnehmungen über den Gegenstand zu sagen wäre, lässt sich in Folgendem zusammenfassen. Die Quellen befinden sich sämmtlich auf der westlichen Seite des Iwoniczbaches, theils nördlich von der schon erwähnten beim Musikpavillon in das Thal dieses Baches ausmündenden Schlucht, theils südlich davon, theils in der Schlucht selbst, bezüglich an der Bergelehne, von welcher die Schlucht herabkommt.

Nördlich von der Schlucht entspringt bei den Bädern 3. Classe die kalte Schwefelquelle mit einer Temperatur von 9.5° Celsius, welche nach der Analyse von Alexandrowicz in 1000 Theilen 0.687 fremde und davon 0.369 fixe Bestandtheile besitzt, wenn man die kohlensauren Salze als einfache wasserfreie Carbonate berechnet. Von den fixen Bestandtheilen wären schwefelsaures Natron, unterschwefelsaures Natron, Chlornatrium, kohlensaures Natron, kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia besonders hervorzuheben. Eine hervorragende Bedeutung für den Curort besitzt diese Quelle indessen nicht. In ihrer Nähe entspringt eine Süsswasserquelle.

Südlich von der Schlucht entspringen die wichtigeren Quellen, und zwar hinter der Colonnade. In erster Linie sind dabei zwei Quellen, welche den Namen Carlsquelle und Amalienquelle führen, zu nennen, weil diese beiden Quellen durch ihre Zusammensetzung die balneologische

Bedeutung von Iwonicz bedingen. Sie befinden sich nahe beieinander. Die Temperatur des Jodwassers der Carlsquelle beträgt 9.6° Celsius. Die Summe der fremden Bestandtheile (ich folge hier immer den neuesten von Alexandrowicz herrührenden Angaben) beträgt in 1000 Theilen Wasser 12.325 , die der fixen Bestandtheile (die kohlensauren Salze als einfache wasserfreie Carbonate berechnet) 10.694 . Davon nehmen Chlor-natrium und demnächst kohlensaures Natron den grössten Theil für sich in Anspruch (8.376 , resp. 1.783). Ausserdem sind Chlorkalium, Jod-natrium (0.016), Bromnatrium (0.023), kohlensaures Lithion, kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Baryt ¹⁾ und kohlensaures Eisenoxydul neben anderen Bestandtheilen noch besonders zu erwähnen. Unter den gasförmigen Bestandtheilen ist neben der Kohlensäure eine kleine Beimengung von Sumpfgas von Interesse. Die zweite Quelle, die Amalienquelle, besitzt eine Temperatur von 9.2° C. Ihre Zusammensetzung ist (namentlich auch in Bezug auf den Jod- und Bromgehalt) der der Carlsquelle sehr ähnlich. Die Summe der fixen Bestandtheile in 1000 Theilen Wasser, in gleicher Weise wie oben berechnet, beträgt 10.030 .

Diese beiden Quellen, so wie sie heute bestehen, sind nun nicht im strengsten Sinne als Einzelquellen zu betrachten, sondern sind jeweilig durch Röhren mit einigen kleineren Quellausflüssen verbunden, welche indessen dicht beieinander liegen, so dass man sich unter diesen Röhren nicht etwa lange Röhrenleitungen zu denken hat, da die längste dieser Röhrenleitungen nur etwa 10 Wiener Fuss lang sein mag, wie sich aus dem Grundriss dieser Quellen, den Alexandrowicz seiner Arbeit beigab, deutlich erschen lässt. Diese Arbeiten wurden auf den Vorschlag des Genannten ausgeführt, da sich bei einer genauen Untersuchung des Untergrundes hierselbst das Auftreten mehrerer einzelner Zuflüsse ergeben hatte, von denen erstlich nicht alle die Eigenschaften eines Heilwassers besaßen und von denen zweitens die einen mehr, die anderen etwas weniger in der Zusammensetzung miteinander übereinstimmten, so dass eine Zusammenfassung der gleichartigen Wässer ebenso wünschenswerth schien, wie die Absperrung des gewöhnlichen Wassers. Auf diese Weise fliessen der eigentlichen Carlsquelle noch zwei andere annähernd gleiche Quellechen zu, während die Amalienquelle ein Bassin ohne selbstständigen Zufluss darstellt, welches von zwei einige Fuss davon entfernten Quellen gespeist wird.

Ich setze das Alles hier deshalb etwas umständlicher auseinander, weil gelegentlich gewisser Erörterungen über den Schutzrayon von Iwonicz, von denen noch gesprochen werden soll, bei einigen Personen über das Wesen jener Zuleitungen ganz irrthümliche Vorstellungen zu herrschen schienen und weil festzuhalten ist, dass alle die einzelnen Quellausflüsse, um die es sich hier handelt, dicht beieinander, und zwar aus dem massigen Iwonicz Sandstein entspringen, gleichwie dies die vorhin erwähnte Schwefelquelle thut und wie dies auch bei der gleich zu erwähnenden Eisenquelle der Fall ist.

Ausser den genannten salinischen Quellen, welche nunmehr in zwei circa 8 Fuss von einander entfernten Bassins gefasst sind, hat übrigens

¹⁾ Der Nachweis dieses früher übersehenen Bestandtheiles durch Alexandrowicz (l. c. pag. 61) ist von besonderem Interesse, da hier mehr davon vorkommt als in anderen ähnlichen Heilwässern.

der gegenwärtige Director des Bades, Herr Wiśniewski, noch eine salzige Quelle (nummehr Helenenquelle genannt) in der Nähe aufgedeckt, und auch am linken (den Quellen zugewendeten) Ufer des Iwoniczbaches wird der Austritt ähnlichen Wassers aus dem Sandstein bemerkt.

Länger bekannt ist die sogenannte Eisenquelle, welche wenige Schritte von den salinischen Quellen entfernt hervortritt. Sie besitzt eine Temperatur von 9.1° C., in 1000 Theilen Wasser 0.882 fremde und davon 0.663 fixe Bestandtheile (die kohlensauren Salze wiederum als einfache wasserfreie Carbonate berechnet). Unter den gasförmigen Bestandtheilen sind Kohlensäure und wiederum etwas Sumpfgas hervorzuheben, unter den festen Bestandtheilen nimmt Chlornatrium immerhin noch die erste Stelle ein (0.356), obschon der Geschmack dieses Wassers durch den Eisengehalt (0.024 kohlensaures Eisenoxydul) bedingt wird. Der Eisenoxydulgehalt ist aber nicht grösser als bei der Amalienquelle (0.027), dagegen allerdings im Vergleich zu dem der Karlsquelle (0.004) bedeutender. Immerhin wird man sagen dürfen, die sogenannte Eisenquelle unterseheide sich von den salinischen Quellen des Ortes nicht durch das besondere Vorwalten eines besonderen Bestandtheiles wie des Eisens, sondern vielmehr durch das Zurücktreten der salinischen Bestandtheile.

Ein weiteres Moment zur Beurtheilung der Quellen geht aus einer bei Alexandrowicz (l. c. pag. 6) mitgetheilten Beobachtung hervor, wonach wenigstens die zur Amalien- und Karlsquelle gehörigen einzelnen Quellzuflüsse durchwegs miteinander communiciren, insofern beim Auspumpen des Wassers in dem einen Brunnen das Wasser im andern entsprechend fiel. Kleine Spalten, wie man sie auch thatsächlich noch heute in dortigen Sandstein, z. B. bei der Helenenquelle, wahrnimmt, können jedenfalls für diese unmittelbar zum Ausdruck kommende Verbindung mitverantwortlich gemacht werden, ganz abgesehen davon, dass der poröse Sandstein überhaupt eine solche Communication bedingt, wenn sich auch dieselbe in der Correspondenz des Wasserstandes der verschiedenen Quellen in diesem Falle etwas langsamer, aber darum nicht weniger sicher bemerkbar machen würde.

Wir haben jetzt noch die Erscheinungen zu betrachten, welche in der früher genannten, beim Musikpavillon, bezüglich dem dort befindlichen Restaurationsgebäude ausmündenden Schlucht und weiter aufwärts am Berggehänge die Aufmerksamkeit erregen.

„Ausser diesen eben angeführten Heilquellen,“ schreibt Alexandrowicz (l. c. pag. 2), dessen Darstellung wir hier wortgetreu folgen können, „findet man 200 Schritte westlich von dem neu angeführten, prachtvollen, mit Speise- und Ballsaal versehenen Gebäude entfernt, mitten im Walde und am rechten Ufer eines brausenden Wildbaches¹⁾ eine über 10 Quadratklafter umfassende sumpfige Ebene. An jeder beliebigen Stelle dieses Sumpfes gelingt es mit Leichtigkeit durch Einsenkung eines Stabes eine Oeffnung zu gewinnen, durch welche ein in Berührung mit einer Flamme gebrachtes, sich entzündendes Gas auströmt. Es ist Sumpfgas (Methylwasserstoff). Für Kranke, denen das

¹⁾ Man darf sich hierunter allerdings keinen alpinen Gebirgsbach vorstellen, sondern muss dem Autor bei dieser Schilderung eine kleine poetische Uebertreibung zu Gute halten.

Einathmen sumpfgashaltiger Luft verordnet ist, befindet sich auf diesem Orte ein Gebäude, zu welchem mittelst einer unterirdischen Röhre Sumpfgas zugeleitet wird. Genannte Röhre steht mit einem links vom Inhalationsgebäude gelegenen Gasreservoir in Verbindung. Zur Construction dieses Gasreservoirs wurde die Ausgrabung eines Flächenraumes von 3 Klaftern Länge und 1 Klafter Breite, anderthalb Fuss tief unternommen. . . . Die Grube innerhalb dieser Einfassung ist stets mit Wasser gefüllt, dessen Oberfläche an verschiedenen Punkten Blasen von Sumpfgas wirft, welches, nachdem es den Raum zwischen dem Wasserspiegel und der Bedeckung eingenommen, durch oben beschriebene Röhre zum Inhalationsgebäude entweicht“, wo es sich mit der atmosphärischen Luft mengt und sodann „den Kranken zum Einathmen dient“.

Das Wasser an dieser Stelle ist, neubebei bemerkt, anscheinend nicht durch besonderen Mineralgehalt ausgezeichnet. Das Auftreten der Gasexhalationen ist demnach nicht unmittelbar genetisch mit dem salinischen Charakter der beiden Hauptquellen des Curortes verbunden, mag auch ein unbedeutender Gehalt von solchen brennbaren Gasen sich, wie wir sahen, in diesen Quellen gelegentlich bemerkbar machen. Andererseits ist die bewusste sumpfige Stelle viel zu klein, um für das Auftreten jener Gase etwa ausschliesslich auf die Entstehung aus den vernodernden Stoffen des Sumpfes hinzuweisen. Wir werden vielmehr etwas später noch den directen Beweis liefern können, dass in dieser Gegend solche Gase aus den Tiefen der Gesteine entsteigen.

Zunächst begeben wir uns westlich aufwärts nach dem Berggehänge, von welchem die Schlucht, in welcher die genannten Gasquellen liegen, herabkommt. Dieser Berg führt in alten Urkunden den Namen *mons mirabilis*, der Wunderberg (*przedziwna góra*) und verdankt diesen Namen augenscheinlich den Eigenthümlichkeiten einer daselbst vorfindlichen Quelle, der Polterquelle oder der früher bereits kurz erwähnten *Bełkotka*, welche offenbar schon in älterer Zeit die Besucher anzog und die auch heute ein beliebtes Ziel für die Spaziergänger des Curortes darstellt.

Diese Quelle zeichnet sich nämlich durch eine lebhafte Gasentwicklung aus. Das hier entströmende Gas kann angezündet werden, so dass dann die Oberfläche des Wassers brennend erscheint, insbesondere in einigen Ecken des Quellbassins. Nur mit Mühe (in der Regel durch continuirliches Peitschen des Wassers mit Tannenzweigen) ist dann die Flamme zu löschen. Das Gas hat keineswegs den Geruch der Oelgase, welche den productiven Bohrlöchern dieser Gegend zu entweichen pflegen, sondern ist so gut wie geruchlos. Es wird von *Alexandrowicz* als Sumpfgas bezeichnet.

Immerhin könnte man die Erscheinung als ein Analogon im Kleinen der Gasexhalationen ansehen, welche in der Nähe von *Baku* an der Oberfläche des Meeres entweichen und die dort bei ruhigem Wetter angezündet werden können, ebenso wie auch die vorhin erwähnten brennbaren Quellen von *Leżany* bei *Targowiska*, sowie von *Turoszówka* zu einem Vergleich veranlassen.

Bemerkt kann noch werden, obgleich das mit dem Wesen der Erscheinung nichts zu thun hat, dass der Wasserspiegel der *Bełkotka* durch die Zuleitung von Wasser aus etwas höher gelegenen Quellen heute auf einen etwas höheren Stand gebracht und dass der Abfluss

derart regulirt erscheint, dass stets ein gleichmässig gefülltes Bassin vorhanden ist.

In der Nähe der Bełkotka hat man vor längerer Zeit einige übrigens nicht tiefe Schächte erfolglos auf Petroleum abgeteuft. Die durch diese Arbeiten aufgeschlossenen Gesteine erwiesen sich als bunte Thone.

Ueberblicken wir nunmehr Alles, was über die Quellenverhältnisse von Iwonicz bisher zu sagen war und sehen wir, was für Folgerungen sich aus dem Gesagten ergeben.

Zunächst zeigt sich, dass das Wasser dieser Quellen bei ihrer niedrigen Temperatur, welche keinesfalls die mittlere Jahrestemperatur des Ortes wesentlich übersteigt, nicht aus grösseren Tiefen aufsteigen kann, dass ferner speciell die eigentlichen Heilquellen an den beschriebenen Iwoniezer Sandstein bezüglich ihres Austrittes gebunden erscheinen, dass überdies das Auftreten der Quellen in der Region einer Anticlinale ¹⁾ stattfindet und dass andererseits das die Quellen speisende Wasser, je nachdem es local unter etwas verschiedenen Verhältnissen im Innern circulirt, bei seinem Austritt auch verschiedene Eigenschaften aufweist.

In Bezug auf den letzterwähnten Umstand ist es wahrscheinlich, dass der Salzgehalt der eigentlichen Heilquellen nicht direct aus dem Sandstein, sondern aus den mit diesem verbundenen thonigen Bildungen abstammt, in welche die betreffenden Spalten hineinreichen dürften. Die Thatsache, dass nahe beieinander gelegene Quellen chemisch von einander verschieden sind, deutet wenigstens darauf hin, dass die einzelnen Quellen theilweise eine gewisse Selbstständigkeit besitzen, dass also Spaltensysteme vorhanden sind, welche nach oben zu nicht überall so direct communiciren, wie bei der Karls- und Amalienquelle und welche andererseits nach unten zu Gesteinspartien mit wechselndem mineralischen Gehalt durchsetzen, welche Spalten übrigens, wie wir sahen, nicht allein durch Beobachtung constatirt werden konnten, deren Anwesenheit vielmehr in einem Sattelaufbruch auch schon a priori wahrscheinlich ist.

Wir sahen aber ferner, dass das Gestein, welches hier die Mitte des Sattelaufbruches einnimmt, ein der Hauptsache nach sehr poröser, weil oft loser Sandstein ist, welcher demnach als so wasserdurchlässig bezeichnet werden muss, als dies für ein Gestein seines Alters nur irgend gelten kann.²⁾ Es wäre ein Irrthum anzunehmen, dass die soeben hervorgehobene theilweise Selbstständigkeit der einzelnen Iwoniezer Quellen als Argument gegen jene Durchlässigkeit gelten könne. Wenn das heute verschiedenartig zusammengesetzte Wasser der verschiedenen Quellen im Gestein plötzlich zur Stagnation verurtheilt würde, dann dürfte man allerdings voraussetzen, dass mit der Zeit ein Ausgleich in der Beschaffenheit desselben eintreten würde. So aber ist dieses Wasser ein innerhalb der Quellgänge in rastloser Bewegung begriffenes und regenerirt sich dauernd in seiner jeweilig eigenthümlichen Zusammensetzung. Die jedenfalls beständig angebahnte Auswechslung der Bestandtheile wird ebenso beständig durch die frischen Nachschübe der einzelnen Quellen verhindert.

¹⁾ Es ist eine eigenthümliche Erscheinung, dass Heilquellen, allerdings besonders Thermen, nicht selten gerade in Anticlinalen zu Tage treten, worüber man Daubrée (Les eaux souterraines, tm. II., Paris 1887, pag. 164) vergleichen kann.

²⁾ Vergleiche ebenfalls Daubrée, und zwar das Capitel über die Durchlässigkeit der Gesteine, l. c. tm. I, pag. 12 etc.

Es fehlt auch nicht an Beispielen von anderwärts, um dies zu erläutern, und ich erinnere in dieser Hinsicht nur an gewisse Verhältnisse bei Teplitz in Böhmen, wie sie Stur in seinem Gutachten über den „zweiten Wassereinbruch in Teplitz-Ossegg“ (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1888, pag. 435) dargestellt hat, auf welche Darstellung wir uns in diesem Punkte um so eher beziehen dürfen, als gerade hierbei die Differenzen, welche etwa sonst in den verschiedenen fachmännischen Äusserungen über Teplitz entdeckt werden könnten, keine wesentliche Rolle spielen. Stur nimmt zwei sogenannte Reservoirs von (sich natürlich stets erneuerndem) Grundwasser in jener Gegend an, das des Pläners und das des Porphyrs, der, mag er auch sonst sehr wenig wasserdurchlässig sein, wenigstens in seinen oberen Regionen, wie auch aus anderen Darstellungen hervorgeht, durch seine mannigfachen Zerklüftungen sich zur Aufnahme von Wasser eignet. Diese beiden Reservoirs (der Ausdruck ist natürlich nur *cum grano salis* zu nehmen) zeichnen sich durch Wasser von verschiedenen Eigenschaften und sehr verschiedener chemischer Beschaffenheit aus, und doch besteht eine augenscheinliche Verbindung zwischen denselben, weil „bei Verletzung des Plänerwasserreservoirs durch den Bergbau (Döllinger- und Victoria-Einbruch) alsogleich der Spiegel der Teplitzer Thermen zu fallen beginnt“. Die Bedeutung durchlässiger, für Wassercirculation geeigneter Gesteine, welche den Austritt selbst ungleichartiger Quellen vermitteln, ist demnach in keiner Weise zu unterschätzen.

Endlich, um nunmehr die Darlegung des blossen Thatbestandes zu beschliessen, erkannten wir auch, dass gewisse Gasexhalationen zwar mit der geologischen Beschaffenheit der Gegend (Tektonik und Verhalten der Gesteine des Sattelaufbruches, eventuell der in der Tiefe vorhandenen Schichten) in Verbindung zu bringen wären, dass sie aber mit der Natur der Quellen und speciell der salinischen Heilquellen in keinem ganz unmittelbaren Zusammenhange stehen, denn gerade diese Heilquellen enthalten nur geringe Spuren jener brennbaren Gase. Das Ausströmen jener Gase ist demnach zwar zunächst als eine ungefähr mit den gleichen Bedingungen verbundene, unter gemeinsamen Verhältnissen stattfindende Erscheinung dem Austritt jener Quellen gegenüber anzusehen, es ist als ein Corollarphänomen der Quellen zu betrachten, aber es braucht ihm nicht eine für diese Quellen selbst wesentliche Bedeutung zugeschrieben zu werden.

Ich habe diese Zusammenfassung meiner Anschauung über die Quellenverhältnisse von Iwonicz ganz objectiv und vorläufig ohne directe Rücksicht auf die später vorzunehmende Discussion der Frage nach dem Schutz der betreffenden Heilquellen gegeben. Erst aus dem Folgenden wird ersichtlich werden, ob und inwieweit alle oder einzelne der angebrachten Momente für diese Frage von Belang sind.

Zuvor müssen wir aber das von dem geologischen Bau der Iwoniczer Gegend gewonnene Bild zu vervollständigen suchen, und dazu wird es nöthig sein, das östlich vom Iwoniczbache gelegene Gebirgsstück ebenso kennen zu lernen, wie wir vorher das westlich vom Gebiete dieses Baches befindliche Land an der Lubatówka und an der Jasiołka näher betrachtet haben. Zu diesem Behufe begeben wir uns

vor Allem in das Thal von Klimkówka, welches dem Iwoniczbache östlich parallel verläuft und speciell auch den Namen des Kellarow potok führt.

Der Meierhof von Klimkówka liegt noch im Bereich der Ebene von Krosno, in der Nähe der nach Rymanów führenden Strasse. Erst etwas oberhalb gegen Süden zu beginnen die Hügel, welche zuerst noch aus dem System der Sandsteine von Krosno zusammengesetzt erscheinen. In der oberen Hälfte des Dorfes aber erblickt man bereits deutliche Meniltschiefer, welche in der Streichungsfortsetzung der Meniltschiefer von Inspach bei Iwonicz und von Rogi gelegen sind. Hier also geht die ungefähre Fortsetzung des Schichtenaufbruches von Wietrzno hindurch. Als eine besonders hervorzuhobende Thatsache kann dabei noch erwähnt werden, dass an einer Stelle im Bachbett unter den beiderseits, das ist nördlich und südlich davon vorkommenden Meniltschiefern ein massiger mürber Sandstein zum Vorschein kommt, der genau dem Iwoniczer Sandstein entspricht. Thone sind demselben hier übrigens nicht verbunden, wenigstens nicht soweit die Verhältnisse oberflächlich sichtbar sind. An dieser Stelle muss die Mitte der betreffenden Anticlinale angenommen werden, wonach man sich bei etwaigen Versuchen auf Erdöl zu richten hätte.¹⁾

Das Streichen der Schichten ist in dieser Gegend kein ganz gleichmässiges, verläuft indessen hauptsächlich annähernd in Stunde 6. Das Fallen ist überall ein steiles.

Weiter den Kellarow potok aufwärts, wo man bald in ein bewaldetes Gebiet eintritt, sehen wir wieder die plattigen Sandsteine von Krosno herrschen. Sie entsprechen den Schichten beim Dorfe Lubatówka.

Die Scene ändert sich erst noch südlicher in der Nähe des dort befindlichen Hegerhauses. Hier befinden wir uns in der östlichen Streichungsfortsetzung der beim Bade Iwonicz auftretenden Gesteine und in der That stellen sich die Verhältnisse hier als ein vollständiges Analogon zu denen von Bad Iwonicz heraus. Derselbe meist mürbe, massige, oft rostbraune, meist aber verwittert gelbliche Sandstein tritt hier wie dort auf und auch bunte Thone sind ihm nahe verbunden, welche sich theils im unmittelbaren Hangenden, theils aber im Liegenden des Sandsteines vorfinden, der auch hier eine deutliche anticlinale Sattelform aufweist. Ein wenig oberhalb des genannten Hegerhauses beginnen in der Gegend des Zusammenflusses zweier Quellbäche des Kellarow potok die von Kawalee herüberstreichenden Meniltschiefer, die hier ebenfalls durch die Einlagerung grösserer Knollen kalkiger Sphärosiderite ausgezeichnet sind. Noch weiter gegen Wulka zu treten dann wieder die Sandsteine von Krosno auf.

Die Uebereinstimmung der Verhältnisse dieses Sattels mit dem Sattel von Iwonicz drückt sich auch darin aus, dass auf der Nordflanke des betreffenden mürben Sandsteines hier gleichfalls die Meniltschiefer

¹⁾ Nördlich von dieser Sattellinie hat man in neuester Zeit zwischen Iwonicz und Rymanów an einigen Stellen Bohrungen und Schürfungen begonnen, das heisst also in der Richtung gegen die zwischen Iwonicz und Rymanów am Rande der Ebene verlaufende Strasse zu. Es ist mir aber nicht bekannt, auf Grund welcher Erwägungen dies geschehen ist.

fehlen oder bereits durch eine den Sandsteinen von Krosno entsprechende Facies ersetzt sind.

Merkwürdigerweise gibt es nun auch hier Exhalationen brennbarer ziemlich geruchloser Gase. Dieselben entweichen dicht an dem Waldwege, der neben dem Bach unweit des Hegerhauses vorbeiführt, an einer Stelle direct aus dem mürben Sandstein, wo sie ohne Weiteres angezündet werden können. Der betreffende Punkt ist hier nur nicht mit einer Quelle verbunden. Dieser Umstand spricht wieder dafür, dass die Iwoniczer Quellen in keinem nothwendigen directen Zusammenhange mit dem Auftreten jener Gase stehen, wohl aber beweist das Auftreten der letzteren wieder in der Gegend des Sattelaufbruches, dass die gleichartigen tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse der Bildung bezüglich Ausströmung solcher Exhalationen günstig sind.

Auf diesen letztbeschriebenen Sattelaufbruch im Kellarow potok haben in letzter Zeit Petroleum-Interessenten ihr Augenmerk geworfen. Es ist kein Zweifel, dass die tektonischen Erscheinungen diese Wahl nicht als irrationell erscheinen lassen und dass die Lage des Ortes in der Streichungsfortsetzung von Frankówka bei Dukla zu der Vermuthung berechtigen würde, hier ähnliche Verhältnisse anzutreffen, wie sie (im ungünstigen Sinne gesprochen) bis jetzt den Gruben von Frankówka beschieden waren oder (im günstigen, das heisst hoffnungsvollen Sinne gesprochen) diesen Gruben in Zukunft beschieden sein können. Immerhin braucht man aber in einer Zone, welche bisher noch an keinem Punkte durch bedeutende Oelfunde ausgezeichnet erscheint, deren Werth also erst erprobt werden muss, die Sache vorläufig nicht allzu sanguinisch anzusehen.

Ob übrigens die angegebenen tektonischen Verhältnisse thatsächlich das Interesse für diesen Punkt bestimmt haben oder ob man vielleicht irrthümlicherweise geglaubt hat, gerade hier die in Wahrheit, wie wir sahen, weiter nördlich bei Klimkówka durch den Kellarow potok durchlaufende Fortsetzung von Wietrzno anzutreffen, darüber bin ich nicht informirt. Möglicherweise hat vornehmlich das Auftreten jener Gase die Aufmerksamkeit hierher gelenkt, da ja doch, wie ich vielfach erfahren habe, die sogenannten praktischen Petroleumsucher fast ausschliesslich an directen Oelspuren oder an Dingen, die dafür gehalten werden, ihre Anhaltspunkte finden, und es lag nahe, das Auftreten brennbarer Gase einer Oelspur für äquivalent zu halten. (Eine eigentliche Oelspur habe ich hier allerdings nicht gesehen.)

Was nun die Bedeutung dieser Gase betrifft, welche bei Iwonicz ja bereits von competenten Seite als Sumpfgas erkannt wurden, also von vornherein nicht nothwendig als Oelgase betrachtet zu werden brauchen¹⁾, so möchte ich allerdings die Möglichkeit keineswegs ausschliessen, dass ihr Auftreten mit der Anwesenheit flüssiger Kohlenwasserstoffe in der Tiefe nicht ebenso gut im Zusammenhange stehen könnte wie das Vorkommen brennbarer Gase bei Baku im Kaukasus oder bei Baikoi in der Wallachei²⁾; die negativen Erfahrungen, die ich aber bezüglich etwaiger Petroleumfunde an der altberühmten Chimacra

¹⁾ Vergleiche über die Erdgase der Petroleumdistricte übrigens Höfer (l. c., pag. 65—68).

²⁾ Ich habe darüber (Jahrb. der geol. Reichsanst. 1883, pag. 385) berichtet.

in Klein-Asien gemacht habe¹⁾, scheinen mir die Beweiskraft solcher Gasexhalationen in Bezug auf das Vorkommen von Erdöl wieder problematischer zu machen. Gehen wir jedoch noch etwas mehr nach Osten.

Einige wenige Worte über die Gegend von Rymanów mögen demnach hier noch angefügt werden, da der bei dem Städtchen Rymanów vorbeifliessende Bach den nächst gelegenen Durchschnit durch das uns hier interessirende Gebirge darbietet. Dieser Bach kommt aus der Gegend von Deszno, Bad Rymanów und Posada gorna.

Leider sind die Aufschlüsse längs des nördlichen Theiles dieses Durchschnit sehr mangelhaft. Der Bach hat bei Posada gorna die älteren Gesteine grösstentheils mit seinen Alluvionen verdeckt. Erst dort, wo wir in die Streichungsfortsetzung der beim Bade Iwonicz entwickelten Schichten gelangen, nämlich beim Bade Rymanów, werden die Verhältnisse wieder deutlich. Hier steht in unzweifelhafter Weise der massige Sandstein von Iwonicz an, theils mürb wie dort, theils mit einzelnen festeren Partien, und südlich dahinter gegen Deszno zu trifft man auf deutliche Menilitschiefer, welche von Kawalce, bezüglich von den Zuflüssen des Kellarow potok (oberhalb des Hegerhauses) hier her überstreichen, bis dann bei Deszno der plattige jüngere Sandstein die Schiefer ablöst. In dem genannten Sandstein hat man (in der Nähe der Badekanzlei) asphaltische Spuren angetroffen, in welchen man ein Analogon zu den bituminösen Imprägnationen des Sandsteines oberhalb des Musikpavillons von Iwonicz erkennen darf. Eine weitere und wichtigere Analogie zu den Verhältnissen von Iwonicz besteht aber in dem Auftreten der Heilquellen von Rymanów, welche ebenfalls aus diesem Sandsteine in der Fortsetzung der bewussten Antilinalen hervortreten. Mögen diese Quellen immerhin an Bedeutung hinter denen von Iwonicz zurückstehen, im Princip beweist ihr Vorkommen, dass jener Aufbruch des massig geschichteten Sandsteines unter ganz ähnlichen Bedingungen und ganz ähnlichen begleitenden Umständen sich bis hierher fortsetzt. Es ist demnach auch an einem genetischen Zusammenhange der Heilquellen von Iwonicz und Rymanów nicht zu zweifeln.

Nach diesen Auseinandersetzungen dürfen wir nunmehr die Frage in's Auge fassen, welche sich auf den Schutz der Heilquellen von Iwonicz, bezüglich auf die eventuell zu diesem Schutze zu treffenden Massregeln bezieht. Es ist dies eine Frage, welche mir während meines letzten Aufenthaltes in Galizien officiell vorgelegt wurde. Ich wurde nämlich eingeladen bei einer am 30. September und 1. October 1888 in Iwonicz zusammengetretenen amtlichen Commission als Experte zu fungiren, gleichzeitig mit Herrn Professor v. Dunikowski aus Lemberg, mit welchem ich in allen für eben diese Frage wesentlichen Punkten zu einer völligen Verständigung gelangte.

In erster Linie handelte es sich dabei um die Beziehungen zwischen dem Quellenbesitz und eventuellen montanistischen Unternehmungen.

Es ist klar, dass, wie die Dinge heute liegen, ein anderer Bergbau als der Petroleumbergbau nicht in Betracht kommt, wenn es sich um einen eventuell den Heilquellen dieser Gegend zu leistenden Schutz

¹⁾ Vergl. meine Beiträge zur Geologie von Lykien. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, 1885, pag. 359.

gegen bergbauliche Eingriffe handelt. In der That hat auch erst der Versuch, in der Nähe der Iwoniczer Quellen Petroleum zu erbohren, die betreffende Frage der Discussion näher gerückt. Ein solcher Versuch wurde zur Zeit meines Besuches jener Gegend sowohl für das Terrain von Inspach bei Iwonicz als für den oberen Theil des Kellarow potok geplant und zum Theil auch schon begonnen.

Ein Schutzgebiet für die Iwoniczer Quellen bestand nun allerdings schon, allein es umfasste dasselbe nur den höher gelegenen Theil der Iwoniczer Gutsherrschaft und seine Grenzen wurden nach Süden, Osten und Westen ausschliesslich durch die Besitzgrenzen der Herrschaft bestimmt. Eine mitten durch das herrschaftliche Gebiet gezogene Linie bildete die Nordgrenze des Schutzrayons. Dieser letztere hatte deshalb nur die Wirkung, dass die Herrschaft, in deren Eigenthum zugleich das Bad und die Quellen gehören, auf ihrem eigenen Grund und Boden vom Schurfrecht zum grossen Theil ausgeschlossen erschien, während rings in der Nachbarschaft Jedermann das Recht zustand unter Beobachtung der sonstigen bergbaulichen Vorschriften zu graben, wo und wie er wollte, wobei immer festgehalten werden muss, dass bekanntlich nach den zur Zeit für Cisleithanien geltenden Gesetzen das Erdöl nicht zu den von der Bergbaubehörde zu beleihenden Mineralproducten gehört, sondern als Eigenthum des jeweiligen Grundbesitzers zu betrachten ist. Hätte also jenes Schutzgebiet in der angegebenen Weise nicht existirt, so wäre es kommenden Falls nur Sache der Herrschaft Iwonicz gewesen zu erwägen, ob durch Ausbeutung der eventuell auf ihrem Grund zu hehenden Petroleumsehätze ein grösserer Vortheil erzielt werden könnte als durch sichere Conservirung der Quellen und der für dieselben geschaffenen Anlagen. Es wäre dies eine rein private Erwägung gewesen. Indem man aber jenen Schutzrayon, gleichviel auf wessen Antrag, construirte, stellte man durch diese Thatsache allein das Princip auf, dass die Oeffentlichkeit ein Interesse an der Conservirung der Quellen besitze und dass eine Einschränkung privater Rechte zu Gunsten des öffentlichen Interesses in diesem Falle erfolgen dürfe.

So lange nun thatsächlich ein Bergbau in der Umgebung der Quellen nicht betrieben wurde, hatte jenes Schutzgebiet noch ein rein akademisches Interesse, sobald aber die Absicht laut wurde, solchen Bergbau zu beginnen, musste dieses Interesse ein eminent praktisches werden. Die Erfahrungen der letzten Jahre, insbesondere die Ereignisse in Teplitz liessen deshalb unter der bereits festgestellten Voraussetzung, dass auch hier bei Iwonicz das öffentliche Interesse dem privaten voranzugehen habe, eine etwas grössere Vorsicht für den Schutz der Quellen geboten erscheinen, und eine Revision der Schutzbestimmungen musste um so nothwendiger werden, als die Fortschritte, welche inzwischen die geologische Kenntniss der Karpathen gemacht hatte, eine vielleicht exactere Auffassung der in Betracht kommenden geologischen Verhältnisse ermöglichen konnten. Es lag dabei nahe zu vermuthen, dass die Feststellung des bestandenen Schutzgebietes nach blossen Besitzgrenzen nicht zufällig auch durchwegs den sachgemässen Erfordernissen des Falles entsprechen dürfte.

Besonders nach Osten zu war die Grenze des Schutzgebietes den Quellen ausserordentlich nahe gerückt, deren Abstand von jener Grenze

hier kaum 600 Meter betrug. In südöstlicher Richtung, das ist in der Richtung des durchschnittlichen Schichtenstreichens dieser Gegend war die Distanz noch geringer. Diese Partie erforderte demnach eine besondere Aufmerksamkeit, umso mehr, als gerade von dieser Seite her der Bergbau Fuss zu fassen sich anschickte. Nach den anderen Richtungen war der Abstand grösser, z. B. gegen Westen zu etwa $1\frac{1}{2}$ Kilometer. Die Abstände gegen Norden und Süden waren auch nicht sehr viel bedeutender, diese Richtungen kommen indessen, wie noch hervorgehoben werden soll, weniger in Betracht.

Diese Angaben genügen bereits, um einzusehen, dass das Schutzgebiet kein übermässig grosses genannt werden konnte, wie sich aus dem Vergleich mit anderen Quellenschutzgebieten ergibt. So umfasst z. B. (nach freundlicher Mittheilung meines Collegen Teller, welcher sich eingehend mit den Verhältnissen seiner Geburtsstadt Karlsbad befasst hat) der von der Berghauptmannschaft in Prag für die Karlsbader Thermen normirte Schutzrayon ungefähr $\frac{1}{10}$ der Fläche eines Blattes der österreichischen Generalstabkarte (im Maassstab von $\frac{1}{75000}$), das ist ungefähr $1\frac{3}{4}$ Quadratmeile. Innerhalb dieses Rayons ist nach Osten zu bis auf eine Entfernung von 6.5 Kilometer, nach Süden bis auf eine Entfernung von 5.5 Kilometer jeder Schurf- und Bergwerksbetrieb unbedingt untersagt. Der nach Nord und Nordwest hin gelegene Abschnitt des Rayons, innerhalb dessen bergmännische Arbeiten nur unter gewissen Cautelen zulässig sind, erstreckt sich bis auf eine Maximalentfernung von 9 Kilometer.

Man wird sagen, die Karlsbader Thermen seien für die leidende Menschheit wichtiger als die Jodquellen von Iwonez, aber man wird aus dieser unbestreitbaren Thatsache doch nicht den Schluss ableiten, dass die Ausdehnung eines Schutzrayons, wenn derselbe seinen Zweck überhaupt erfüllen soll, stets im geraden Verhältniss zu der Bedeutung der betreffenden Curorte sich vergrössern oder verkleinern müsse, denn wenn auch in besonders wichtigen Fällen die zu beobachtende Vorsicht wachsen wird, so wird doch der thatsächliche geologische Befund überall in erster Linie ausschlaggebend sein. Wenn man nun hierbei auch in Anschlag bringen wollte, dass unter Umständen die aus grösserer Tiefe aufsteigenden Thermen im Ganzen auch in horizontaler Richtung besser gedeckt sein müssen, als Quellen von gewöhnlicher Temperatur, so wird trotzdem auch für die letzteren ein Schutzgebiet, dessen Grenzen bis auf etwa $\frac{1}{2}$ Kilometer dem Schutzobject nahe rücken, noch immer nicht als ein von vornherein genügendes anzusehen sein.

Was nun in unserem Falle den thatsächlichen geologischen Befund anlangt, so ist bereits auf die Bedeutung hingewiesen worden, welche der beim Bade Iwonez aufgeschlossene, sich bis zum Bade Rymanów fortsetzende Sattelaufbruch für die Heilquellen beider Bäder besitzt, und namentlich konnte betont werden, dass der die Mitte dieses Aufbruches einnehmende Sandstein als Austrittsort dieser Heilquellen von besonderer Wichtigkeit ist. Das führt von selbst darauf, jenen Sattelaufbruch, bezüglich die Erstreckung jenes Sandsteines für das zu bestimmende Schutzgebiet vor Allem in's Auge zu fassen, das heisst die grösseren Ausdehnungen dieses Schutzgebietes nach dem Streichen der Schichten

einzurichten und nicht etwa einen sogenannten Schutzkreis im eigentlichen Sinne vorzuschlagen, bei welchem die Entfernungen der Schutzgrenzen von dem Schutzobject allseitig annähernd gleich gross sein würden.

Ich will mir nun erlauben, durch ein Beispiel aus einem anderen Heilquellengebiet die Bedeutung des genannten Sandsteines noch verständlicher zu machen.

Vor einiger Zeit (Jahrb. geol. Reichsanst. 1887) habe ich Gelegenheit gehabt, mich über die Wasserverhältnisse bei den Heilquellen von Franzensbad zu äussern. Es konnte damals im Einverständniss mit den Meinungen anderer Forscher, wie mit *Laube*, gesagt werden, dass dort ein tertiärer Sand eine gewisse Verbindung der aus der Tiefe heraufkommenden Wässer herzustellen im Stande ist. Auch dort bestehen trotzdem mancherlei Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Quellen, sogar wenn letztere sich in nächster Nähe von einander befinden, welche beweisen, dass jene Verbindung keine absolute ist, weil jede Quelle, so lange sie sich selbstständig ihren Austritt offen halten kann und so lange die Wasserverhältnisse in dem hergebrachten Gleichgewicht sich befinden, ihre Eigenthümlichkeiten leichter zu bewahren im Stande ist; dieses Gleichgewicht und diese Selbstständigkeit des Austrittes können aber leicht gestört werden, sobald Veränderungen innerhalb derjenigen Gesteinsmassen vorkommen, welche ihrer Natur nach, sei es durch Zerspaltungen, sei es (wie es beim Tertiärsande des Egerbeckens der Fall ist) durch besondere Wasserdurchlässigkeit zu einer Communication des in den Quellgängen circulirenden Wassers direct einladen und so eine unvollkommene Verbindung rasch zu einer ziemlich ungehinderten machen können. Es musste also damals alle die Vorsicht anempfohlen werden, welche sich mit einer billigen Rücksichtnahme auf gewisse Privatinteressen vertrug und als entscheidend erschienen schliesslich die Niveauverhältnisse der Wasserspiegel der einzelnen Quellen, wenn man sich die Frage vorlegte, ob durch Vertiefung einer Quelle den übrigen Quellen ein Abbruch geschehen könne.

Eine ähnliche Bedeutung wie jener Sand für Franzensbad hat nun für Iwoniez der wiederholt erwähnte, meist mürbe und lose Sandstein, bei welchem ausser der durch seine Porosität bedingten Wasserdurchlässigkeit auch noch die schon durch die antilinalen Schichtenstellung begünstigte Zerklüftung dazu kommt, um ihn zur Herstellung von Verbindungen für Wässer zu disponiren.

Diese Bedeutung bezieht sich aber bei dem gemachten Vergleich auf die betreffenden Gesteine nur insofern, als sie den Quellen als Austrittsort dienen oder eine dem Austrittsort nahe benachbarte Partie bilden. Unser Sandstein hat bei Iwoniez aber noch eine andere Function zu erfüllen, die ihn für die Quellenverhältnisse des Curortes wichtiger macht als der Franzensbader Sand für die dortigen Quellen ist.

Niemand wird nämlich annehmen oder hat angenommen, dass dieser letztere Sand das wesentlichste Niederschlagsgebiet für die Wässer abgibt, von denen jene Quellen gespeist werden. Man glaubt vielmehr mit guten Gründen, dass die Gesteine der Umrandung des Egerer Tertiärbeckens, bezüglich die aus diesen Gesteinen gebildeten Erhebungen das Sammelgebiet für diese aus jedenfalls etwas grösserer Tiefe aufsteigenden

Wässer abgeben. Anders verhält es sich beim Iwoniczer Sandstein. Derselbe nimmt einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Gebirgszuges, dem die Quellenzone Iwonicz-Rymanów angehört und der das Niederschlagsgebiet für diese Quellen bildet. Er ist es daher auch, der in Folge seiner jetzt schon mehrfach hervorgehobenen Eigenschaften das Einsickern der atmosphärischen Wässer, welche die Quellen speisen helfen, nach der Tiefe vermittelt. Mögen also immerhin die in das Innere des Gebirges dringenden Wässer sich dort je nach der Berührung mit verschiedenen Gesteinspartien, z. B. mit salzig imprägnirten Thonen in ihrer Beschaffenheit local differenziren und dann theils als salinische, theils als etwas schwefel- oder eisenhaltige Quellen zum Vorschein kommen oder gar in zufällige Berührung mit Gasexhalationen gerathen, wie wir das Alles thatsächlich erkannt haben, immer wird jener Sandstein auch das gemeinsame Reservoir mit vorstellen helfen, aus welchem diese Wässer sich ergänzen. Die mineralischen Bestandtheile eines Wassers bilden allein keine Quelle. Vor Allem gehört Wasser dazu.

Nach jeder Hinsicht wird man also berechtigt sein auszusprechen, dass eine Störung in der Wassercirculation im Bereich dieses Sandsteines auch die Art des Austrittes der fraglichen Heilquellen zu beeinflussen im Stande sein kann.

Eine derartige Störung der Wassercirculation wird aber unter Umständen aus bergbaulichen Unternehmungen leicht hervorgehen. Entweder könnte bei solchen in die Tiefe reichenden Grabungen oder Bohrungen der fragliche Sandstein nebst seinen unmittelbaren Liegendschichten durchstossen und damit dem in demselben circulirenden Wasser ein Abzug in tiefere Regionen geöffnet werden oder es würde dabei nöthig werden, das in den hergestellten Vertiefungen sich ansammelnde Wasser auszupumpen. Der letztere Fall würde namentlich bei eventueller Erdölgewinnung schon deshalb eintreten, weil die Unternehmer das Oel selbst mittelst Pumpen gewinnen würden, bei welcher Gelegenheit natürlich auch das zuzitzende Wasser mitgepumpt werden würde.

Durch solche Vorgänge würde eine veränderte Circulation des Wassers im fraglichen Sandsteine und den benachbarten Schichten eingeleitet werden. Das Wasser würde die Tendenz erhalten, sich nach der Richtung zu bewegen, in welcher ihm ein neuer grösserer Abfluss in der angegebenen Art geschaffen worden wäre. Das könnte sehr leicht und würde sehr wahrscheinlich auf Kosten der bestehenden Ausflussspunkte dieses Wassers und somit der Heilquellen geschehen.

Solche Wirkungen können sich bekanntlich auf ziemliche Entfernungen hin bemerkbar machen, wie das die Geschichte mancher Wassereinbrüche in Gruben beweist. Schon die Menge des bei solchen Einbrüchen aus dem Gestein hervortretenden Wassers zeigt, dass oft weite Gebiete der Wasserführung dabei in Mitleidenschaft gezogen werden. Wir haben das in Wieliczka so gut gesehen wie in Teplitz. Bei letzterem Orte war ja die Stelle des Wassereinbruches, der die Heilquellen bedrohte, sogar eine deutsche Meile von den letzteren entfernt. (Vergl. Stelzner, Beantwortung der den Wassereinbruch auf der Victorinzeche bei Ossegg betreffenden Fragen, Freiberg 1888, pag. 26). Dieselben Wirkungen jedoch werden leicht um so bemerkbarer werden, wenn die betreffenden Arbeiten ein Niveau erreichen, welches wesent-

lich tiefer ist als das der Quellen, die der Möglichkeit einer Beeinflussung durch jene Arbeiten unterworfen sind. Nun aber liegen beispielsweise diejenigen benachbarten Thalstrecken, welche mit dem Iwoniczer Thal bei den Heilquellen correspondiren, in einem nicht wesentlich verschiedenen Niveau. Mag dabei auch die Stelle, wo im Kellarow potok der Iwoniczer Sandstein herüberstreicht und welche dort zu Oelbohrungen ausersuchen wurde, um etliche Meter höher gelegen sein als der Austritt der salinischen Quellen von Iwonicz, so darf doch nicht übersehen werden, dass Tiefbohrungen von einigen 100 Metern, wie sie in Galizien heute nicht mehr selten sind, mit ihrer Sohle doch sehr wesentlich unter das Niveau jener Quellausflüsse gelangen würden.

Bezüglich solcher eventueller Bohrungen wäre übrigens noch dem Einwande zu begegnen, als ob es immer möglich wäre, das in den Bohrlöchern zutretende Wasser abzusperrn. Das läge allerdings im eigenen Interesse der Bergbautreibenden und dieses Interesse würde sich hier mit dem Interesse für die Quellen decken; die heute vorliegenden Erfahrungen gestatten aber leider nicht in dieser Beziehung sich einer allzu grossen Zuversicht hinzugeben, so lange der betreffende Zweig der Technik nicht noch weiter vervollkommenet ist. Es ist z. B. bekannt, dass die Wasserabsperrung bei den Oelbohrungen in Polana (bei Ustrzyki in Ostgalizien) bisher nicht gelungen ist und dass dort beständig mit dem Oel auch das Wasser gepumpt werden muss.

Noch ein weiterer Punkt ist aber zu berücksichtigen. Durch Bohrungen oder Schachtabteufungen in der Streichungsfortsetzung der Gesteinszone, welche die Iwoniczer Heilquellen führt, kann grösseren Gasausströmungen der Austritt ermöglicht werden. Das Vorhandensein von Gasen in dieser Zone ist aber, wie wir sahen, nicht allein bei Iwonicz selbst constatirt, auch oberhalb Klimkówka im Kellarow potok findet ein natürliches Ausströmen von Gasen an der Oberfläche bereits statt. Es ist sogar anzunehmen, dass die Bergbauunternehmer, vorausgesetzt, dass sie in dieser Zone genügende Oelmengen finden, mit der Anwesenheit von grösseren Gasmengen nicht unzufrieden sein würden, da ihnen der Druck derselben den Zutritt des Oels erleichtern und eventuell sogar die Hoffnung auf das Antreffen von Oel-Springbrunnen (ähnlich wie in Wietrzno) zu geben vermöchte.

So gut aber wie dieser Gasdruck das Austreten des Oels begünstigen kann, ebenso leicht wird er auch die in dem Gesteine circulirenden Wassermengen zu erfassen vermögen. Die ausströmenden Gase wirken als Motor. Auch sie sind deshalb im Stande das Gleichgewicht aller der in der betreffenden Gesteinszone vorhandenen Flüssigkeiten, somit auch der Wässer zu beeinträchtigen, wenn die ihnen noch entgegenstehenden Verstopfungen aufgehoben werden. So wenig also auch, wie wir es aussprechen mussten, die Beschaffenheit der Iwoniczer Heilquellen mit der Existenz der in ihrer Nähe hervorkommenden Gase in Bezug auf Temperatur und chemische Eigenschaften in einem besonderen directen Zusammenhange steht, so besteht indirect ein solcher Zusammenhang dennoch dadurch, dass die Gleichgewichtszustände und die Spannungsverhältnisse der hier in dem Gebirge circulirenden Flüssigkeiten und Gase im Verhältniss gegenseitiger Abhängigkeit zu denken sind. Künstlich vermehrte Gasausströmung an einem Punkte

der bewussten Gesteinszone wird also nicht allein unter Umständen ein dem frei werdenden Gasdruck entsprechendes Hervortreten des gerade in der Nähe dieses Punktes auf Klüften oder sonst wie vorhandenen Wassers begünstigen, auch indirect wird die Aufhebung der Spannung wirken, dadurch, dass das von jener Region bisher abgehaltene Wasser sich nunmehr in seinem Zutritt dahin nicht weiter gehindert finden, vielmehr von der verletzten Stelle aspirirt werden wird.

Man darf, da dieser Aufsatz vielleicht auch Nichtfachmännern in die Hände gelangt, hier Manches gleichsam ad usum Delphini ausführlicher sagen, als dies sonst erforderlich wäre und so will ich denn am Schluss dieser Auseinandersetzung auch noch betonen, dass die Vorstellung, es genüge zur Deckung der Iwoniczer Quellen den Schutzrayon bis an die beiderseits des Iwoniczer Thaies sich erhebenden Wasserscheiden reichen zu lassen, eine irrthümliche ist, und dass deshalb auch der in der Streichungsfortsetzung der Iwoniczer Sandsteine um etwas mehr als 100 Meter die benachbarten Thalsohlen überragende Rücken, welcher das Iwoniczer Thal von dem Kelarow potok trennt, für unsere Frage von geringer Bedeutung ist.

Ein derartiger Rücken dient eben nur als Wasserscheide für die oberflächlich ablaufenden Wässer, sei es, dass dieselben direct bereits aus Quellen hervorgetreten sind, sei es, dass dieselben ebenso direct vom Regen und den übrigen atmosphärischen Niederschlägen herrühren. Ein derartiger Rücken bildet indessen an sich noch keine Wasserscheide für diejenigen Gewässer, welche unabhängig von der Modellirung der Terrainoberfläche in wasserdurchlässigen Schichten oder in Gebirgsspalten sich bewegen. Wenn der betreffende Rücken nicht quer gegen das Schichtenstreichen verlaufen, sondern die Axe einer Anticlinale bilden würde, so würde ihm unter Umständen eher eine trennende Wirkung für die Grundwasserverhältnisse beider Thäler zuzuschreiben sein, dies ist aber, wie wir gesehen haben, nicht der Fall.¹⁾

Alle die geschilderten Verhältnisse und die gemachten Erwägungen zusammengenommen, bewogen Herrn Professor v. Dunikowski und mich, es auszusprechen, dass der bestehende Schutzrayon des Bades Iwonicz nach östlicher und südöstlicher Richtung zu wenig ausgedehnt sei, und dass es das Wünschenswertheste sei, denselben im Streichen des beschriebenen mürben Sandsteines bis gegen die Heilquellen von Rymanów zu verlängern. Beide Bäder würden so gleichsam eine gegenseitige Rückendeckung finden, in ähnlicher Weise wie vor einiger Zeit die Quellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Kostreinitz nach einem Vorschlage Professor Höfer's durch eine ungefähr dem Streichen gemäss gelegte Schutzzone miteinander verbunden wurden.²⁾

¹⁾ Gewisse andere Einwände, welche von Seiten des einen oder anderen Interessenten gelegentlich der stattgehabten Verhandlungen in dieser Sache erhoben worden, sind derart, dass sie bei einer ernsthaften Auseinandersetzung nicht berücksichtigt werden können. Hat man doch beispielsweise behauptet, dass wenn die hier vertretenen (auf den Zusammenhang gewisser Verhältnisse längs des Streichens basirten) Vorstellungen richtig wären, die Iwoniczer Quellen als Thermen hervorsprudeln sollten. Ich hielt es nicht für meine Aufgabe, gewisse betreffenden Ortes halb vergessene oder vielleicht nie ganz verstandene Vorstellungen über das Wesen der vertical nach dem Erdinnern zu stattfindenden Temperaturzunahme gerade zu rücken, da man bei einer derartigen didactischen Thätigkeit unter Umständen ziemlich weit ausholen müsste.

²⁾ Es mag darauf hingewiesen werden, dass die einander nächstgelegenen Quellen der hier zum Vergleich erwähnten steierischen Curorte wenigstens 4 Kilometer von

Immerhin lag zunächst die Frage eines Schutzrayons gerade für Rymanów nicht vor. Die Besitzgrenzen der dortigen Herrschaft sind gerade in der kritischen Richtung ziemlich ausgedehnt und da, wie schon gesagt, in praxi für diese Gegend nur der Oelbergbau in Betracht kommt, über dessen Betrieb auf ihrem Grund und Boden die Besitzer des letzteren selbst zu bestimmen haben, so schien das Bedürfniss eines besonders festzustellenden Schutzes für Bad Rymanów vorläufig nicht vorhanden zu sein. Eine solche Feststellung würde ausserdem die betreffende Herrschaft verpflichtet, auf die Möglichkeit einer Oelgewinnung innerhalb der zu sichernden Zone des eigenen Besitzes Verzicht zu leisten. Man konnte nicht wissen, ob jetzt oder in Zukunft die Inhaber der Herrschaft auf eigene Gefahr hin, das heisst also auch ohne Rücksicht auf eine eventuelle Schädigung der dortigen Heilquellen den Betrieb eines Oelbergbaues im Bereich der kritischen Zone eröffnen oder gestatten wollten. Sie konnten wünschen, in dieser Beziehung möglichst freie Hand zu behalten und so lange nicht von kompetenter Seite hier die Frage des öffentlichen Interesses an dem zwar im Aufschwung begriffenen, aber doch noch kleineren Curorte aufgeworfen wurde, durfte man bei fachmännischen Vorschlägen sich darauf beschränken, für die Interessen der Quellen des grösseren Curortes Iwoniez einzutreten, selbstverständlich unter möglichster Schonung entgegenstehender Privatinteressen.

Ganz ohne Eingriffe in diese letzteren konnte es hier freilich ebenso wenig abgehen, wie bei den meisten ähnlichen Veranlassungen. Man würde eben darauf verzichten müssen, überhaupt dergleichen Massregeln zum Quellenschutz vorzuschlagen, wenn man allen entgegenstehenden Wünschen nachgeben wollte. In dem gegebenen Falle aber konnte man um so eher über etwaige Bedenken in dieser Richtung sich hinwegsetzen, als ein seine Leute ernähernder Bergbau in dem in Rede stehenden Gebiet noch nicht bestand, als der etwaige Gewinn aus einem daselbst neu anzulegenden Bergbau überdies bei der Unsicherheit des Petroleumbergbaues zumal in noch nie angegriffenen Gebieten sich jeder Voraussicht entzog, so dass man ausschliesslich unbestimmten Hoffnungen, nicht aber Thatsachen gegenüberstand, wenigstens nicht Thatsachen, die durch eine positiv geleistete, den Werth gewisser Objecte kenntlich machende Arbeit geschaffen waren.

So empfahl es sich also, in der Richtung gegen Bad Rymanów zu wenigstens noch einen Theil des Wassergebietes des Kellarów potok in das Schutzgebiet der Iwoniezer Quellen einzubeziehen. Man konnte immerhin noch vermeiden, mit der ganzen Breite des bestehenden Schutzrayons, wie sie durch dessen Nord- und Südgrenze gegeben erscheint, weiter nach Osten vorzurücken. Es schien vielmehr genügend, in dieser Richtung dem Rayon ein Terrainstück einzuverleiben, welches eine etwas breitere Zone längs der Streichungsfortsetzung der oft erwähnten mürben Sandsteine vorstellt, wobei nur der Vorsicht halber begrifflicher Weise etwas nördlicher und südlicher gegangen werden sollte, als dies der blossen Streichungsfortsetzung des Sandsteines an der Terrainoberfläche entspricht.

einander entfernt liegen. Man wird demnach die Distanzen, welche die Grenzen des Iwoniezer Schutzgebietes nach unserem sogleich zu erwähnenden Vorschlage erreichen sollten, nicht als unerhörte bezeichnen dürfen.

Man durfte ja auch nicht vergessen, dass bei der anticlinalen Stellung der betreffenden Sandsteinbänke diese letzteren trotz der in dieser Gegend herrschenden, ziemlich steilen Schichtenstellung immerhin seitlich der oberflächlich sichtbaren Verbreitung noch immer in einiger Tiefe erreichbar sein dürften.

Als Ostgrenze des also erweiterten Rayons wurde eine der östlichen Wasserscheide des Kelarów potok, das ist hier dem Kamm der Sucha góra benachbarte Linie vorgeschlagen, so dass der jenseits östlich der Sucha góra gelegene Jarosów potok und das weitere Terrain gegen Rymanów zu in das Schutzgebiet nicht mehr mit einbezogen sein würden. Auf die angegebene Weise wurde diesem Gebiet allerdings nur ein ziemlich schmaler Streifen Landes als Vergrößerung zugewiesen, aber doch dabei die Ostgrenze desselben, die früher von den Heilquellen nur etwas über einen halben Kilometer entfernt war, auf im Ganzen etwas über 2 Kilometer Entfernung von eben diesen Quellen verlegt. Diese Erweiterung schien uns aber unter den gegebenen Verhältnissen das zulässige Minimum dessen zu sein, was zum Schutz der fraglichen Quellen vorzukehren wäre. Wenigstens das dem Iwoniczer Thal unmittelbar benachbarte und überhaupt nächstgelegene Thal sollte (wenn auch wieder nur, soweit es von der bewussten Gesteinszone durchzogen wurde) noch mit seinen beiden Ablängen dem Schutzgebiet zugewiesen werden.

Nach Westen zu wurde, obsehon das nicht geschadet hätte, eine entsprechende Vergrößerung dieses Schutzgebietes nicht in Anregung gebracht. Wie schon bemerkt, betrug dort die Entfernung der bestehenden Schutzgrenze von den Heilquellen so wie so bereits gegen $1\frac{1}{2}$ Kilometer, und da zwischen Lubatowa und Lubatówka der bewusste Sandstein, dem die Iwoniczer Quellen angehören, nicht mehr mit Sicherheit ermittelt werden konnte, so schien auch die eventuell von dieser Seite durch den Bergbau drohende Gefahr von minderm Belang. Nach Norden und Süden zu, wo man sich von der Aufbruchszone jenes Sandsteines entfernt, wurden gleichfalls Erweiterungen des Schutzgebietes nicht für nöthig erachtet. Die Möglichkeit, in der Fortsetzung des dem Aufbruch bei Bad Iwonicz parallelen Aufbruches von Wietrzno-Rogi, das ist im nördlichen Gebiet von Iwonicz und bei dem Dorfe Klimkówka zu graben oder zu bohren, wurde in keiner Weise zu beeinträchtigen gesueht. Es ist also von unserer Seite Alles geschehen, was an Entgegenkommen gegen die für das Land ja sicherlich hochwichtige Petroleumindustrie geleistet werden konnte. Es bliebe demnach nur noch zu wünschen, dass auch andererseits das überdies auf sozusagen ältere Rechte gestützte Interesse gewürdigt würde, welches die für die Oeffentlichkeit doch wohl ebenfalls wichtigen, in Rede stehenden Heilquellen einzufliessen berechtigt sind.

Dieses Interesse mag immerhin einen etwas localpatriotischen, das heisst galizischen oder polnischen Charakter tragen. Man mag behaupten dürfen, dass die Menschheit im Ganzen es leichter werde verschmerzen können, wenn ein galizisches Soolbad zu Grunde geht, als wenn Quellen versiegen würden, welche wie die Karlsbader weit und breit ihresgleichen nicht besitzen. Es gibt ja noch andere Soolbäder und Jodquellen sogar im Bereiche der österreichisch-ungarischen Monarchie, aber deshalb hört jenes Interesse doch noch immer nicht auf ein eminent öffentliches zu sein. Die Mehrzahl der Patienten nämlich wird es stets, wenn irgend

möglich, vorziehen. solche Bäder aufzusuchen, wo man durch Uebereinstimmung in Sprache und Lebensgewohnheiten sich mit einem grösseren Theil des Publicums verwandt weiss, und wo man der Heimat, in der man Privatangelegenheiten zu besorgen hat, nahe bleibt, als an von dieser Heimat entfernten Punkten unter vielfach fremdartigen Lebensverhältnissen Heilung zu suchen. Das Interesse jener Mehrzahl ist aber immer mit dem öffentlichen Interesse identisch, mag das letztere auch jeweilig nur für eine bestimmte Provinz Geltung haben. Sehen wir in unserem Falle von Rymanów ab, so bliebe für das galizische Publicum fast nur noch das Bad Rapka übrig, wenn es sich um einen eventuellen Ersatz für Iwonicz handeln sollte. Da das galizische Badepublicum übrigens stets durch einen starken Zuzug aus Russisch-Polen verstärkt zu werden pflegt, so würde Rapka allein, selbst wenn es alle Qualitäten von Iwonicz in sich vereinigen sollte, dem Bedürfniss wohl nicht genügen.

Endlich darf auch nicht übersehen werden, dass der Nutzen von Heilquellen, sofern letztere eben nicht durch gewaltsame Eingriffe beeinträchtigt werden, ein constanter oder sogar progressiv sich steigender ist, sowohl für die Bewohner der betreffenden Gegend, die aus dem Badeverkehr Vortheil ziehen, als für die mit der Bevölkerungsziffer wachsende Zahl der Leidenden, als auch für den Staat, der die Besitzer der Badeanstalten besteuert. Der Nutzen aber, welchen ein in der Nähe solcher Quellen angelegter Oelbergbau gewähren könnte, würde selbst im besten Falle für die Gegend wie für den Staat ein vorübergehender sein, da ja die Erfahrung zur Genüge gelehrt hat, dass kein Terrain in Galizien oder anderswo in dieser Beziehung unerschöpflich ist und dass unter Umständen eine kurze Reihe von Jahren genügt mit dem Oelreichthum einer Gegend fertig zu werden. In unserem Falle kommt hierzu noch die Erwägung, dass die Existenz der fraglichen Quellen gewiss ist, die Existenz jenes Oelreichthums aber ungewiss erscheint.

So konnten wir also, Herr Dunikowski und ich, glauben, nicht allein nach bestem Wissen, sondern auch nach den Grundsätzen der Gerechtigkeit und Billigkeit zu handeln, indem wir die angegebene kleine Erweiterung des Iwoniczer Schutzrayons vorschlugen. Was in der Angelegenheit schliesslich geschehen wird, entzieht sich vermuthlich unserer oder jedenfalls meiner weiteren Einflussnahme. Es schien mir aber gerade deshalb nicht überflüssig unsere Anschauungen durch diese Veröffentlichung einer allgemeineren Discussion zugänglich zu machen.

H. Beobachtungen im Vorlande der Karpathen bei Nadworna und Kolomea.

In einem meiner früheren Beiträge (Jahrb. geol. Reichsanst. 1886, pag. 688 u. s. w.) hatte ich auf das Vorkommen karpathischer Diluvialschotter in dem flach hügeligen Gebiet südlich von Ottynia aufmerksam gemacht und hatte gezeigt, dass dieser Schotter dort, wie z. B. in der Nähe des Babiaka-Baches unter Verhältnissen auftritt, welche seinen Ursprung als einen von dem heutigen natürlichen Entwässerungssystem jener Gegend unabhängigen erscheinen lassen. Die Babiaka entspringt nämlich, ähnlich wie die dort gleichfalls erwähnte Worona nicht in den Karpathen, sondern in dem den Karpathen vorliegenden niedrigeren

Hügellande, in welchem unsere Karten das anstehende Vorkommen der Ursprungsgesteine jenes aus Karpathensandsteinen gebildeten Schotter nicht verzeichneten. Aus diesen Verhältnissen wurde der Schluss gezogen, dass seit der Diluvialzeit in eben dem genannten Gebiet wesentliche Aenderungen in der Natur der Flussläufe eingetreten sein dürften.

Im Sommer 1887 habe ich nun wieder Gelegenheit gehabt einige Punkte des betreffenden, zwischen den Thälern des Pruth und der goldenen Bystryca gelegenen Gebiets zu besuchen, und fand dabei jenen Schluss bestätigt, obsehon es in diesem grösstentheils von Lehm überzogenen Hügellande oft sehr schwer war die Stellen ausfindig zu machen, an denen sich die Unterlage des Lehms ermitteln lässt, was auch die Ursache ist, dass hier unsere Karten nur das Vorhandensein von „Berglehm“ angaben.

An dem von Nadworna (also aus dem Thal der Bystryca) über Krasna nach Łączyn (am Pruth) führenden Wege fallen zunächst einige Stellen auf, wo dieser Weg, ehe er die Höhe Maidan bei dem Wirthshause Ostra erreicht hat, zwei kleine Wasserläufe passirt. Der erste, westlichere dieser Wasserläufe ist der oberste Quellzufluss der Worona zwischen den Waldparcellen Syhla und Bukowinka. Hier sieht man unter dem Lehm karpathischen Schotter in etwa 500 Meter Seehöhe, während die Bystryca dort, wo sie oberhalb Nadworna gegen Pniów zu aus dem Gebirge heraustritt, nur in 440 Meter Seehöhe fliesst. Unter dem Schotter aber sah ich Gebilde des neogenen Salzthones, der hier ohne oberflächliche Betheiligung der älteren karpathischen Gesteine die Unterlage des Diluviums bildet. Der zweite Wasserlauf aber bildet oberhalb des Dorfes Maidan góry den Ursprung der Weleńnica und hier wurde ebenfalls grauer Salzthon unter dem Diluvium gefunden.

Die Partie zwischen hier und der von Nadworna nach Lojowa führenden Strasse, wo ich namentlich auch in den obersten Theilen des Krasna potok nach ähnlichen Verhältnissen forschte, ergab leider keine brauchbaren Aufschlüsse. Solche Aufschlüsse fehlen auch am Wege zwischen dem genannten Wirthshause Ostra und dem Dorfe Krasna, wo nur Lehm angetroffen wird, und es ist also möglich, dass in dieser in der Erhebung Maidan bis zu 553 Meter ansteigenden Partie nicht bloß die heutige Wasserscheide zwischen Pruth und Bystryca, sondern auch eine ältere Wasserscheide gegeben ist, welche die damaligen Schotterabsätze beider Wassergebiete trennt. Diese Partie des fraglichen Hügellandes ist indessen noch relativ nahe dem Rande der Karpathen gelegen, wo wir also die Möglichkeit eines einstigen Ineinandergreifens der aus dem Gebirge kommenden Flüsse noch nicht so leicht voraussetzen dürfen.

Aufschlüsse kommen erst wieder beim Dorfe Krasna zum Vorschein, dort, wo der Weg zu der Vertiefung des Krasna-Baches hinabführt. Es sind diesmal rothe Thone, die ebenfalls der Salzformation angehören, welche bekanntlich in der Gegend des benachbarten Delatyn theilweise nicht nur aus grauen, sondern auch aus rothen Thonen besteht. Schotter, von Lehm bedeckt, sah ich hier erst weiter südlich, dort wo das hügelige Gebiet seine letzte Abstufung gegen das ebene Pruththal zwischen den Bächen Krasna und Słoboźnica findet.

Oestlich von dem Einflusse der letztgenannten beiden Wasserläufe mündet beim Dorfe Tłumaczyk der gleichfalls aus dem besprochenen Hügellande kommende Tłumaczykbach in den Pruth. Verfolgt man denselben aufwärts bis etwa in die Gegend von Mайдan graniczny, so sieht man zu beiden Seiten des Baches auf den dortigen Anhöhen unter dem Lehm wieder groben karpathischen Schotter, den die einzelnen in den Bach laufenden Wasserrisse herabbringen. Dieselbe Erscheinung beobachtet man auch noch höher bei Kubajówka.

Von hier hat man nicht weit nach dem Dorfe Mайдan średni, welches im oberen Theile des Opraszyna-Gebietes gelegen ist, welcher letztere Bach sich später mit der in meinem früheren Beitrage genannten Babiąka vereinigt. Zwischen Kubajówka und Mайдan średni überschreitet man demnach abermals die Wasserscheide zwischen dem Wassergebiet des Pruth und dem Wassergebiet der Bystryca, insofern die Gewässer der Opraszyna und Babiąka in die Worona und die Gewässer dieses letzteren Flusses in die Bystryca laufen. Diese Wasserscheide ist hier plateauartig flach und 442 Meter über dem Meere befindlich. Hier sind wir schon etwas entfernter von dem Gebirge.

In den allerobersten Schluchten nun der Opraszyna, ziemlich bald unterhalb der Wasserscheide in einer Seehöhe, welche der des Pruth zwei Meilen weiter südlich, bei Delatyn (wo das Bett dieses Flusses etwa 430 Meter hoch liegt), gleichkommen mag und welche der Seehöhe der Stadt Nadworna an der Bystryca ziemlich entspricht, beobachtet man nun ebenfalls noch karpathischen Schotter, ohne dass auch hier eine Spur von anstehenden karpathischen Gesteinen in der Nähe wäre. In dieser Gegend erscheint jedenfalls die Grenze zwischen den Schotterabsätzen, die man eventuell dem Pruth und andererseits den Schottern, die man eventuell der Bystryca zuschreiben müsste, sehr verwischt. Wenn hier zur Diluvialzeit eine Wasserscheide zwischen den diese Schotter abgesetzt habenden Gewässern bestanden hat, so muss sie ausserordentlich flach gewesen sein und in jedem Falle treten schon hier die alten Absätze der beiden Karpathenflüsse in die nächste gegenseitige Nachbarschaft.

Die Entfernung des Pruth von der dem Dniester tributären Bystryca beträgt in einer von SO. nach NW. über Kubajówka und die Höhe von Mайдan średni gelegten Linie¹⁾ heute gute 25 Kilometer, die Distanz aber zwischen den nächstgelegenen Aufschlüssen des Schotters von Kubajówka und des Schotters von Mайдan średni kaum 1 Kilometer. Vergleicht man auf derselben Linie das Höhenprofil, so ergibt sich, dass die bewussten Schotter an jener Wasserscheide mindestens 80 Meter über der Bystryca zwischen Filków und Grabowiec und ungefähr 100 Meter über dem Pruth zwischen Iwanowce und Tłumaczyk sich befinden. Das gibt eine Vorstellung von dem Spielraume, den die in der Diluvialzeit in dieser Gegend aus dem Karpathengebirge hervortretenden Gewässer besaßen, insofern zwei Flusssysteme mit ihren Absätzen sich nahezu verbinden

¹⁾ Es ist dies die Linie der kürzesten Entfernung zwischen den beiden Flüssen, sofern man die beschriebene Wasserscheide gerade an jener Stelle in einer solchen Linie gelegen wissen will, und es ist gleichzeitig eine dem Karpathenstreichen ungefähr parallele Linie, welche also gestattet die beiden Flüsse bezüglich ihres Gefälles unter theoretisch annähernd gleichwerthigen Bedingungen zu betrachten,

komnten. Das zeigt aber auch, um welchen bedeutenden Betrag sich die betreffenden Flüsse seit jener Zeit tiefer in das Terrain eingeschritten haben. Dass der Pruth dabei übrigens mehr eingeschritten erscheint als die Bystryca hängt, abgesehen von seiner grösseren Wassermenge, zweifellos damit zusammen, dass seine Gewässer von dieser Stelle an einen kürzeren Weg zur bessarabischen Ebene besitzen, als die Gewässer der Bystryca an der correspondirenden Stelle, so dass für den erstgenannten Fluss eine stärkere Ausgleichung des Gefälles zur Nothwendigkeit wurde.

Mit der zunehmenden Vertiefung der Hauptabflussrinnen dieser Gegend musste die Wasserscheide zwischen denselben sich immer mehr ausprägen und erhöhen. Mit dieser Erhöhung begann die selbstständige Modellirung und Entwässerung des bewussten Zwischengebietes der Hauptflüsse und es entstanden in dem neu geschaffenen und in der Fortbildung begriffenen Hügellande Bäche, welche wie der Tlumaczyk potok und die Babiąka oder der oberste Lauf der Worona nunmehr die älteren karpathischen Schotterabsätze auf's Neue in Arbeit nehmen, um sie in weiterer Verkleinerung den Hauptgewässern wieder zuzuführen. Die Erscheinung eines Karpathenschotter führenden, aber nicht aus den Karpathen kommenden Gewässers, die mich vor einigen Jahren in der Babiąka so überraschte, hat also eine ganz natürliche Erklärung gefunden und durch die damals von mir als wünschenswerth bezeichnete Begehung des Terrains bei Maidan średni erscheint auch das Fehlen einer den Flysch in diesem Gebiet markirenden Einzeichnung in diesem Theil unserer alten Karte durchaus gerechtfertigt.

Bezüglich dieses letzteren Punktes ist nochmals zu betonen, dass die freilich wenig zahlreichen Anfschlüsse, aus denen auf die Unterlage unter dem Schotter geschlossen werden konnte, ausschliesslich der miocänen Salzformation zufallen. Ausser den bereits erwähnten, hierher gehörigen Punkten zwischen Nadworna und Łączyn wäre übrigens noch einer weiteren Beobachtung zu gedenken, die ich bei Maidan graniczne machte. Südlich von dem dortigen Forsthaue zieht sich nämlich eine Schlucht abwärts, an deren einem Gehänge ganz auf's Geradewohl hin eine Petroleumbohrung unternommen worden ist. Diese Arbeit hatte unter dem Lehme der Oberfläche zuerst Karpathenschotter angetroffen und sodann einen bläulichen, etwas sandigen, zum Theil aber auch fetteren Thon zu Tage gefördert, welcher Thon ganz evident zum Neogen gehört.

Was ich in meiner früheren Mittheilung über die Bedeutung der Flussläufe der Worona und Strymba gesagt habe, scheint sich mir nach den mitgetheilten neueren Erfahrungen als zutreffend herauszustellen. Insofern diese Flüsse, abgesehen von den kurzen Strecken ihres allerersten Laufes, sich unterhalb Nadworna im Bereich einer der Bystryca folgenden, ziemlich ebenen diluvialen Schotterterrasse bewegen, deren gemischtes Material nur von der Bystryca selbst herbeigeführt sein kann (nur die allerersten Zuflüsse der Strymba kommen aus einem von den jüngsten Karpathensandsteinen gebildeten Terrain), stellen sie auch jedenfalls Theile des alten Bystrycabettes vor. Es kann nur noch die Frage aufgeworfen werden, ob in der That die Bystryca zu gewissen Zeiten speciell die betreffenden Flussbetten gleichsam als Hauptstrom-

lauf benützt hat, wie ich das in meiner früheren Mittheilung vermuthete, in welchem Falle z. B. das Thal der Worona unterhalb Ottynia ursprünglich der dort heute von ihr sich ziemlich weit entfernden Bystryca zuzuschreiben wäre, oder ob die genannten Flussfurchen erst nachträglich entstanden sind, als in der oben angedeuteten Weise die anfangs ziemlich schlecht markirte Wasserscheide zwischen Pruth und Bystryca sich allmählig zu einem Hügellande mit selbstständigen Abflussrinnen entwickelte, wie wir sie etwa im Tłumaczykbache oder im allerobersten Quellgebiet der Worona beim Walde Syhla vor uns sahen.

Dieser Frage gegenüber erscheint mir die eigenthümliche Richtung der Strymba und Worona beinahe ausschlaggebend. Bei allmähligem relativen Aufsteigen einer grossentheils von Flussabsätzen eingenommenen Wasserscheide sollte man voraussetzen, dass die sich daselbst entwickelnden Wasserläufe sehr scharf abwärts den betreffenden sich weiter vertiefenden Flüssen zufließen würden, so dass ihr Lauf im Grossen mit dem Lauf des Hauptflusses einen spitzen Winkel bilden würde, wie das etwa beim Krasna- oder beim Tłumaczykbache der Fall ist. Statt dessen gehen Strymba und Worona der Bystryca, sobald sie in deren Diluvialterrasse eingetreten sind, nicht blos parallel, sondern divergiren sogar schliesslich von der Richtung des Hauptflusses. Es sieht also wirklich so aus, als ob einzelne verlassene Arme einer deltaartigen Verzweigung, welche dieser Fluss bei seinem Austritt aus der Karpathenkette gebildet haben mag, von den schwachen, an der beschriebenen Wasserscheide entstandenen Gewässern zum Weiterlaufe benützt worden seien. Mit dieser Vorstellung, dass wir es nämlich bei einigen Gewässern östlich vom heutigen Bystrycalaufe mit den Rudimenten alter Arme desselben Flusses zu thun haben, stimmen übrigens auch die Verhältnisse des Woronathales dort, wo es unterhalb Ottynia die Diluvialterrasse der Bystryca verlassen hat¹⁾, insofern überein, als man den relativ unbedeutenden Gewässern desselben die Erosion eines in solcher Breite erodirten Thalbettes nicht zutrauen möchte.

Worona und Strymba sind übrigens nicht einmal die einzigen Wasserläufe, welche im Sinne der gemachten Betrachtung angesehen werden dürfen. Zwischen Strymba und Worona verläuft der nordöstlich von Nadworna inmitten der besprochenen Diluvialterrasse entspringende, sehr schwache Polimski potok beiden Flüssen über zwei Meilen weit parallel und mündet endlich in die Worona, nachdem er oberhalb der Localität Gwoździec bereits eine Verzweigung dorthin abgeschickt hat. Das wäre wieder so ein (nach oben zu abgeschmürter) alter Arm der Bystryca, welcher, da er ganz ausschliesslich von einem Theil der geringen, im Bereich der Diluvialterrasse sich sammelnden Wässer gespeist wird, dem Verlöschtwerden näher ist als die in beiden vorher genannten Bächen bestehenden Rudimente ehemaliger Bystrycaläufe, während andererseits die kargen Gewässer, die ihm als Abflussrinne benützen, nicht die Kraft haben, sich selbstständig zu entwickeln und ihre Vereinigung mit der Worona abzukürzen.

¹⁾ Es ist bereits in meinem früheren Beitrage gesagt worden, dass die Worona vor ihrer definitiven Vereinigung mit der Bystryca in ein Gebiet vordiluvialer Schichten eintritt und sich bis 18 Kilometer von jenem Flusse entfernt.

Oestlich von der Worona gibt übrigens auch der zwischen Hawryłówka und Winograd ganz ähnlich wie bei den anderen hier genannten Bächen der Worona ungetähr parallele Lauf der von den Zuflüssen der Wasserscheide bei Maidan górný und Maidan średni gespeisten Weleńica zu der Vermuthung Anlass, dass diese Zuflüsse nach ihrer Vereinigung einer bereits vorher angedeuteten Abzugsrinne folgen.

Diese merkwürdigen, mit der Bewässerung des Gebietes zur Diluvialzeit in Beziehung stehenden Verhältnisse bieten jedoch vielleicht nicht das einzige Interesse, welches sich an das zwischen Bystryca und Pruth gelegene Vorland der Karpathen östlich Nadworna knüpft.

Wir erwähnten vorhin, dass man bei Maidan graniczne eine Bohrung auf Petroleum vorgenommen habe. Für die Auswahl des betreffenden Punktes war nun allerdings ein ersichtlicher Grund nicht vorhanden, und ich würde auch gerade dort eine Bohrung nicht vorgeschlagen haben. Damit ist aber nicht gesagt, dass nicht anderwärts in dem besprochenen Gebiet bessere Anhaltspunkte in dieser Richtung vorliegen, mögen dieselben auch vorerst nur ganz allgemeiner Natur sein.

Es handelt sich specieller um das Gebiet, welches von der Strasse, die von Nadworna über Lojowa nach Delatyn führt, einerseits und von dem Wege, der von Nadworna über Krasna nach Łączyn führt, andererseits, begrenzt wird, also um das oberste Wassergebiet der Worona, des Krasna potok und der Słobożnica. So arm auch diese Gegend an Aufschlüssen sein mag, so lässt sich doch sowohl aus dem oben Gesagten als aus der Thatsache, dass bei Lojowa und Dobrotów schon seit unserer älteren Aufnahme Schichten der Salzformation bekannt sind, mit grösster Wahrscheinlichkeit schliessen, dass hier zunächst überall die genannte Formation unter dem Diluvium vorhanden ist, also eine Bildung, welche namentlich in Ostgalizien vielfach ölführend auftritt.

Nun aber tritt bei Betrachtung der Karte das merkwürdige Verhältniss hervor, dass die Oel- bezüglich Erdwachsfindpunkte von Dzwiniacz bei Solotwina, von Starunia und von Słoboda rungurska genau in einer Linie gelegen sind, von welchen die beiden erstgenannten der neogenen Salzformation zufallen, der letztgenannte aber den dort von Gebilden derselben Neogenformation umgebenen jüngeren Flyschabsätzen (insbesondere den oberen Hieroglyphenschichten) angehört. Der bezeichnete zwischen Starunia und Słoboda rungurska gelegene Terrainabschnitt wird nun von jener Linie durchzogen und es würde sich deshalb für grössere Capitalisten, welche neue Oelgebiete zu erschliessen wünschen, der Versuch empfehlen, innerhalb des bezeichneten Gebietes möglichst nahe der betreffenden Linie einige Bohrungen vorzunehmen. Die Gefahr würde kaum grösser sein als bei anderen ähnlichen Speculationen, wie sie in Galizien so oft leichten Herzens gemacht werden.

Ausgeschlossen ist in unserem Falle auch nicht, dass unter dem Neogen hier noch ältere karpathische Bildungen in der Tiefe vorkommen, wie sie sich von Słoboda rungurska in der nordwestlichen Streichungsfortsetzung der dortigen Schichten herüberziehen könnten. Zweifelhaft bleibt andererseits freilich sehr, ob hier unter der jüngeren Decke eine so energische Sattelbildung besteht, wie sie bei Słoboda rungurska als Corollarphänomen der Oelführung beobachtet wurde. Dass aber in der

That hier eine Sattelbildung überhaupt vermuthet werden darf, ergibt sich aus den Verhältnissen bei Dobrotów, wo Zuber (Jahrb. geol. R.-A. 1882, pag. 356, 357) eine zweifellose Fortsetzung des Sattels von Słobodabungurska erkannt hat. Dass jedoch etwa andererseits der Umstand, dass wir uns hier in einem flacheren Terrain fast ohne deutlich wahrnehmbare Aufschlüsse älterer Gesteine befinden, nicht nothwendig von einem Experiment abzuschrecken braucht, beweisen die Verhältnisse von Dzwiniacz.

Die Erdöl- und Erdwachsgruben von Dzwiniacz befinden sich in einem nahezu ebenen Gebiet, in welchem, abgesehen freilich von den dort ursprünglich vermuthlich bei Brunnengrabungen bemerkbar gewesenen Spuren, man durch nichts zu einem Abbau von vornherein hätte veranlasst werden können, und doch sind dort recht gute Geschäfte gemacht worden. Auch hier trifft man unter dem Lehm der Oberfläche zunächst Schotter, und zwar bis zu einer Tiefe von 9 Meter. Darunter folgt dann erst, abgesehen von einer local vorhandenen merkwürdigen oberen Lage von porösem Kalkstein, die Salzformation mit Wachs und Oel, sowie mit etwas Schwefel und Salz. Besonders treten daselbst südwestlich fallende graue thonige Sandsteine, sodann auch festere Sandsteine und feinconglomeratische Sandsteine mit grünen Partikelchen auf, welche in mancher Beziehung an den Sandstein von Dobrotów am Pruth erinnern, den Paul und ich (Jahrb. 1877, pag. 68) in unseren ersten Karpathenstudien beschrieben haben (vergl. auch Zuber, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1882, pag. 356). Das Wachs findet sich hauptsächlich zwischen dem 40. und 50. Meter.

Bei Starunia ist das ausgebeutete Terrain bereits in ähnlicher Weise hügelig, wie in dem hier zu Versuchen in Vorschlag gebrachten Gebiet. Es wird dort heute vorzugsweise Wachs und nur wenig Oel gewonnen, während doch früher (vergl. Paul, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1881, pag. 165) auch von letzterem Product nicht unbedeutende Quantitäten erschürft wurden. Die erreichten Tiefen betragen höchstens 80 Meter. Die Sandsteine der Salzformation enthalten hier merkwürdigerweise auch Hornstein, obson nicht gerade von der gestreiften Varietät, wie sie die Menilitschiefer auszeichnet. Uebrigens ist es ja möglich, dass der Bergbau hier bereits etwas tiefere Schichten als die des Neogen in Angriff genommen hat. Die angetroffenen Schichten fallen ähnlich wie bei Dzwiniacz südwestlich bei einem Streichen in Stunde 9, welches in seiner Verlängerung in die vorher bezeichnete Region südöstlich von Nadworna hineintreffen würde. Also auch im Hinblick auf die direct beobachteten Schichtenstellungen könnte diese Region als das Gebiet der Fortsetzung der Gebilde von Dzwiniacz und Starunia betrachtet werden.

Nimmt man nun noch hinzu, dass der Abbau an den letztgenannten beiden Localitäten selbst noch keineswegs alle Mittel zur Auffindung grösserer Oelmengen erschöpft hat, insoferne er bisher (es bezieht sich das auf die Zeit meiner Anwesenheit im Sommer 1887) noch nicht entfernt solche Tiefen aufgesucht hat, wie in dem benachbarten Słobodabungurska oder in Wietrzno, so ergibt sich, dass hier vielfach noch ein grösseres Feld für Versuche frei bleibt, sowohl an den bereits bekannten Fundorten, als in der Streichungsfortsetzung derselben.

Was diese letztere Eventualität anlangt, so braucht man natürlich nicht gerade für jeden beliebigen Punkt einen besonderen Erfolg vor-

auszusetzen. In dieser Hinsicht beweisen die bei Słoboda rungurska gemachten Erfahrungen, dass der Oelreichthum einer gewissen Zone sich bisweilen auf eine im Streichen beschränktere Partie concentriren kann. Es ist dies bei dem genannten Orte die Partie des energischsten Aufbruchs der oberen Hieroglyphenschichten. Dort, wo an dem Rücken, welcher das Gebiet der wichtigsten Schächte von Słoboda rungurska von dem Gebiet des Czarny potok scheidet, die Menilitschiefer zum Vorschein kommen, um den theoretisch einem ellipsoidischen Gewölbe vergleichbaren Sattel in der nordwestlichen Streichungsfortsetzung zu schliessen, scheint der Oelreichthum bedeutend nachzulassen, und ob in Czarny potok selbst ein Gewinn zu erzielen sein wird, müssen erst weitere Bohrungen lehren. Trotzdem aber sind weiter nordwestlich in der Streichungsfortsetzung gegen das hier zu Versuchen in Vorschlag gebrachte Hügelland und somit gegen Starunia-Dzwiniacz zu am rechten Ufer des Pruth im Iwanówka potok wieder Oelspuren bekannt, die allerdings zur Zeit noch zu keiner Ausbeute Veranlassung gegeben haben.¹⁾

Weil hier der Iwanówka-Bach erwähnt wurde, so mag gleich an dieser Stelle noch des merkwürdigen, bisher völlig übersehenen Vorkommens einer jurassischen Klippe gedacht werden, welche ich im Zuflussgebiete dieses Baches auffand.

Wenn man von Łączyn aus kommend den Pruth übersetzt, um den Iwanówka-Bach zu erreichen, so erblickt man an den Ufern des erstgenannten Flusses zunächst die rothen Thone der Salzformation, wie sie früher von Paul und mir und später von Zuber beschrieben wurden. Bald dahinter trifft man am rechten Pruthufer Sandsteine und Conglomerate, welche ebenfalls noch zur miocänen Salzformation gehören, wie das gleichfalls schon seit jenen Arbeiten bekannt ist. Die Anwesenheit vieler grösserer Kalkgerölle in den Conglomeraten dieser Gegend musste die Vermuthung erwecken, dass hier in der Nähe einst ein älteres Gebirge bestand, an dessen Zusammensetzung auch Kalke einen hervorragenden Antheil nahmen, und so habe ich mich denn auch schon in mehrfachen Aeusserungen, welche sich auf die von mir vertretene Vorstellung eines älteren, den Nordrand der heutigen Karpathen einst einnehmenden Gesteinswalles bezogen, auf die Beschaffenheit gerade der Conglomerate von Słoboda rungurska und Łączyn in ähnlichem Sinne berufen.

Etwas Anstehendes von jenen älteren Gesteinen speciell in der jetzt besprochenen Gegend war indessen weder Herrn Paul und mir bei unseren älteren Studien, noch Herrn Zuber bei seinen sehr viel detaillirteren Untersuchungen daselbst bekannt geworden; ebensowenig wie Szajnocha, der (Verhandl. d. geol. R.-A. 1881, pag. 162) zuerst auf die Ungenauigkeiten unserer alten Karte für die Umgebung von Słoboda rungurska aufmerksam machte, in der angedeuteten Richtung eine Mittheilung zu geben in der Lage war.

¹⁾ Betreffs einiger hier gemachten Versuche hat übrigens Zuber (Jahrb. geol. R.-A. 1882, pag. 357) Näheres mitgetheilt. Es ergibt sich daraus, dass man grosse Tiefen hier nicht erreicht hat, dass aber die Spuren sehr stark und der Gasauftrieb in den Schächten bedeutend waren.

Um so freudiger war ich überrascht, bei einem Besuch des Iwanówka - Baches im Sommer 1887 ein solches anstehendes Gestein zu entdecken.

Geht man vom Pruth aus den genannten Bach eine ziemlich bedeutende Strecke lang hinauf und wendet man sich dann an dem Hauptzuflusse desselben links nach Osten, so erblickt man ungefähr nördlich schrägüber der Hutweide Dolhopole, eine ziemlich kahle Gebirgslehne von weisslicher Färbung, für welche mir der Name Biely Kamen (Weisser Stein) genannt wurde. An der oberen Hälfte dieser Lehne trifft man nun einen hellfarbigen Kalk mit dunklen Hornsteinknollen in ziemlicher Ausdehnung aufgeschlossen. Dieser Aufschluss ist wenigstens 50 Meter breit und 15 Meter hoch, besitzt also eine Ausdehnung, welche die Annahme, man habe es hier mit einem grösseren Blockeinschluss des benachbarten Conglomerates zu thun, so gut wie ausschliesst. Konnten hier auch deutliche Versteinerungen nicht gefunden werden, so lässt die Gesteinsbeschaffenheit im Hinblick auf die in den Karpathen dabei möglichen Deutungen doch keinen Zweifel darüber zu, dass wir es hier mit oberem Jura zu thun haben, ähnlich wie bei den analogen, schon früher bekannten Vorkommnissen von Przemyśl und Łózek gorny oder insbesondere bei den Klippen von Inwald und Andrychau.

Wir haben demnach hier eine jurassische Klippe vor uns, welche als ein Ueberrest jener alten Gebirgserhebung betrachtet werden kann, deren zerstörtes Material uns im Uebrigen nur theilweise in dem Conglomerat der Salzformation dieser Gegend aufbewahrt blieb. Von den sonstigen Gesteinselementen dieses Conglomerats konnte allerdings auch diesmal nichts ursprünglich Anstehendes ermittelt werden.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die bewusste Klippe hier im Bereich der miocänen Gesteine zu Tage tritt, von denen sie, sofern es Conglomerate sind, umlagert wird. Sie wird indessen auch von Miocän bedeckt, insoferne, als oben im Hangenden derselben ein Sandstein sichtbar wird, der weiter nordwärts sich gegen den Pruth zu allenthalben im Hangenden des Conglomerats erstreckt, und den man dem der Salzformation zugehörenden Sandstein von Dobrotów vergleichen muss.

J. Die Gegend südlich von Dolina und Roźniatów.

Auch in dem karpatischen Gebiet südlich von Dolina und Roźniatów habe ich eine Anzahl von Beobachtungen anstellen können. Ehe ich aber auf die Beschreibung derselben eingehe, will ich ein paar Worte über den Karpathenrand daselbst vorausschicken.

Dass am Karpathenrande bei Bolechów, Dolina und südlich Roźniatów die miocäne Salzformation auftritt, der ja auch die Salinen bei den erstgenannten beiden Städtchen angehören, ist seit lange bekannt und auch bereits von Paul und mir in den neuen Studien (Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1879, pag. 215, 237) besprochen worden. Es ist des Weiteren bekannt, dass (vergl. die Angaben bei Paul, Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, pag. 164 und 165) in dieser Zone an einigen Punkten Erdöl

gewonnen wird oder zu gewinnen versucht wurde. Die neuesten Nachrichten darüber verdanken wir einer in polnischer Sprache erschienenen Abhandlung Zuber's (*Studia geologiczne we wschodnich karpatach* in der Zeitschr. *Kosmos*; Lemberg 1887, pag. 22), der übrigens mit Recht hervorhebt, dass in dieser vielfach von diluvialen und alluvialen Gebilden bedeckten Region die Entblössungen der Unterlage des Quartärs oft spärlich und jedenfalls unzusammenhängend sind, so dass ohne die anderwärts erworbene genauere Kenntniss der karpathischen Formationsglieder der Bau dieses Gebietes sich schwer entziffern lasse.

Nichtsdestoweniger erkannte Zuber ein System von Sätteln und Mulden, constatirte, dass die alkalisch-salinischen Mineralquellen von Morzyn bei einer Sattelverzweigung im Bereich der Dobrotower Schichten entspringen, welche letzteren vom Sukiellflusse an der Bolechowska góra (westlich der Linie Bolechów-Lisowice) entblösst werden und auch bei Rachiń (zwischen Bolechów und Dolina), sowie bei Strutyn wyżny (südöstlich von Dolina), sodann auch südlich Roźniatów bei Ceniawa und Krasna (östlich der Lomnica) zum Vorschein kommen. Er constatirte ferner, dass diese Schichten gegen NO. unter rothe Thone einfallen, weiter gegen das Gebirge zu steil gestellt sind oder sogar ein südwestliches Fallen aufweisen, so dass hier eine Sattelbildung anzunehmen ist, welcher dann auch die Naphthavorkommnisse dieser Zone angehören. Somit darf auch dieses Gebiet als eine Bestätigung der Theorie aufgefasst werden, wonach es sich empfiehlt, Schichtensättel beim Naphthabergbau lieber aufzusuchen als Mulden. Daran wird wohl auch nichts geändert, wenn stellenweise der Reichthum der Sättel kein bedeutender ist, denn es handelt sich ja principiell nur um die relative Wichtigkeit der genannten tektonischen Formen.

Als solche Oelvorkommnisse sind hier speciell zu nennen diejenigen an der Bolechowska góra, sodann die von Jaworów und Dolina. Besondere Erfolge hat man zwar bislang an diesen Punkten, soviel ich weiss, noch nicht erzielt, aber es ist darum vielleicht noch nicht nöthig alle Hoffnung aufzugeben. Es ist freilich leicht möglich, dass trotz des häufigen Zusammenvorkommens salziger Wässer mit dem Erdöl das letztere gerade dann nicht mehr ausbeutungswürdig wird, wenn der Salzgehalt des Terrains eine Steigerung erfahren hat, welche zur Entwicklung von Salinen Anlass gibt, wie dies gerade bei Dolina der Fall ist. Wir haben ja thatsächlich bis heute gerade dort, wo die sonst durch Oelführung sich vielfach auszeichnende Salzformation Galiziens wirkliche Salzlager enthält, von abbauwürdigen Oelvorkommnissen nichts wahrgenommen, so reich auch verschiedene Lagen des Salzes selbst an Bitumen sein mögen¹⁾, und so würde auch für Dolina die Möglich-

¹⁾ Ich erinnere hier an die Verhältnisse von Wieliczka, insbesondere an das bekannte Auftreten von Knistersalz daselbst, worüber ich erst jüngst in meiner Monographie der Gegend von Krakau (1888, pag. 200) das Nöthigste zusammengestellt habe. In allernächster Zeit hat man nun, wie es scheint, allerdings an einer Stelle der Stadt Wieliczka, in einem Keller auch Spuren von Erdöl gefunden (vergl. Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung, 1888, pag. 716), es kann sich da aber doch, wenn die Sache sicher ist, nur um ein Curiosum handeln. Gäbe es irgend nebenswerthe Mengen von gewinnbarem Erdöl im Gebirge von Wieliczka, dann hätte der ausgedehnte Grubenbau dieselben längst erschlossen. Wir kennen von dort eben nur das Vorkommen bituminöser Substanzen, die in der Masse gewisser Gesteine und zumal des Salzes selbst

keit einer Armuth an Oel trotz im Uebrigen einladender Verhältnisse nicht auszuschliessen sein. Allein es ist einerseits wohl noch nicht ausgemacht, dass die Salzlager von Dolina in der Richtung, um die es sich hier handelt, das ist gegen Broezków und Jaworów zu, weit genug reichen, um jenen ausschliessenden Einfluss auszuüben und andererseits ist auch sehr fraglich, ob die bis jetzt unternommenen Arbeiten bereits ein abschliessendes Urtheil über die Oelführung dieses Terrains gestatten, welches doch Paul (l. c. 1881, pag. 165) für ein sehr versprechendes zu erklären sich nicht schente, wie denn auch Zuber wenigstens das Naphthavorkommen von Jaworów für ein ausgiebiges erklärte (l. c. Kosmos 1887). Wie lange hat man doch ohne besonderen Erfolg an den wichtigeren heutigen Oelfundorten Galiziens herummanipulirt, ehe die Bedeutung derselben voll erkannt werden konnte!

Insbesondere ist es gerade in unserem Falle wieder der schon hervorgehobene Mangel an geeigneten Aufschlüssen, welcher einen so genauen Einblick in den Bau des Gebietes nicht zulässt, wie er nöthig wäre, um das bloss Geradewohl bei der Anlage von Schächten oder Bohrungen möglichst zu vermeiden; denn wenn man auch ganz im Allgemeinen nach dem Gesagten über die geologische Bedeutung der fraglichen Position sich eine Vorstellung bilden kann, so reicht das nicht aus, um über die Auswahl geeigneter Angriffspunkte schlüssig zu werden. Deshalb bedauert auch Zuber, dass die bei Jaworów begonnenen und dann wieder aufgelassenen Arbeiten zu einer näheren Terrainkenntniss nicht geführt haben und nur Weniges ist es, was dieser genaue Beobachter über die Sachlage mitzutheilen vermag.

Da ich selbst aber der nächsten Umgebung von Dolina nur sehr wenig Zeit widmen konnte, so will ich diese Mittheilung hier hervorheben, umso mehr, als Einzelnes daraus zunächst zwar nicht für die oben gestreifte Oelfrage, aber doch für die geologische Kenntniss der Gegend von Interesse ist.

Aus den anscheinend spärlichen Entblössungen, welche bei der Localität Podliwce neben der Eisenbahn (nördlich von Dolina) erkennbar sind, glaubte Zuber schliessen zu dürfen, dass hier von NO. gegen SW. zuerst rothe miocäne Thone, dann Naphtha enthaltende Dobrotówer

vertheilt sind. Vielleicht verhindert gerade die Menge des Salzes in solchen Fällen, das heisst inmitten von Salzlager die Bildung von Klufträumen, wie sie der Anhäufung von Oel zu statten kommen, da alle etwa sich öffnenden Ritze und Fugen alsbald wieder von Neubildungen des Salzes geschlossen werden können.

Im Falle man es aber anderwärts nur mit einem von Salz imprägnirten und obendrein weniger vor Auslangung geschützten Gebirge zu thun haben kann, wird die Anwesenheit solcher geringerer Salzmenge unter Umständen für die Ansammlung von Oel in manchen Gesteinsbänken dadurch günstig wirken können, dass die allmähliche Auslangung des Salzes die Porosität solcher Gesteine steigert und sie dadurch zur Aufnahme des Oels geeigneter macht, ähnlich wie gewisse kalkhaltige Sandsteine unserer Karpathen bei der relativ leichten Löslichkeit des Kalkes sich ebenfalls als brauchbare Oelrecipienten erweisen. Das wäre vielleicht ein Umstand, der bei der Frage zu berücksichtigen wäre, wieso es kommt, dass die Oelschächte zumeist salziges Wasser führen, welches Verhalten mich früher zu der Annahme eines wahrscheinlichen in seinen Einzelheiten allerdings noch wenig aufgeklärten Zusammenhanges zwischen Oelbildung und salziger Imprägnirung des Gebirgs geführt hat.

Ich bin jedoch verpflichtet hervorzuheben, dass Höfer neuerdings die genetische Bedeutung eines solchen Zusammenhanges leugnet (Das Erdöl, Braunschweig 1888, pag. 86) oder doch weiterer Prüfung vorbehält (l. c. pag. 107, 108).

Schichten auftreten, welche eine verticale Stellung einnehmen und schliesslich in gewöhnliche, dunkelbraune Menilitschiefer mit Hornsteinen übergehen, die auf den südlichen Abhängen des auf der Generalstabskarte Liwec genannten Podliwecz-Hügels sichtbar werden, ebenso wie solche Menilitschiefer am Hügel Zniesienie gleich östlich von Dolina vorkommen sollen, auf welchem letzteren Hügel unsere ältere Karte nur die Anwesenheit von „Berglehmschotter“ verzeichnet hatte. (Vielleicht waren also dort umherliegende Gesteinsbrocken nicht auf anstehendes Gestein bezogen worden.)

Daraus würde sich ergeben, dass die Faltungen, von denen die miocäne Salzformation betroffen wurde, in dieser Gegend stellenweise sogar die oligocäne Unterlage des Miocäns in die Höhe gebracht haben, ähnlich wie das für Słoboda rungurska nachgewiesen ist. Da aber im Uebrigen eine die Localitäten Liwec und Zniesienie verbindende Linie dem Streichen dieser Gegend vielleicht nicht ganz parallel geht, sondern eine etwas zu starke Abweichung nach Norden aufweist, so kann man für denkbar, wenn auch noch keineswegs für sicher halten, dass hier zwei Falten vorliegen, von denen die bei Zniesienie die südlichere wäre.

Dass aber thatsächlich jene beiden kleinen von Zuber entdeckten Vorkommen von Menilitschiefer-Aufbrüchen inmitten der jüngeren Gesteine auftreten und nicht etwa bereits dem die Salzformation im Südwesten abschliessenden Karpathenrande angehören, ergibt sich schon aus der Lage der Saline Dolina, welche ziemlich südlich von Liwec gelegen ist und aus dem Vorkommen der Salzformation von Strutyn wyżny, welche ihrerseits wieder südlich vom Hügel Zniesienie sich befindet. Abgesehen von der bereits erfolgten Erwähnung der Dobrotówer Sandsteine bei Strutyn wyżny kann hier noch auf den Salzschaft verwiesen werden, der bei letzterem Dorfe an der Localität Na mozaru existirt, wo dann auch nach Zuber echter Salzthon vorkommt, was ich umsomehr hervorhebe, als Zuber im Uebrigen geneigt ist, anzunehmen, dass Paul und ich in früherer Zeit hier manche Bildungen noch zur Salzformation gezogen haben, die nach ihm schon für etwas älter erklärt werden müssen.

Ich kam nun nicht umhin, einen weiteren Punkt der Zuber'schen Ausführungen mit einiger Befriedigung zu begrüssen. Bei einer früheren Gelegenheit hatte nämlich derselbe Autor geglaubt hervorheben zu müssen, dass die älteren Darstellungen der ostgalizischen Karpathen von Paul und mir die Zusammensetzung dieses Gebirges als eine zu einfache hingestellt hätten und er hatte für nöthig gefunden, eine weitergehende Eintheilung der dort vorhandenen Bildungen vorzuschlagen, als wir in unseren Schriften vorgenommen hatten. Ich habe darauf in einem früheren Artikel (Jahrb. geol. R.-A. 1883) in diesen Beiträgen zur Geologie von Galizien bereits geantwortet und konnte dabei hervorheben, dass die Elemente einer solchen weitergehenden Eintheilung, wie sie Zuber für nöthig hielt, in unseren damals publicirten Beobachtungen sich bereits vorfinden, dass man aber bei dem bestehenden Facieswechsel nicht leicht solche in's Einzelne gehende Eintheilungen allgemein durchzuführen im Stande sei und dass Herr Zuber, wenn er erst seine Studien über weitere Gebiete im Zusammenhange ausdehne, dies selbst empfinden werde. Unter Anderem habe ich dies auch für die Salzformation (l. c. pag. 314 etc.) auseinandergesetzt, welche

der Genannte damals in 4 Horizonte gliedern zu können glaubte, als deren tiefster das Conglomerat von Słoboda runggurska bezeichnet wurde.

Jetzt hat nun wirklich Herr Zuber bei Erweiterung seiner Studien wenigstens in einem wichtigen Punkt jene Ueberzeugung gewonnen, von der ich ihm vorausgesagt, dass er sie gewinnen würde. Er vermerkt, dass das bewusste Conglomerat bei Dolina zwischen den Menilit-schiefern und den Dobrotówer Schichten fehlt, trotzdem er von einem Uebergang zwischen den genannten beiden Abtheilungen des Oligocäns und Miocäns spricht, was demnach das Fehlen eines wirklichen durch jenes Conglomerat zu repräsentirenden Horizontes ausschliesst. Er fügt aber hinzu, dass von Starunia angefangen gegen NW. zu dieses Fehlen allgemein sei und dass überdies bei Kossów die Lagen dieses Conglomerats mit denen der Dobrotówer Sandsteine alterniren. Das bestimmt ihn dann zu dem Ausspruch, es unterliege „keinem Zweifel“, dass das bewusste Conglomerat „eine locale, gleichaltrige Abart der Dobrotówer Schichten“ sei. Dieser Gedanke ist dann bei Herrn Zuber dergestalt zur Ueberzeugung geworden, dass er denselben sogar in einem aus Mendoza in Südamerika datirten Schreiben an die Redaction des Lemberger Kosmos (1889, pag. 88, *We sprawie Atlasu geologicznego Galicyi*) ganz neuerdings ausdrücklich wieder aufgegriffen hat. So findet man sich also trotz kleiner Controversen auf dem Boden der Beobachtung schliesslich wieder zusammen.¹⁾

Was nun in der Gegend von Dolina die thatsächliche Grenze der bis jetzt besprochenen Salzformation gegen Süden sei, ist bei der schon beklagten Bedeckung des Terrains durch jüngere Gebilde nicht überall leicht zu ermitteln. Indessen muss zugestanden werden, dass auf unserer früheren Karte diese Grenze viel zu weit südlich gesetzt wurde, als man sie bis in die Nähe der Ortschaften Krzywa und Grabów verlegte. Nach Zuber's Profil beginnen die Menilit-schiefer schon am Berge Zamezyska. Schon bei dem Dorfe Turza mała scheint jedenfalls das Miocän nicht mehr vorhanden zu sein.

Dieses Dorf steht nördlich von einer Schlucht, in welche man von der Dolina mit Wygoda verbindenden Strasse aus gelangen kann. An den Gehängen dieser Schlucht tritt ein weisslicher Sandstein auf,

¹⁾ Auch in solchen Fällen, wo Zuber sich nicht unmittelbar über die Bedeutung seiner Ausscheidungen im Miocän äussert, stimmen seine letzten Beobachtungen nicht mehr ganz mit seiner früheren Aufstellung überein. Man braucht hierbei nur die seiner diesmaligen Arbeit beigegebenen Profile (Kosmos 1887, l. c. Taf. XII) zu betrachten. Da sehen wir z. B. (Fig. 15) bei Dolina den Salzthon ohne Zwischenschiebung der angeblich älteren Abtheilungen der Salzformation zwischen die Menilit-schiefer von Podliweze und Zamezyska eingeklemmt. Aehnlich folgt (Fig. 9) das Salz und der Salzthon von Rosólna direct auf die dortigen Menilit-schiefer, während die Dobrotówer Sandsteine erst weiter von den Menilit-schiefern entfernt folgen und auch in dem Profil an der Czezwza (Fig. 12) erscheint der graue Salzthon, der nach der älteren Ansicht Zuber's das jüngste Glied der Salzformation bilden sollte, zwischen den Menilit-schiefern und den Dobrotówer Schichten, welche letzteren in ihrer Mitte eine Mulde von rothen Thonen einschliessen. Es liegt ja wohl kein zwingender Grund zu der Annahme vor, dass in allen diesen Fällen besonders complicirte Störungen die beobachtete Reihenfolge zu einer von der ursprünglichen abweichenden gemacht haben. Wir werden vielmehr durch die erwähnten Beobachtungen zu unserer alten Ansicht geführt, dass die einzelnen Gesteinstypen des subkarpathischen Miocäns für die Gliederung dieses Schichtenverbandes immer nur locale Bedeutung haben.

der mir bereits zu dem von Vielen sogenannten Kliwa-Sandstein zu gehören scheint, welcher mit den Menilitschiefern Ostgaliziens innig verbunden ist, wenn er dieselben auch zumeist überlagert. Wie ich nebenher bemerken will, sollen hier in der Nähe Oelspuren entdeckt worden sein, die mir wieder aufzufinden indessen nicht gelang.

Verfolgt man nun den Weg von Turza mała südwärts nach Grabów, so überschreitet man zunächst den von der Häusergruppe Krzywa kommenden Krzywa potok. Am Nordgehänge dieses Baches beobachtet man deutliche Menilitschiefer. Der Weg führt nun über den Berg Kiczar, passirt ein auf der Höhe stehendes Kreuz und steigt dann in eine nach Grabów führende Schlucht hinab. Südlich von jenem Kreuz, besonders am Nordgehänge besagter Schlucht, sieht man dann überall wieder Menilitschiefer, welche auch die Gegend des Dorfes Grabów selbst, wo die Aufschlüsse leider schlechter werden, zu occupiren scheinen.

Jenseits Grabów, den Maniawkabaeh aufwärts schreitend, gelangt man in der Nähe des dortigen Forsthauses zu Aufschlüssen oberer Hieroglyphenschichten. Besonders in der südlichen Nachbarschaft eines dort mündenden kleinen Bächleins sind diese Aufschlüsse sehr deutlich. Noch weiter südlich, aber noch vor (nördlich) dem Berge Czerteż kommen auf's Neue Menilitschiefer zum Vorschein, während noch eine Strecke mehr südwärts, an dem genannten Berge selbst, sowie am Berge Lolin und beim Dorfe Ilemnia wieder Sandsteine vom Typus des Kliwasandsteins getroffen werden. Das ganze bis hierher verfolgte Schichtenprofil bietet also das Bild eines aus alltertiären Schichten gebildeten Sattels dar. Es ist nicht ausgeschlossen, dass 'dereinst ein Unternehmer sich diesen Umstand zu Nutze machen und etwa in der Nähe des genannten Forsthauses (vielleicht ein wenig nördlich von demselben) auf Erdöl graben wird, mögen auch zur Zeit daselbst noch keine oberflächlichen Spuren dieses Productes bekamt sein. Gewisse geologische Vorbedingungen für eine solche Unternehmung sind dort jedenfalls erfüllt.

Bald jenseits südlich von Hemia treten am Berge Klewa abermals Menilitschiefer auf, welche dann auch sehr gut aufgeschlossen und überall südwestlich fallend an den Ufern des Hankabaches angetroffen werden, namentlich dort, wo der hier durch einen schönen Waldbestand führende Weg auf einer Brücke den Bach übersetzt und dessen rechtes Ufer erreicht.

Etwas weiter oberhalb sieht man am rechten Bachufer, dort, wo der Weg wieder nahe an den Bach herankommt, ziemlich flach geschichtete Sandsteine in mittelmässig starken Bänken, deren Horizontirung mir nicht sicher gelang. Obere Hieroglyphenschichten, die man nach unserer alten Karte hier zunächst hinter den Menilitschiefern voraussetzen sollte, sind es nicht, und nach Zuber's Auffassung, wie sie sich in dessen hierher gehöriger Zeichnung ausdrückt, müsste man in dieser Gegend vor dem weiter südlich entwickelten Jamnasandstein sogar Ropiankaschichten erwarten, mit denen jene Sandsteine noch keine besondere Verwandtschaft zeigen. Möglicherweise jedoch sind die Gebilde der oberen Hieroglyphenschichten hier in dem schwieriger zu untersuchenden Raume vorhanden, welcher sich zwischen den genannten

Sandsteinen und dem letzten Antreffen der Menilitschiefer bei der erwähnten Brücke befindet, in welchem Falle die genannten Sandsteine bereits dem Jammasandstein zuzurechnen wären, den man weiter aufwärts unter allen Umständen erwarten muss, und der ja auch etwas mehr westlich längs des Swicathales oberhalb Zakla eine flache Lagerung zeigt, worauf wir schon in den neuen Studien (1879, l. e. pag. 219) aufmerksam gemacht haben.

Mit diesem Jammasandstein beginnt hier jedenfalls das höher ansteigende Gebirge, über dessen nördliches niedrigeres Vorland die vorstehenden Zeilen einige weitere Anskunft zu bringen bestimmt waren. Es muss dabei hervorgehoben werden, dass speciell die oberen Hieroglyphenschichten von Grabów bereits Zuber gekannt zu haben scheint, da er (l. e. Kosmos 1887, pag. 24) von dort ausdrücklich das Vorkommen von eocänen Schichten in einem Zusammenhange erwähnt, der speciell auf das angedeutete Nivean hinweist, namentlich auch, weil die Autoren insbesondere für Ostgalizien unter der Bezeichnung Eocän im Gegensatz zu den oligocänen Menilitschiefern in der Regel das etwas tiefere Niveau der oberen Hieroglyphenschichten verstehen.

Bemerkenswerth in der genannten Arbeit Zuber's sind auch einige Angaben, welche derselbe über die in nächster Nähe von Wygoda am Zusammenfluss der Swica und Mizunka entwickelten Schichten macht und die auf denjenigen Gebirgstheil ein Licht werfen, dessen höchste Erhebung dort der Osi garb ist. Zuber spricht von dem Auftreten eines Doppelsattels von Jammasandstein daselbst und er versteht unter dieser Bezeichnung sicher auch die mächtigen Sandsteinbänke, welche dort das linke Ufer der Mizunka bilden helfen. Unsere alte Karte hatte hier nur das Auftreten oberer Karpathensandsteine angegeben und einen zur Kreide gehörigen Sandstein nicht verzeichnet.

Zur weiteren Charakteristik dieses angeblichen Jammasandsteines fügt dann Zuber hinzu, dass in denselben Einschaltungen von Conglomeraten vorkommen, in welchen Brocken von grünen chloritischen oder phyllitischen Gesteinen, Quarzgerölle u. s. w. von einer sandigtegligen Masse ungeschlossen werden. In einem Blocke dieses Conglomerates aber habe er gegenüber von Wygoda ein kleines Bruchstück von *Inoceramus* sp. gefunden. Die zunächst über diesem Sandstein folgenden Bildungen hält jedoch der genannte Autor wieder für Eocän und er gedenkt dabei, als zu dem Eocän gehörig, der Sphärosideritlager auf der Südflanke jenes Sattels, welche früher für die Eisenhütte in Mizun das Material lieferten.

Leider vermag ich nicht zu erkennen, ob jener *Inoceramus* von Zuber in der Grundmasse des fraglichen Conglomerats, oder in einem Einschluss desselben gefunden wurde, in welchem letzteren Falle das Conglomerat selbst wohl jünger als die cretaceischen Absätze sein müsste, denen der *Inoceramus* ursprünglich angehörte. In diesem Falle würde der dickschichtige Sandstein von Wygoda sammt seinen conglomeratischen Einschaltungen ganz gut noch als ein den oberen Hieroglyphenschichten zugehöriges Glied aufgefasst werden dürfen.

Wie dem auch sei, jedenfalls taucht hier der Sattelaufbruch, den wir bei Grabów kennen lernten, wieder auf.

Geht man von den in diesem Abschnitt beschriebenen Gebieten des karpathischen Vorlandes, also aus der Gegend von Grabów und Lemnia nach Südosten, so trifft man zunächst auf das Gebiet des Thales der Czezwä zwischen Spas und Suchodol. Dieses Gebiet war auf unserer alten Karte, den thatsächlichen Verhältnissen im Allgemeinen entsprechend, als zu dem oberen Karpathensandstein gehörig bezeichnet worden. Doch war auch hier unterlassen worden, die einzelnen Horizonte, deren Trennung später allgemein durchführbar erschien, näher zu fixiren. In den von Paul und mir veröffentlichten „neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“ finden sich darüber auch weiter keine Anhaltspunkte, abgesehen davon, dass Herr Paul, welcher den Abschnitt über das Czezwathal in jener Arbeit (l. c., Jahrb. geolog. R. A. 1879, pag. 217—218) verfasste, für die Hauptstrecke der Czezwä von Spas bis Suchodol ausschliesslich das Vorkommen von Menilitschiefern hervorhebt. Man könnte also daraufhin zu der Vermuthung neigen, auch die Gegend weiter südöstlich sei ebenfalls nur aus diesen Schiefern gebildet. Wir werden sehen, dass dies nicht der Fall ist, und da wir auch weiter im Westen soeben einen etwas mannigfaltigeren Bau des Terrains kennen gelernt haben, so wäre a priori auch in der Czezwä das Auftauchen anderer Schichtencomplexe zu erwarten.

Ich selbst habe die obere Czezwä nie und auch im Jahre 1887 nicht besucht. Doch entnehme ich einer kurzen Angabe Zuber's (l. c.), dass daselbst Jammasandstein auftauchen soll. Leider ist diese Angabe in der Beschreibung nicht näher localisirt, doch wird dieselbe mit dem Eocänaufbruch von Grabów und dem Aufbruch des dickschichtigen Sandsteins von Wygoda zusammengestellt, so dass man wohl im Streichen dieser letzteren Schichtencomplexe auch in der Czezwä ein Hervortreten von Bildungen wird voraussetzen müssen, die älter als Menilitschiefer sind, also etwa in der Gegend nördlich von Luby. Was übrigens bei Zuber in der Beschreibung fehlt, ergänzt sein Profil (Fig. 12), aus dem sich thatsächlich ergibt, dass der Jammasandstein dieses Autors gleich südlich der Höhe des Berges Za Wyrowałym (westlich vom Czezwathal) auftritt und dass nördlich und südlich von genanntem Sandstein Eocänschichten über demselben vorkommen, welche sodann erst von Menilitschiefern bedeckt werden. Die letzteren sind nach dem erwähnten Profil schon bei Luby wieder vorhanden.

Der Jammasandstein, um den es sich hier handelt, ist offenbar gleichwerthig dem von Wygoda, wenn er auch bei Grabów, das heisst in der Mitte zwischen hier und Wygoda nicht nachgewiesen werden kann. Als ganz sicher kann das Vorhandensein oberer Hieroglyphenschichten angenommen werden, welche unter den Eocänschichten Zuber's verstanden werden.

Im Uebrigen ist bezüglich der Czezwä nur noch zu sagen, dass Zuber gegen die in unseren neuen Studien aufgestellte Behauptung sich ausspricht, wonach beim Czezwathale dort, wo es aus dem karpathischen Gebirge heraustritt, ein Uebergang aus den Menilitschiefern in die Salzformation stattfindet. Der Autor behauptet dabei, dass gewisse dort vorkommende graue Mergel nicht mehr zum Salzthon, sondern als abweichende Varietät zu den Menilitschiefern gehören, scheint mir aber gerade damit der Vorstellung von jenem Uebergange thatsächlich

das Wort zu reden und in keinem Falle hat er zu beweisen versucht, dass nördlich Spas die Lagerung beider Gesteinscomplexe keine gleichsinnige sein könne, was er als entschieden irrtümlich bezeichnet.

Mag immerhin für gar manche Punkte in Galizien thatsächlich eine Art von Discordanz zwischen dem Mioeän und den vorausgängigen karpathischen Bildungen vorhanden sein, daraus ginge noch nicht immer hervor, dass dies überall der Fall sein muss. Ich komme auf die Frage dieser Discordanz übrigens am Ende des folgenden, der Gegend von Maidan gewidmeten Abschnitts noch einmal kurz zurück und erinnere hier nur daran, dass, wie wir oben gesehen haben, nach Zuber's eigener Angabe am Berge Liwee bei Dolina ein Uebergang der Dobrotöwer Schichten in die hornsteinführenden Menilitschiefer stattfindet. Ein solcher Uebergang zweier Schichtencomplexe in einander setzt doch wohl eine gleichsinnige Lagerung derselben voraus.

Wir wenden uns aber jetzt weiter östlich der Gegend von Rypne zu, welche in neuerer Zeit von den für den Erdölbergbau Galiziens sich Interessirenden etwas häufiger genannt wird. Es handelt sich hier übrigens noch immer um ein Gebiet, dessen Wasserläufe der Czezwä tributär sind. Diese Wasserläufe sind der Duba potok, der nördlich von Roźniatów sich mit dem genannten Flusse vereinigt und der etwas östlicher gelegene Bach von Rypne selbst, welcher bei dem Dorfe Duba in den Duba potok mündet. Andererseits wird das Thal von Rypne im Osten von den Höhen begrenzt, die hier die Wasserscheide des Czezwagebiets gegen die bei Perchinsko und Niebyłów fließende Lomnica bilden würden, wenn diese Wasserscheide nicht auffallender Weise dort inmitten des Lomnicathales selbst gelegen wäre, worauf ich später noch zurückkomme.

Wir wollen zuerst direct in das Rypnethal eintreten, und zwar von Norden von Duba aus. Bei dem letztgenannten Dorfe sieht man kleinere Aufschlüsse von Schiefen, die schon sicher zu den Menilitschiefern gehören, obschon sie nicht gerade als typische Repräsentanten dieser Gruppe angesehen werden dürfen.

Solche Schiefer beherrschen dann weiter oben beim Dorfe Rypne selbst das östliche Thalgehänge oder doch die unteren Partien desselben. Während aber zwischen Duba und Rypne stellenweise eine stärkere Verkieselung der Schiefer eintritt, so dass sie in mancher Beziehung den sogenannten Smilnoschiefern ähnlich werden, kommen in der Nähe von Rypne selbst auch vielfach thonige schwarze Schiefer vor, welche nicht so dünnblättrig sind, als gewisse charakteristische Varietäten der ostgalizischen Menilitschiefer. Bemerkt muss hier noch werden, dass bei Duba trotz der starken Verkieselung der Schiefer echte Hornsteine zu fehlen scheinen.

Die Höhe des Berges auf der rechten östlichen Seite des Baches wird eingenommen von Sandsteinen, welche sich durch eine grössere Festigkeit von der Hauptmasse der sogenannten Kliwasandsteine Ostgaliziens etwas unterscheiden, obschon sie eine ähnliche Position wie diese im unmittelbaren Hangenden der Menilitschiefer behaupten. Schon Paul betonte nämlich, dass die Menilitschiefer bei Spas im Czezwathale eine Tendenz zum Nordostfallen besitzen. Das zeigen zum Theil auch die bis jetzt näher besprochenen Schiefer des Rypnethales, insbesondere

in der Gegend von Daba. Nimmt man nun hinzu, dass jenseits westlich der Menilitschiefer, wie sogleich beschrieben werden soll, ein liegenderes Glied des tertiären Flyschcomplexes auftritt, so kann die Deutung der genannten Sandsteine in dem obigen Sinne nicht wohl zweifelhaft sein und wir haben dann aus der Gegend des Rypnethales von Westen nach Osten bezüglich Nordosten vorschreitend eine Aufeinanderfolge von drei Gliedern dieses Alttertiärs anzunehmen, von welchen jene Sandsteine das jüngste Glied vorstellen.

Hinzugefügt muss hier jedoch noch werden, dass südlich von der Entwicklung jener Sandsteine die Gebirgseinsattelung, über welche der Weg von Rypne nach Perehinsko führt, noch aus Menilitschiefern besteht, die auch jenseits auf der Seite von Perehinsko wieder zum Vorschein kommen, wo sie sogar wieder östlich von den Sandsteinen an deren Basis auftreten. Man gewinnt auf diese Weise den Eindruck, dass die Sandsteine, welche die Gipfel der Berge zwischen Rypne und Perehinsko krönen, als Reste des jüngeren Gliedes einer vornehmlich aus Menilitschiefern gebildeten Mulde anzusehen sind. Wenn dann noch weiter östlich das Liegende der Menilitschiefer nicht wieder oberflächlich auftritt, so hat dies seinen Grund wohl nur darin, dass das hier bei Perehinsko und Niebyłów überaus breite Thal der Lomica mit seinen Alluvionen die natürliche Fortsetzung des geschilderten Profils unterbricht.

Wir wollen nun die Fortsetzung desselben Profils von Rypne aus gegen Westen zu untersuchen und fügen dem Gesagten nur noch hinzu, dass das Streichen der Schichten bei Rypne kein constantes, das Fallen aber überall ein ziemlich steiles ist. Als Durchschnittsstreichen möchte die Richtung von Stunde $10\frac{1}{2}$ anzunehmen sein.

Nur der untere Theil des Thales von Rypne zeigt beiderseits aus Menilitschiefern bestehende Gehänge. Im oberen Theil des Dorfes sind diese Schichten auf die rechte (östliche) Thalseite beschränkt und allenthalben sieht man auf der westlichen Thalseite in Schluchten und an den Wegen grüne, Hieroglyphen führende Sandsteine mit zumeist grünen Thonlagen abwechseln. Es sind dies echte obere Hieroglyphenschichten, die hier wie sonst bei normaler Entwicklung als das Liegende der Menilitschiefer aufzufassen sind.

Geht man nun westlich weiter aufwärts in den Gebirgswald Rosyszcze, so bemerkt man gegen die Höhe zu, dass über den typischen oberen Hieroglyphenschichten sich dickere, grossmassigere Sandsteinbänke von mehr gelblicher oder grauer Farbe einstellen. Etwas vor dem Kreuz aber, welches die Stelle des Weges bezeichnet, an welcher man die Höhe des die Thäler von Rypne und Lecówka trennenden Kammes erreicht hat, nämlich etwa dort, wo auf unserer Generalstabskarte der Anfangsbuchstabe R des Namens Rosyszcze steht, kommen wieder Menilitschiefer hervor, die hier theilweise direct nordsüdlich streichen. Die oberen Hieroglyphenschichten, die wir durchquert haben, gehören also einem Sattelaufbruch an, der beiderseits von jüngeren Bildungen flankirt wird.

Eine kleine Schwierigkeit für diese Auffassung bildet nur der Umstand, dass die dickbankigen Sandsteine, welche in der Nähe der Menilitschiefer von Rosyszcze den oberen Partien der oberen Hiero-

glyphenschichten angehören, auf der den Menilitschiefern östlich von Rypne zugekehrten Seite in der Nähe des Dorfes zu fehlen scheinen. Da nun aber bei den Falten des karpathischen Flyschgebirges ein Absinken des Nordflügels der Falten häufig vorkommt, so liegt es nahe, hier eine übrigens relativ kleine Störung solcher Art anzunehmen, in Folge deren der obere Theil des unter den Menilitschiefern folgenden Schichtcomplexes etwas verdrückt erscheint.

Das rein meridionale Streichen der Menilitschiefer auf der Höhe des besprochenen Kammes kann, um in der Beschreibung fortzufahren, nicht durchwegs anhalten, denn in nordnordwestlicher Richtung von dem Punkte, an welchem wir die Schiefer auf der Höhe von Rosyszeze antrafen, lässt sich ihre Fortsetzung beim Dorfe Lecówka constatiren, wo sie namentlich in der rechts unterhalb der dortigen Kirche mündenden Schlucht gut aufgeschlossen sind. Hier gibt es, wie übrigens auch bei Duba stark bituminöse Partien in denselben, welche man, weil sie auf Feuer gelegt brennen, geradezu als Brandschiefer bezeichnen darf, eine Eigenthümlichkeit, die bekanntlich gewissen Varietäten dieser Schiefer nicht allzu selten zukommt, wie ich denn selbst noch gelegentlich meiner letzten Revisionstouren solche brennbare Schiefer bei Kowałowy nördlich von Jasło, bei Gogolów unweit Frysztak und in der Gegend von Turka angetroffen habe. Im Uebrigen weisen die Schiefer hier auch wieder vielfach verkieselte, an die Smilnoschiefer erinnernde Abarten auf und behaupten ein mehr südwestliches Fallen.

Westlich, bezüglich südsüdwestlich, grenzt an die Menilitschiefer als deren Hangendes wiederum ein anderes Schichtensystem an, welches aus einem Wechsel von plattigen Sandsteinen mit Schiefern besteht. Dasselbe sah ich deutlich aufgeschlossen in den zahlreichen Schluchten, welche von Osten in den obersten Lauf des Baches von Lecówka münden und in diesem Bache selbst bis in die Gegend oberhalb der bereits genannten Kirche.

Diese Sandsteine sind zumeist nicht grobkörnig, sondern eher feinkörnig zu nennen, wenn sie auch nicht selten grössere fremde Einschlüsse enthalten. An einigen Stellen fand ich in denselben Fucoiden; sogar ein Exemplar von Zoophycos kam vor. Die Schiefer-Zwischenschichten sind grau und in der Regel ohne ausgesprochene Charakteristik. Erst in der Nähe der Menilitschiefer, wie z. B. gegen die Kirche von Lecówka zu stellen sich zwischen den Sandsteinen auch rostbraune, mehr dünnblättrige Schiefer ein, welche einen ausgesprochenen Uebergang dieses Schichtsystems in die Menilitschiefer vermitteln. Ihrer ganzen Stellung nach bilden diese Sandsteine ein stratigraphisches Analogon zu den Sandsteinen auf der Höhe östlich von Rypne, entsprechen also wie die letzteren dem Kliwasandstein. Wir haben es hier übrigens mit einem Typus zu thun, der, wie ich mich überzeugte, in vielen Theilen der Karpathen eine grosse Rolle spielt und welcher öfters theils als Hangendes, theils als Aequivalent der Menilitschiefer je nach den local wechselnden Verhältnissen angetroffen wird. Weiter im Westen würden wir diese Bildung unzweifelhaft dem Sandstein von Krosno zurechnen, mit welchem sie auch gerade in dem jetzt beschriebenen Falle eine grosse Aehnlichkeit besitzt.

Diese Schichten zeigen nun im Gebiet des oberen Lecowkabaches ein wechselndes Streichen bei stetiger Tendenz westlich, das ist von

den Menilitschiefern wegzufallen. Der Kamm, welcher die Wasserscheide zwischen dem Lecówkabache und dem Rypnebache, sowie einigen anderen südlich von letzterem dem Radowabache zuströmenden Gewässern bildet, verläuft fast gerade nordsüdlich und was ich von den besagten Sandsteinen in der Nähe der Höhe dieses Kammes sah, hatte ein ähnliches, und nur wenig gegen Nordwest abweichendes Streichen, also ganz entsprechend der an demselben Kamm weiter nördlich an den Menilitschiefern von Rosyszeze constatirten Streichungsrichtung. In den Schluchten westlich unterhalb dieses Kammes beobachtete ich zumeist die Stunde 11, ja etwas weiter thalabwärts bei dem Punkte, wo die zwei hauptsächlichsten Quellbäche des Lecówkabaches zusammenfließen und wo sich auf unserer Generalstabskarte eine Mühle angegeben findet, sah ich sogar das ganz dem gewöhnlichen Streichen der Flyschzone dieser Gegend entgegengesetzte Streichen von Stunde 14. Dasselbe machte bald darauf allerdings wieder der Richtung hora 9 Platz. Doch wechselte die Längsrichtung der Schichtenköpfe noch wiederholt, ehe ich hier abwärts schreitend wieder die Menilitschiefer bei der Kirche von Lecówka erreichte. Dieser Wechsel fand oft in so kurzen Zwischenräumen statt, dass man im Bachbett, wo die Köpfe des plattigen Sandsteines entblösst waren, die Umbiegungen der Streichungslinie deutlich im Zusammenhange sehen konnte. Die ganze Erscheinung bietet eines der lehrreichsten Beispiele dar für die Zusammendrückung oder Fältelung der Streichungslinien, auf die ich als auf eine theoretisch wichtige Thatsache schon wiederholt die Aufmerksamkeit gelenkt habe, und die uns namentlich auch schon früher an mehreren Stellen der ostgalizischen Flyschzone bekannt geworden ist. (Vergl. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1878, pag. 492, 1879, pag. 239, 258.)

Setzen wir aber die Beschreibung unseres Profils von Lecówka aus abwärts gegen Duba zu fort, so müssen wir vor Allem constatiren, dass in der Gegend der Vereinigung des Lecówkabachs mit dem westlich von Dubszara kommenden Bache wieder obere Hieroglyphenschichten auftreten, dass wir also dort die nordnordwestliche Fortsetzung der am westlichen Thalgehänge von Rypne entwickelten Bildungen erreicht haben.

Vorher bemerkt man (und zwar hier anscheinend noch im Bereiche der Menilitschiefer, aber nahe der Grenze gegen die oberen Hieroglyphenschichten) eine sehr massige Sandsteineinlagerung. Diese letztere correspondirt augenscheinlich den dickschichtigen Sandsteinen, die wir am Ostabhange des Berges Rosyszeze in ähnlicher Position antrafen.

Die oberen Hieroglyphenschichten streichen bei der Einmündung des Dubszarabaches in Stunde 10 und fallen nicht steil nach SW. Etwas weiterhin beobachtet man an den aus denselben Schichten bestehenden Gehängen nur schuttförmige Sandsteinhalden mit verwitterten Gesteinen. Die Thone des bewussten Complexes scheinen hier etwas zurückzutreten. Endlich stehen beim oberen Beginn des Dorfes Duba, wo insbesondere auf der linken Thalseite eine deutliche Entblössung sichtbar wird, wieder die kieseligen, aber hornsteinfreien Menilitschiefer an, die wir an der Einmündung des Rypne potok in den Lecówkabach schon früher kennen gelernt hatten. Sie fallen hier, wenn auch steil, von den oberen Hieroglyphenschichten ab in der Richtung nach NO. zu. Also auch in dem Profil des Lecówkabachs, welches die bei Rypne selbst gemachten Be-

obachtungen ergänzt, erhalten wir das Bild eines Sattelaufbruchs der oberen Hieroglyphenschichten und zwar in der Art, dass der betreffende Sattel wenigstens eine deutliche Tendenz zur Ueberschiebung gegen NO., das ist im gegebenen Falle gegen den Aussenrand der Karpathen zu aufweist.

Was nun die Oelspuren dieser Gegend anlangt, so mag zunächst erwähnt werden, dass bei der Localität Słobudka in der Gegend des Zusammenflusses des Dubszara- und des Lecówkabaches solche Spuren beobachtet wurden. Ein zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst bis auf 14 Meter vertiefter Schacht hat allerdings keinen Erfolg gehabt, es ist aber wohl begreiflich, dass die Verhältnisse der sehr geringen Tiefe, welche dort erreicht wurde, noch keinen Maassstab zur Beurtheilung der Sachlage abgeben.

Seit längerer Zeit sind indessen bei Rypne selbst schönere Oelspuren bekannt, auf welche auch zur Zeit meines Besuches bereits einige Schächte angelegt waren, die Oel in einer Tiefe von 40 bis 60 Meter angetroffen hatten. Diese Schächte lieferten zwar keine sehr bedeutenden, aber doch ganz annehmbare Mengen von Naphtha. Eine weitere Vertiefung derselben hat sich, wie es scheint des starken Gasandranges wegen, als unzulässig erwiesen.

Diese Spuren und diese Schächte befinden sich auf der östlichen Seite des Thales im Bereich der Menilitschiefer. Eben aus diesem Grunde, dass heisst, weil diese Schiefer zwar oft ganz schöne Spuren aufweisen, aber bisher noch nirgends exorbitante Oelmengen geliefert haben, würde Derjenige, der sich mit einem bescheidenen Gewinn nicht begnügt und dem die nöthigen Mittel zu Experimenten zur Verfügung stehen, den Versuch wagen müssen, die oberen Hieroglyphenschichten, welche sich ja sonst öfters als der Sitz grösserer Oelmengen gezeigt haben, durch einige Bohrlöcher zu prüfen. Ich sage Bohrungen und nicht Schächte, weil man bei der ziemlich steilen Schichtenstellung, die längs des Rypnebaches herrscht, grössere Tiefen wird aufsuchen müssen, um unter den Menilitschiefern deren Liegendes zu erreichen, sofern man nämlich die östliche Thalseite bei diesen Versuchen im Auge behält und weil, wie angedeutet, das Abteufen von Schächten der schlechten Wetterführung wegen dort in grösseren Tiefen unmöglich ist, und ich sage wieder Bohrungen und nicht Schächte, sofern man andererseits sich auf die linke Thalseite direct in die oberen Hieroglyphenschichten setzen will, weil doch erfahrungsmässig das Oel der oberen Hieroglyphenschichten auch an den Orten, wo selbe unmittelbar anstehen, zumeist erst in grösseren Tiefen erschlossen wird, als in den geringen Tiefen, bis zu denen der Schachtbau bei der Erdölproduction noch rentabel erscheint.

Ich würde es übrigens, und ich habe dies schon gelegentlich meines Besuches betont, für rationeller halten sogleich die linke Thalseite bei den betreffenden Versuchen in Angriff zu nehmen. Wir befinden uns dort direct im Bereich einer an vielen Punkten Galiziens bezüglich ihrer Oelführung ergiebigeren Schichtgruppe. Wir haben dort die Axe eines sattelförmigen Schichtenaufbruchs vor uns, also eine Art der Schichtenstellung, welche der Auffindung von Oel besonders günstig erscheint und wir wissen überdies, dass gemäss den bei Słobudka entdeckten Spuren die bewusste Schichtgruppe auch in dieser

Gegend nicht ganz frei von Oel sein kann. Alle geologischen Vorbedingungen, welche nach der Summe unserer Erfahrungen zwar nicht für die sichere Aussicht (davon kann man beim Oelbergbau niemals sprechen), aber doch für die Möglichkeit einer Oelausbeute zu stellen sind, sind demnach hier erfüllt.

Seit der Zeit meines Besuches ist in Rypne weiter gearbeitet worden, aber ein Versuch auf der westlichen Thalseite ist wenigstens bis vor Kurzem nicht gemacht worden. Dagegen hat man auf der östlichen Thalseite, wo das Auftreten der Spuren besteht, gebohrt und ist bei dieser Gelegenheit über 200 Meter tief gelangt. Man erhielt Oel, ähnlich wie in den Schächten in verkühtlichen, aber nicht eben in grossen Quantitäten. Vom Interesse ist, dass man auch in dieser Tiefe noch mit Menilitschiefern zu thun hatte, wie aus den mir mitgetheilten Beschreibungen hervorgeht. wonach man mächtigere Lagen braunen Schiefers mit dünneren, grauen, etwas ölführenden Sandsteinlagen wechselnd fand.

Für capitalskräftigere Unternehmer ist Rypne nach dem Gesagten noch immer ein Platz, an welchem man etwas riskiren darf, sofern die ausserhalb der geologischen Verhältnisse gelegenen Bedingungen, unter welchen ein solches Unternehmen inseeinirt wird, der gedeihlichen Entwicklung des letztern nicht übertriebene Schwierigkeiten bereiten.

K. Die karpathische Insel von Maidan bei Rosólna.

Oestlich vom Lomnicathal bei Perehinsko und Niebyłów liegen in der Richtung gegen Rosólna und Sołotwina zu die Höhen von Maidan, welche eine isolirte dem Karpathenrand vorliegende Erhebung vorstellen, deren niedrigere Umgebungen fast allerseits mit den lehmigen Verwitterungsproducten des Gebirges, dem sogenannten Berglehm bedeckt sind.

Doeh lassen sich an einigen Stellen immerhin die Bildungen erkennen, welche den Kern jener niedrigeren Umgebungen bilden und es ergibt sich dabei, dass dies zwar nicht ausschliesslich aber doch vorwaltend miocäne Absätze sind, welche jene Erhebung umgeben.

Ich wählte den Weg nach Maidan, indem ich zwischen Perehinsko und Niebyłów die Lomnica überschritt, um sodann über Słoboda niebyłowska an die Strasse nach Rosólna zu gelangen, von der aus ich wieder einen südlichen Abstecher machte, um Maidan zu erreichen. Ueber die dabei berührte Gegend am rechten Lomnicaufer bei Słoboda niebyłowska haben wir nun Herrn Zuber abermals so wichtige Beobachtungen zu verdanken, dass es mir nicht möglich ist, darüber hinauszugehen, und dass ich erst bei der Beschreibung der näheren Umgebung von Maidan etwas Näheres zur Kenntniss dieses Gebietes werde beitragen können. Zum besseren Verständniss des Ganzen kann ich aber nicht umhin, hier das Wesentliche der Zuber'schen Darstellung über die Gegend von Słoboda niebyłowska voranzuschicken. (Vergl. Kosmos, Lemberg 1887, pag. 19 etc.)

Danaeh erscheint im Norden des genannten Dorfes unter den relativ mächtigen lehmigen Diluvialbildungen ein grauer Salzthon, wie denn auch schon auf unserer älteren Karte das Auftreten der

Salzformation angegeben wurde. Die Aufschlüsse befinden sich am rechten östlichen Ufer des Baches Czerleń, welcher hier und auch schon weiter südwärts längs des Ostrandes des von jüngeren Diluvialmassen und Alluvionen angefüllten Lomnicathales verläuft.¹⁾ Im Süden aber des genannten Dorfes tritt längs desselben Baches eine Reihe von Petroleumspuren auf. Die Entblössungen der Unterlage werden hier sehr spärlich.

Zuber entdeckte solche Entblössungen übrigens in einigen benachbarten Terrainrissen und orientirte sich überdies aus dem Material einiger hier angelegter Schächte. Dies gestattete ihm den Schluss, dass Menilitschiefer und Kliwasandstein hier vorwiegend die Unterlage des Diluviallehms bilden und dass diese Schichten im Norden vermuthlich unmittelbar an den vorher von dort erwähnten miocänen Thon anstossen. Wenigstens entspringen die am meisten nordwärts gelegenen Naphthaquellen schon aus dem Salzthon und das hier austretende Oel ist paraffinreich. Die nördlicheren Schächte aber scheinen ziemlich an der Grenze gegen das Miocän zu liegen. Sie haben flach gelagerte graue Mergel und Schiefer mit ölhaltigem Sandsteine aufgeschlossen, der zahlreiche kleine Spalten enthält. Die letzteren werden von einem weichen Ozokerit erfüllt, so dass hier ein weiterer Untersuchung werthes Wachsterrain vorzuliegen scheint. Erst in den tieferen Lagen kommen Hornsteine und somit echte Menilitschiefer vor und es ist Zuber, nebenbei gesagt, der Meinung, dass der erwähnte Ozokerit in die Spalten jener Sandsteine aus dem benachbarten Miocänthone eingedrungen ist.

Die hier erwähnten Menilitschiefer und Kliwasandsteine scheinen die nordwestliche Fortsetzung des nunmehr zu schildernden Aufbruchs von Maidan oder einen besonderen schwächeren Aufbruch darzustellen. In jedem Falle müssen sie nordwestlich gegen das Miocängebiet als ausstreichend, bezüglich als sich zur Tiefe senkend, gedacht werden.

Was nun die Erhebung um Maidan selbst anlangt, so hatten Paul und ich gelegentlich unserer früheren Studien in dieser Gegend zu wenig Zeit erübrigt, um diesen Punkt gemeinsam eingehender zu untersuchen. Wir hatten nur an den Rändern besagter Erhebung, wie

¹⁾ Dieser Verlauf des Czerleń ist nicht uninteressant, da der Bach dem Hauptfluss des Thales mehr als 2 Meilen lang ziemlich parallel geht. Zwischen dem Czerleń und der Lomnica schiebt sich aber östlich von Sliwki und Niebyłow noch auf eine längere Erstreckung der ganz inmitten des Lomnicadiluviums sich bewegende Turowa potok ein, der ebenfalls bis auf das letzte Stück einen dem der genannten beiden Wasserläufe annähernd parallelen Lauf besitzt. Noch eigenthümlicher verhält sich jedoch jenseits (westlich) der Lomnica der Radowa potok. Derselbe kommt aus den Bergen oberhalb Pehinsko und mündet bei letztgenanntem Dorfe in das dort schon ziemlich breite Lomnicathal. Anstatt aber auch in den betreffenden Fluss zu münden, wendet er sich am westlichen Rande dieses Thales sogar etwas nach NW. und fließt dem Duba potok und somit der Czezwza zu. Die Wasserscheide zwischen Czezwza und Lomnica befindet sich also bei Pehinsko inmitten des Lomnicathales, welches hier von der Czezwza durch ein 2 Meilen breites Gebirgsland getrennt wird. Die theilweise Analogie dieser Verhältnisse mit den früher beschriebenen Verhältnissen an der Bystryca unterhalb Nadworna liegt auf der Hand. Auch hier dürften ältere Verzweigungen der in dieser Gegend aus dem Gebirge heraustretenden Lomnica kleinen, in der näheren Umgebung dieser Region entspringenden Wasserläufen ihren Abfluss angewiesen haben. Die Tendenz zu vielfacher Verzweigung, wobei die einzelnen Arme des Flusses oft ziemlich weit neben einander einhergehen, besitzt übrigens auch noch die heutige mit ihrem Alluvialterrain mehr eingeebnete Lomnica.

bei Krywicz westlich von Sołotwina, Kliwasandsteine bemerkt und sprachen deshalb die Ansicht aus (Neue Studien, Jahrb. 1879, pag. 213), dass die bereits damals bekannten Petroleumspuren dieser Gegend „aus den Gesteinen der Menilitschiefergruppe hervortreten“ dürften.

Ich selbst hatte übrigens weder damals noch bis auf die neueste Zeit Gelegenheit gefunden jene Petroleumspuren unmittelbar an Ort und Stelle aufzusuchen. Dagegen war Herr Paul in dieser Lage, wie aus seinem Aufsätze über die Petroleum- und Ozokeritvorkommnisse Ostgaliziens (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 158) hervorgeht, wo derselbe wieder auf Maidan zu sprechen kommt. Der genannte Autor gibt, wie das auch den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, an, dass das Erdöl daselbst zwischen den Bergen Kosmiezara und Petryszyna góra¹⁾ auftritt. Des Weiteren bemerkt er, dass diese Berge aus Kliwasandstein bestünden und dass es eigentlich unsicher sei, ob das am Fusse der genannten Berge aus geringeren Tiefen gewonnene Oel „wirklichen Liegendschichten dieses Sandsteines (Menilitschiefern oder Eocän) oder vielleicht steil anlagernden Salzthongebilden entstamme . . .“ „Die auf den Schachthalden herumliegenden Stücke,“ fährt Paul fort, „geben darüber keinen Aufschluss; Hieroglyphen führende Stücke sah ich übrigens darunter nicht.“

Heute glaube ich in der Lage zu sein jene Zweifel zu lösen. Die Gegend von Maidan stellt einen alttertiären Sattelaufbruch dar, ähnlich wie die Gegend von Rypne.

Dort wo östlich von Niebyżów die zunächst von dem Dorfe Krasna kommende Strasse den von Maidan herabfließenden Lukwabach übersetzt, kommen am östlichen Ufer des letzteren bereits (auf unserer älteren Karte nicht vermerkte) dunkle Schiefer vor, welche den Menilitschiefern ähnlich sehen. Schon auf der Weiterreise nach Rosólma und Sołotwina begriffen, entschloss ich mich, unterwegs durch jene erste Beobachtung zum Nachdenken angeregt, die Fahrt zu unterbrechen und nach dem Lukwabache in der directen Richtung nach Maidan umzukehren und ich erreichte diesen Bach wieder in der Gegend der auf der Generalstabskarte Cypków genannten Waldlehne.

Hier sah ich nun sichere Menilitschiefer, denen auf der linken (westlichen) Thalseite oberflächlich sehr reichliche Petroleumspuren angehörten.

Beim Fortschreiten bachaufwärts, wo man überall eine ziemlich steile Schichtenstellung wahrnimmt, erreicht man, sofern man zur Besichtigung des Terrains die seitlichen Einrisse der Thalgehänge zu Hilfe nimmt, typische obere Hieroglyphenschichten und geht man über das Dorf hinaus noch weiter südlich, so gelangt man wieder in eine Zone von Menilitschiefern. Die genauere Feststellung des Beginns dieser Zone ist allerdings nicht ganz leicht. Der von Maidan nach Przysłup führende Weg verlässt südlich von den wichtigsten Häusergruppen von Maidan den Bach. Auf der von ihm sodann erreichten Höhe befindet sich ein Kreuz und etwa zwischen diesem Kreuz und dem unten fließenden Bache constatirt man in der Nähe einiger isolirten Bauernhäuser

¹⁾ Ich gebe hier für die beiden Bergnamen die Orthographie der Generalstabskarte und nicht die des citirten Aufsatzes wieder.

kleine Entblössungen, deren Gesteine wieder deutlich den Charakter von Menilitschiefern besitzen.

Was in dem Profil von Maidan aber besonders auffällt, das ist das Auftreten massiger Sandsteinbänke in der Nähe der Grenze zwischen Menilitschiefern und oberen Hieroglyphenschichten, und zwar zu beiden Seiten der letzteren. Diese Sandsteine können ohne Zwang als ein Analogon der massigen Eocänsandsteine der Gegend von Krosno, also beispielsweise des Sandsteines von Iwonicz aufgefasst werden. In diesem Sinne sind sie also als ein Aequivalent der tieferen Abtheilung des Cieżkowicer Sandsteins zu betrachten, ähnlich wie die früher erwähnten massigen Sandsteine des Berges Rosyszeze bei Rypne.

Die Oelsbächte, welche bei Maidan bestehen, sind nicht im Bereich der Menilitschiefer, sondern im Principe ziemlich rationell im Bereich der oberen Hieroglyphenschichten angelegt und befinden sich auf der westlichen Thalseite. Die Ausbeute soll bis jetzt immer nur eine mässige gewesen sein. Man kann aber auch nicht sagen, dass der Betrieb, der nur ziemlich geringe Tiefen aufgesucht hat, ein sehr energischer gewesen ist.

Nicht uninteressant ist, worauf ich zum Schluss noch hinweisen möchte, die topographische Position der Gebirgsinsel von Maidan, welche sich aus dem niedrigeren Terrain erhebt, welches die Flüsse Lomnica und Czarna Bystryca beim Verlassen der Karpathen zwischen sich lassen. Im Grossen betrachtet bildet diese Insel allerdings noch einen Theil des Karpathenrandes, insoferne ihre Erhebung die Conturen dieses Randes ziemlich regelmässig ergänzt. Diese Conturen nämlich würden sonst in der Gegend des Austrittes der genannten beiden Flüsse aus dem Gebirge weiter südwestlich zurücktreten, als dies der allgemeinen Erstreckung der Grenze der Karpathen gegen ihr Vorland conform wäre. Im Speciellen betrachtet muss jedoch auffallen, dass die subkarpathischen Neogenbildungen hier ihre Südwestgrenze nicht etwa am Aussenrande der Maidaner Erhebung gegen das flachere Land zu finden, sondern dass sie diese Grenze erst jenseits der genannten Erhebung an dem hier eingebuchteten Rande des höher ansteigenden Flyschgebirges besitzen, wie wir denn schon vor längerer Zeit (Neue Studien 1879, pag 113 [25]) solche Neogengebilde bei Porohy in der Nähe der schwarzen Bystryca bemerkten. Dieselben sind dort evident zwischen der soeben besprochenen karpathischen Insel und der Hauptmasse des Flysch entwickelt.

Auch haben wir schon damals (l. c. pag. 214 [26]) auf die Anwesenheit der Salzformation von Maniawa südöstlich von Porohy aufmerksam gemacht, ohne allerdings (wegen der die Unterlage verbüllenden Diluvialdecke) eine directe Verbindung der beiden Punkte durch miocäne Schichten erweisen zu können. Da aber jedenfalls im Norden von Maniawa wieder alttertiäre Gesteine vorkommen, so ist in dieser Gegend ein bedeutendes Eingreifen der miocänen Absätze in das eigentliche Flyschgebiet zu verzeichnen.

Die genaueren Untersuchungen dieses merkwürdigen Terrainabschnittes, von denen wir damals weitere Aufklärungen des Sachverhaltes erwarteten, sind nun in der Zwischenzeit schon theilweise vorgenommen worden, und zwar verdanken wir dieselben wiederum Herrn Zuber, von dessen Ausführungen wir hier wieder Einiges im Interesse

der des Polnischen unkundigen Leser herausgreifen wollen. (Siehe d. Zeitschr. Kosmos, Lemberg 1887, pag. 7 etc.)

Der Genannte constatirte Salzthon auch in der Nähe der Einmündung der Kryczka in die Bystryca (westlich von Sołotwina) gegenüber dem Dorfe Jabłonka. Auch am Ploskabache und in Seitenschluchten desselben, wo übrigens auch schon unsere ältere Karte die Salzformation angab, wurde von Zuber Salzthon constatirt, und es zweifelt dieser Autor nicht daran, dass zwischen diesen Vorkommnissen und der Salzformation von Maniawa ein ununterbrochener Zusammenhang besteht, während andererseits nach Nordwesten zu eine Fortsetzung des Miocäns bis Przysłup angenommen wird: „Die sumpfigen unfruchtbaren, hügeligen Felder, welche zwischen Maniawa, Kryczka, Jabłonka, Porohy und Przysłup reich an Salzquellen sind, charakterisiren sehr deutlich den Salzthon, welcher ihre undurchlässige Unterlage bildet.“

Wir haben also dieses Miocän bis gegen die Lomnica hin anzunehmen, woraus folgt, dass auch die vorhin erwähnten Aufbrüche von Menilitschiefer südlich Sloboda niebyłowska durch das Miocän von dem Rande der zusammenhängenden Hauptmasse des Flysch geschieden werden und woraus weiter (im Hinblick auf die nördlich von genannten Dorfe abermals vorhandene Salzformation) die Vermuthung abgeleitet werden kann, dass diese isolirten Menilitschiefer mit ihren Naphthausbissen einem aus dem Miocän auftauchenden Sattel angehören. Also liegt hier auch eine für Petroleumschürfungen nicht ungünstige Constellation vor.

Des Weiteren wäre zu bemerken, dass nach Zuber die Salzformation in der Bucht Porohy-Maniawa eine gegen das ältere Gebirge discordante Lagerung aufweist. Schon aus unseren eigenen älteren Beobachtungen über Porohy ging das übrigens theilweise hervor, es ist damit aber wohl nicht gesagt, dass der Grad der Discordanz überall ein gleicher sein muss und es kann beispielsweise sehr wohl angenommen werden, dass an jenen nördlich vorgeschobenen isolirten Aufbrüchen der vormiocänen Karpathensandsteine die letzteren mit den Miocänbildungen eine grössere Uebereinstimmung der Lagerungs- und Störungsverhältnisse zeigen. Das würde sich dann auch mit der jetzt folgenden Betrachtung vereinigen lassen.

Auffällig erscheint nämlich der Lauf des Lukwabaches, welcher in der Gegend von Przysłup am Rande der zusammenhängenden Hauptmasse der Sandsteinzone entspringt, um später bei Maidan jene inselartige Erhebung an ihrem Nordwestende mitten zu durchschneiden, anstatt das zwischen dieser Erhebung und der Hauptmasse des höheren Flyschgebirges befindliche niedrigere Terrain zum Abfluss zu benützen. Dieser Abfluss hätte dann entweder nach der Lomnica oder nach der Bystryca zu als sehr leicht möglich gedacht werden können.

Im Hinblick auf die Vorstellungen, welche gemäss der Medlicott-Powell'schen Theorie der Durchbruchsthäler jetzt vielfache Verbreitung erlangt haben, dürfte man sich also denken, dass die bewusste inselartige Erhebung als solche sich erst nach der Emportreibung des höheren, südwestlich hinter derselben gelegenen Gebirges gebildet habe. Unter dieser Voraussetzung hätten also die Kräfte, welche die Aufstauung der Flyschgebilde in dieser Gegend hervor-

riefen, am Rande dieser Ablagerungen mindestens stellenweise anfänglich noch keine solche Wirksamkeit ausgeübt, wie gegen das Innere des Gebirges zu, oder mit anderen Worten, es hätten innerhalb jener Massen und entfernter vom Rande derselben Faltungen stattgefunden, ehe die Möglichkeit randlicher Ueberschiebungen gegeben war und je weiter gegen die Aussenseite des Gebirges desto später habe sich die Intensität der Faltung bemerkbar gemacht. Damit wäre dann auch die Möglichkeit gegeben, dass die am weitesten südlich vorgeschobenen Partien des Miocäns in unserem Falle bereits discordant gegenüber den älteren Sedimenten sich verhielten, während in den später aufgetauchten Faltungen weiter nördlich die dort an die Oberfläche gebrachten älteren Sedimente sich mehr gemeinsam mit ihrer jüngeren Bedeckung gefaltet hätten.

Insoferne die bewusste Gebirgsinsel inmitten einer miocänen Bucht steht, wird man also sagen dürfen, die Anfrichtung der Schichten dieser Erhebung sei der Hauptsache nach erst nach dem Absatz des Miocäns erfolgt, denn der Fluss, der vor seinem Eintritt in diese Erhebung augenscheinlich über ein Miocänterrain fliesst, kann ja erst nach Trockenlegung des letzteren entstanden sein und muss im Sinne der oben erwähnten Theorie das Gebiet von Maidan ursprünglich flach und als ebenes Vorland vorgefunden haben.

Sofern man diese Thatsache oder diese Vorstellung gelten lässt, kann man sie übrigens auch sehr gut mit den Ansichten in Beziehung setzen, die ich zu wiederholten Malen und zuletzt in meiner Beschreibung der Gegend von Krakau (Wien 1888, pag. 241—244, resp. Jahrb. geol. R.-A. 1887, pag. 663—666) über das Verhältniss der karpathischen Faltungen zu der subkarpathischen Region und den Störungen innerhalb der letzteren geäußert habe. Jedenfalls wird es gut sein, bezüglich der schwierigen tektonischen Verhältnisse, welche zwischen dem subkarpathischen Miocän und dem karpathischen Flysch bestehen, stets verschiedene Möglichkeiten in's Auge zu fassen, dabei jedesmal den localen Besonderheiten der Sachlage gerecht zu werden und alle principiellen Voreingenommenheiten auszuschliessen, wie sie etwa zu Gunsten gewisser, nicht auf galizischem Boden entstandener Theorien über das Verhalten der Tertiärbildungen unsere Auffassung beeinflussen könnten.

L. Meinungsdivergenzen bezüglich der karpathischen und subkarpathischen Bildungen südlich von Krakau.

Wenn ich den voranstehenden Beiträgen, die im Wesentlichen der Publication neuen oder minder bekannten Beobachtungsmaterials gewidmet sind, schliesslich noch eine Discussion gewisser, unsere Flyschgeologie betreffender Meinungsverschiedenheiten anfüge, welche erst in letzter Zeit zur Geltung gelangt sind, so werde ich dabei von dem Gefühl geleitet, es sei in diesem Fall vielleicht besser, eine derartige Discussion innerhalb des Rahmens einer grösseren Mittheilung zu geben, als die fraglichen Controversen, auf welche einzugehen ich jedenfalls gezwungen bin, zum Gegenstand eines besonderen Aufsatzes zu machen.

Meine von 4 Kartenblättern begleitete Darstellung der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1887, selbstständig im Verlage von Hölder in Wien 1888) hat nämlich sehr bald nach ihrem Erscheinen bezüglich gewisser Punkte einen mit grosser Lebhaftigkeit geführten Angriff von Seiten meines Collegen Paul erfahren. Derselbe hat kürzlich „Bemerkungen zur neueren Literatur der westgalizischen Karpathen“ veröffentlicht (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1888, pag. 703 etc.), in welchen einige die karpathischen Gebiete betreffenden Theile meiner genannten Monographie einer nicht eben glimpflichen Kritik unterzogen werden, deren Schärfe dadurch nicht gemildert wird, dass gleichzeitig auch die neueste Publication des Herrn Dr. Uhlig über dessen Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen (siehe Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, 1. Heft) einer kritischen Betrachtung in jenen „Bemerkungen“ unterworfen erscheint.

Der Verfasser der letzteren führt seinen Artikel mit einigen Vorbemerkungen ein, er sucht dabei zunächst nachzuweisen, dass er seiner Vergangenheit nach eine gewisse Berechtigung habe, über die die karpathischen Flyschgebiete betreffenden Arbeiten zu Gericht zu sitzen. Erstlich habe er (dies ist ungefähr der Gedankengang jenes Nachweises) bei seinen Studien in gewissen Theilen Ungarns und der Bukowina den Anfang damit gemacht, in das geheimnissvolle Chaos der Karpathensandsteine eine angemessene Gliederung hineinzubringen; zweitens habe er schon früher einige Male das Wort ergriffen, um sich über die eventuellen Fortschritte der Karpathengeologie zu äussern, das heisst, er habe gewissermassen schon die Gewohnheit angenommen, über die jeweiligen Stadien der Untersuchung in den fraglichen Gebieten einen mehr oder weniger entscheidenden Ausspruch zu fällen.

Für fernerstehende Fachgenossen wäre es nun gewiss überaus angenehm und bequem, wenn die Lösung der verwickelten Fragen unserer Flyschgeologie jeweilig so zu sagen durch einen Act der Autorität herbeigeführt werden könnte; gut durchführbar ist das nun aber doch nicht, und so wird Denen, die sich für jene Fragen zeitweilig interessiren, schliesslich nach wie vor die Nothwendigkeit einer selbstständigen, bisweilen freilich etwas mühevollen Orientirung über den Gegenstand nicht erspart bleiben, gleichwie man sich mit dem Gedanken wird vertraut machen müssen, dass je nach den verschiedenen Erfahrungen der Einzelnen sich verschiedene Ansichten auch in Zukunft hervorwagen werden.

Die Art, wie mein geehrter College sein diesmaliges Eingreifen in die durch die neueste Karpathenliteratur geschaffene wissenschaftliche Situation motivirt, gibt mir deshalb gleichfalls zu einigen Vorbemerkungen Anlass, ehe ich zu dem Gegenstande unserer sachlichen Meinungsverschiedenheiten übergehe, denn da schon einmal Anklänge an den autoritativen Standpunkt Einzelner zum Ausgangspunkte unserer Discussion gemacht wurden, so ist es wünschenswerth, dass zur Vermeidung von Missverständnissen die hierauf bezüglichen Beziehungen nicht ohne Klärung bleiben.

Eines der Missverständnisse aber, welches ich vor Allem beseitigt zu sehen wünsche, betrifft die Vorstellung, als ob der grosse Antheil, den Herr Paul an der Entwicklung der Kenntniss unserer Karpathen-

sandsteine genommen hat, nicht überall genügend gewürdigt werde, wie der Genannte heute (l. c. pag. 705) meint. Diesen Antheil hat in der That Niemand zu bestreiten ein Recht, und nur der Wahrheit gemäss wird man anerkennen dürfen, dass, abgerechnet die Fingerzeige, welche durch die Arbeiten Hohenegger's in Schlesien, oder später vielleicht auch durch die Forschungen Herbig's in Siebenbürgen gegeben wurden, in erster Linie Herr Paul es war, der für die Möglichkeit und Nothwendigkeit einer eingehenden Gliederung und Alterstrennung unseres grossen östlichen Flyschcomplexes eingetreten ist.

Ich selbst hatte das Glück, von ihm im Jahre 1876 zum ersten Mal in das Studium der genannten Bildungen näher eingeführt zu werden, das heisst also in dem Zeitpunkte, in welchem die Arbeiten unseres Institutes im Bereich speciell der galizischen Sandsteinzone begannen, unmittelbar nachdem Herr Paul seine Untersuchungen über die Bukowina beendigt hatte, Untersuchungen, von welchen sich zwar naturgemäss herausstellte, dass sie noch keinen für die Gliederung jener Zone abschliessenden Charakter besaßen, denn aller Anfang ist schwer, von welchen aber dennoch zweifellos das erste Licht über die Verhältnisse eines grossen Theiles der ostgalizischen Gebirgsmassen ausging.

Für die Arbeiten in der Sandsteinzone speciell Galiziens hat man sodann bekanntlich, namentlich was Ostgalizien anlangt, vielfach die von Paul und mir gemeinsam publicirten „Studien“ (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1877) und „neuen Studien“ (ibidem 1879) als Grundlage angesehen, und ich wüsste nicht, dass von irgend Jemandem der Antheil, der wiederum Herrn Paul an dieser gemeinsamen Arbeit zukommt, ungenügend gewürdigt oder verkleinert worden wäre, während ich natürlich voraussetze, dass auch mein Antheil an diesen Studien eine billige Anerkennung findet und dass sich nicht minder mein verehrter College selbst an die Proportion unserer beiderseitigen Antheile dabei erinnert.

Aus dem Gesagten geht nun wohl deutlich hervor, dass wenigstens ich persönlich Herrn Paul gemäss den angegebenen Gesichtspunkten ein volles Recht in den betreffenden Fragen mitzureden einräume, wenn ich gleich beanspruchen darf, auch meinerseits dabei gehört zu werden als Jemand, der an der Fundamentirung unserer Kenntniss der galizischen Karpathensandsteine sich wesentlich mitbetheiligt hat. Soviel über den ersten Punkt, welchen Herr Paul für die Berechtigung seiner kritischen Stellung in's Treffen führt.

Was aber dann jene Gepflogenheit anlangt, durch eine von Zeit zu Zeit über die Arbeiten Anderer zu gebende Besprechung eine Art von Norm und Directive für die Leser dieser Arbeiten aufzustellen, so lässt sich wohl nicht übersehen, dass diese gewiss nützlichen Besprechungen sich noch viel wirksamer gestalten würden, wenn der genannte Autor seit der Zeit unserer gemeinsamen Publicationen den Fachgenossen mehr Gelegenheit geboten hätte, seine eigenen Untersuchungen in den galizischen Flyschgebieten genauer zu verfolgen und wenn er sich, abgesehen von jeweiligen kurzen oder allgemein gehaltenen Berichten über seine weiteren Aufnahmen, nicht auf solche Besprechungen beschränkt hätte.

Diese Reserve brachte aber, wie es scheint ganz naturgemäss, den von meinem Collegen bedauerten Umstand mit sich, dass sich „bei

Manchen bald das Bestreben bemerklich machte, aus ihren speciellen, meist ziemlich engbegrenzten Aufnahms- und Untersuchungsgebieten heraus eine eigene Karpathensandstein-Stratigraphie construiren zu wollen“. Es bedurfte da gar nicht einmal der anderen von Paul erwähnten Factoren, als der durch die Praxis unserer Anstalt gewährten, angeblich über-grossen „Freiheit der wissenschaftlichen Thätigkeit“, des Bestrebens jüngerer Forscher „durch Originalität der Anschauungen die eigene Individualität zur Geltung zu bringen“ oder der Voreingenommenheit unserer polnischen Fachgenossen „gegen die Thätigkeit Fremder“, es bedurfte, sage ich, gar nicht aller dieser Ursachen, um den Zustand widerstreitender Meinungen herbeizuführen, in welchem Paul heute ein Hinderniss „der organischen Entwicklung der in Rede stehenden Disciplin“ erblickt.

Die mittelkarpathischen Flyschgebiete zeigten in gar mancher Hinsicht Verhältnisse, auf welche sich zwar im Allgemeinen die von uns eingeschlagene Methode der Forschung, indessen nicht mehr ohne Weiteres das von uns in Ostgalizien gewonnene Schema der Gliederung anwenden liess, zumal dann nicht, wenn man den Zusammenhang mit den früher bekannt gewordenen Gebieten in Folge Mangels eingehender Beschreibungen der Zwischengebiete verloren hatte, denn bei dem bekannten Facieswechsel eines Theiles der karpathischen Bildungen konnten solche Beschreibungen durch die blosse Betrachtung der aufgenommenen Karten nicht ersetzt werden. Es lag also nahe, oder vielmehr es war gar nicht zu vermeiden, dass einige der ausser meinem älteren Collegen in jenen Gegenden an der Arbeit befindlichen Geologen den Versuch machten sich mit ihren, ich gebe das zu, in oft enger begrenzten Gebieten gewonnenen Ansichten selbstständig zu entwickeln. Besser als Stillschweigen war das immerhin.

Dieser Zustand der Dinge hat sich dann begreiflicherweise unter theilweiser Fortdauer derselben Ursachen auf die Arbeiten in Westgalizien übertragen. Ihn fand ich vor, als ich veranlasst wurde, nach einer längeren, durch andere Arbeiten ausgefüllten Unterbrechung meine Thätigkeit in den karpathischen Flyschregionen daselbst wieder aufzunehmen. Soweit es sich dabei nicht ausschliesslich um einen Anschluss an die bereits von Hohenegger und Fallaux gelieferten Vorarbeiten handelte, musste ich wohl oder übel in erster Linie an das anknüpfen, was unsere jüngeren Fachgenossen inzwischen in den meinem Arbeitsgebiet benachbarten Theilen Westgaliziens geleistet hatten, wenn ich mir auch ein selbstständiges Urtheil über meine Wahrnehmungen vorbehielt und theilweise in Form gewisser Bedenken zum Ausdruck brachte.

Es waren aber jene Leistungen keine geringen, und in mit Fleiss redigirten Mittheilungen fand ich die Ergebnisse über die betreffenden Forschungen niedergelegt. Wenn dann auch diese Forschungen bisweilen selbst bei einer und derselben Person zu einem allzu raschen Wechsel der Ansichten geführt hatten, wenn diese häufigen Frontveränderungen auch störend in die ruhige Entwicklung unserer Erkenntniss eingriffen, so gestatteten andererseits doch die eingehenden Schilderungen der gemachten Beobachtungen sich über den thatsächlichen Befund jeweilig in wünschenswerther Weise zu orientiren. Das musste wohl als die Hauptsache angesehen werden.

Gerade weil aber in diesen Gebieten gewisse Deutungen in Einzelnen, wie auch Colledge Paul annimmt, „der individuellen Auffassung zuweilen einigen Spielraum“ lassen, so habe auch ich es für zweckmässig gehalten, den Schwerpunkt meiner Arbeit in einer möglichst getrennen Darlegung des zu beobachtenden Thatbestandes zu suchen, in der Hoffnung, dass eine derartige Darlegung selbst von Denen mit Dankbarkeit aufgenommen werden würde, die später aus diesem oder jenem Grunde bei einzelnen Schichtencomplexen einer veränderten Auffassung Raum geben wollten. Auf den provisorischen Charakter mancher Deutungen habe ich übrigens in den Fällen, wo es nöthig schien, selbst hingewiesen; immerhin jedoch glaubte ich im Zweifelsfalle, um mich figürlich auszudrücken, ein Bild in einem provisorischen Rahmen einem Rahmen ohne Bild vorziehen zu dürfen. Eintheilungen und Gruppierungen ohne specialisirten Inhalt scheinen mir aber einem solchen bilderlosen Rahmen zu gleichen.

Man mag heute freilich bezüglich unserer Flyschgeologie nicht ohne Grund die Klage aussprechen, „dass es mit unverhältnissmässigem Aufwande an Zeit und Mühe verbunden sei, das sicher Constatirte, das man etwa für Lehrvorträge, Handbücher oder wissenschaftliche Zwecke verwerthen könnte, aus dem grossen Wüste des Controversen herauszufinden“. Könnte man aber überhaupt von sichergestellten Ergebnissen reden, wenn wir in diesem Falle immer nur einer Reihe von wiederholten autoritativen Behauptungen Einzelner gegenüberstünden, ohne dass ein zwar ungleichmässig vertheiltes, aber doch schon zu einer stattlichen Bedeutung angeschwollenes Material von Thatsachen bekannt wäre, welches eben zu jenen Controversen Veranlassung gegeben hat? Zu jenen Controversen, von denen zwar auch ich annehme, dass sie in manchen Fällen bei weniger raschem Vorgehen und bei weniger häufigem plötzlichem Meinungswechsel einzelner Autoren hätten vermieden werden können, die aber doch, wie das in der Natur jeder Controverse liegt, die specielle Bedeutung gewisser Beobachtungen desto schärfer haben hervortreten lassen. Auch liegt es ja in der Natur der Sache, dass, je zahlreichere Einzelbeobachtungen aus einem Gebiet vorliegen, desto zahlreicher die Angriffspunkte für eine eventuelle Kritik vorhanden sind, denn nur dort, wo gleichsam absolute tabula rasa vorhanden ist, was ja in so schroffem Sinne heute bei keinem unserer karpatischen Gebiete mehr zutrifft, findet der Kritiker zu sprechen keinen Anlass und zu tadeln keinen Anhaltspunkt.

Verhehlen wir uns nicht, dass die Kenntniss unserer karpatischen Sandsteinzone zur Zeit noch in einem Entwicklungsstadium begriffen ist, welches mancherlei Unklarheiten mit sich bringen muss, ähnlich wie das auch heute noch, trotz viel ausgiebigerer und im Einzelnen gewiss höchst erfolgreicher Anstrengungen für die alpinen mesozoischen Kalkgebiete gilt, verkennen wir aber auch hier wie dort nicht den Werth des bereits Errungenen und nehmen wir die Unbequemlichkeiten jenes Entwicklungsprocesses als nothwendiges Uebel ohne Zögern mit in den Kauf. Vor Allem aber hüten wir uns dem natürlichen Verlauf dieses Processes durch apodiktische Entscheidungen ohne zwingende Ursache vorzugreifen!

Nach diesen Vorbemerkungen sei es mir jetzt gestattet, auf die speciellen Bedenken einzugehen, welche mein geehrter Colleague zum Gegenstand seiner Polemik gegen mich gemacht hat. Die Kritik, deren Gegenstand andererseits (wenn auch mit etwas mehr Wohlwollen) einige der Ansichten des Herrn Dr. Uhlig geworden sind, wird diesem wohl selbstständig zur Aussprache Gelegenheit geben, und ich werde mich hier mit diesen Ansichten auch nur insoweit befassen, als dieselben in einen Vergleich oder auch Gegensatz zu meiner Darstellung gebracht worden sind.

Gleich bei dem ersten Punkte jener Polemik, das ist bei der Erörterung, welche meiner Beschreibung der neocomen Bildungen bei Wieliczka und Wadowice gewidmet wurde, kann ich nun ein gewisses Befremden nicht unterdrücken. Paul kommt dabei nämlich zu der ganz willkürlichen Annahme, dass mein „neocomer Karpathensandstein“ denjenigen Schichten äquivalent sein könnte, welche Uhlig als „Fleckenmergel und Inoceramenschichten des karpathischen Hügellandes“ bezeichnet hat. Die betreffenden Beschreibungen jener beiden Schichten-complexe in den von Uhlig und mir verfassten allgemeinen Zusammenfassungen werden sodann (l. c. pag. 709) einander gegenübergestellt und daran wird der Nachweis geknüpft, dass diese Beschreibungen sich widersprechen. Was soll damit eigentlich gesagt sein?

Hätte mein geehrter Colleague mit einiger Unbefangenheit die ziemlich genauen Schilderungen gelesen, welche ich im speciellen Theil meiner Arbeit gelegentlich der Besprechung der karpathischen Randgebiete von Wadowice und Wieliczka von den dortigen Neocombildungen gegeben habe, ja hätte er auch nur mit ebensolcher Unbefangenheit den von ihm citirten Text meiner darauf bezüglichen Zusammenfassung überflogen, so hätte er nicht einen Augenblick darüber im Zweifel bleiben können, dass, wenn irgend eine der von Uhlig angenommenen facielten Abtheilungen des westgalizischen Neocoms zum Vergleich mit meinem „neocomen Karpathensandstein“ in Frage kommt, dies diejenigen Schichten sind, welche Uhlig „Neocom in schlesischer Ausbildungsweise“ nennt. Ist ihm denn beispielsweise gänzlich die Rolle entgangen, welche in den beiden Beschreibungen jene eigenthümliche petrefactenführende Breccie spielt, welche an sich allein schon eine engere Zusammengehörigkeit der fraglichen Bildungen manifestirt, und auf welche sich Uhlig sogar bei dem Vergleich des Neocoms von Bochnia mit dem Neocom von Wieliczka ausdrücklich bezieht?

Auf diese aus dem Text der hier von Paul verglichenen Werke hervorgehende, in vielen Punkten bestehende thatsächliche Uebereinstimmung der betreffenden Vorkommnisse geht aber der Genannte nicht ein, er argumentirt vielmehr folgendermassen: Tietze's „neocomer Karpathensandstein“ soll einer Zusammenfassung der unteren Teschener Schiefer, des Teschener Kalkes und der oberen Teschener Schiefer entsprechen, Uhlig's „Neocom in schlesischer Ausbildungsweise“ soll nur den höheren schlesischen Neocomgliedern, den Grodischter und Wernsdorfer Schichten äquivalent sein, folglich können die verglichenen beiden Auscheidungen sich nicht decken, nicht dieselbe Sache bezeichnen. Folglich könne auch mein neocomer Karpathensandstein nicht dem Neocom in schlesischer Ausbildungsweise angehören, sondern müsse bei Bochnia fehlen

oder könne höchstens den angeblich älteren Fleckenmergelu Uhlig's entsprechen, mit deren Beschreibung indessen meine Beschreibung auffallender Weise nicht übereinstimme. Logischer Weise aber hätte der Autor, wenn er nun schon einmal hier seine Bedenken äussern wollte, sich doch wenigstens zuvor die Frage vorlegen müssen, ob nicht hier vielmehr zwei Autoren ziemlich gleichartigen Dingen zweierlei Deutung oder gar nur zweierlei Namen gegeben hätten, ehe er aus den angeblich verschiedenen Deutungen auf die Ungleichartigkeit der Dinge selbst schloss.

Jene angebliche Verschiedenheit der Deutungen ist indessen genau besehen in der Wirklichkeit nicht gar so schroff, als sie sich in der Beleuchtung Paul's ausnimmt. Der Letztere hätte ja leicht bei dieser Gelegenheit nicht allein die beiden von ihm besprochenen Monographien, sondern auch noch die älteren Arbeiten von Hohenegger und Fallaux zur Hand nehmen können. Er hätte sich dann zunächst daran erinnert, woran er sich einige Seiten früher (l. e. pag. 706) bereits erinnert hatte, dass die von mir besprochenen Neocomgebiete, mögen sie auch auf meiner Karte ein anderes Gesicht erhalten haben als auf früheren Darstellungen, im Wesentlichen bereits von den genannten älteren Autoren zur Darstellung gebracht worden waren. Wenn sie aber in dieser Darstellung Teschener Schiefer und Teschener Kalke genannt worden waren, von denselben Autoren, denen man die Aufstellung dieser Benennungen verdankt, so hatte ich doch ein volles Recht zu sagen, dass unter meinem „neocomen Karpathensandstein“ im Wesentlichen die Bildungen zusammengefasst wurden, „welche von Hohenegger und Fallaux als untere und obere Teschener Schiefer, sowie als Teschener Kalkstein bezeichnet wurden“. Eine andere Aussage wäre ja eine directe, dem historischen Thatbestand zuwiderlaufende Unwahrheit gewesen, gleichviel ob Hohenegger und Fallaux ihrerseits im Rechte waren oder nicht, die betreffenden galizischen Bildungen mit den entsprechenden schlesischen zu vergleichen.

Nun durfte es ferner Herrn Paul nicht entgehen, dass ich gerade meinerseits in dem gegebenen Falle mich von den erwähnten Benennungen emancipirte, weil mir eine „brauchbare Trennung“ der fraglichen Gebilde in jenem Sinne schwer durchführbar erschien, und dass ich dabei überdies auf die höchst untergeordnete Verbreitung der Schichten hinwies, welche man allenfalls als den oberen Teschener Schiefen im Alter vorausgehend hätte bezeichnen können, so dass in Wahrheit nach meiner Darstellung der „neocomen Karpathensandstein“, soweit er Aequivalente des Hohenegger'schen Neocoms zu repräsentiren hatte, im Wesentlichen als fast nur die Aequivalente der oberen Teschener Schiefer in sich begreifend ausgegeben wurde. Als besonders bezeichnend für dieses Niveau erschienen aber den Herren Hohenegger und Fallaux jene oben bereits erwähnten Breccien und wenn in denselben heute Herr Uhlig lieber eine Vertretung des sogenannten Grodischer Sandsteines Hohenegger's sehen will, so kann dies in gewissem Sinne zwar als eine formelle nachträgliche Correctur der ursprünglichen Hohenegger'schen Auffassung, nicht aber als Beweis dafür aufgefasst werden, dass nach meiner Angabe in dem Gebiet südlich von Krakau grösstentheils ältere Schichtglieder auftauchen, als sie im Gebiet südlich von Bochnia das „Neocom in schlesischer Ausbildungsweise“ repräsentiren. Es musste

ja namentlich Herrn Paul auch wohl bekannt sein, dass nach Hohenegger (Nordkarpathen, pag. 25) der Grodischer Sandstein und die oberen Teschener Schiefer in ein und dasselbe Niveau gehören, dass also hier von einem „älter“ oder „jünger“ überhaupt nicht die Rede sein konnte, sobald man die Hohenegger'schen Bezeichnungen in ihrem ursprünglichen Sinne anwandte. Einen andern Sinn diesen Bezeichnungen unterzuschreiben, hatte ich aber zur Zeit, als ich meine Arbeit schrieb, keinerlei Veranlassung. Mit einem Kenner der karpathischen Literatur sollte man doch über solche Dinge nicht streiten dürfen.

Weiter hat mein verehrter Colleague ja selbst nicht ganz übersehen, dass ich (siehe meine Arbeit über d. geognost. Verh. von Krakau, pag. 42) die Möglichkeit zugestanden habe, dass mein neocomer Karpathensandstein an manchen Orten das von Hohenegger dem Aptien, von Uhlig später dem Barrémien zugetheilte Niveau der Wernsdorfer Schichten mit einbegreifen könnte, wenn ich auch dort, wo es leichter angeht, eine selbstständige Auscheidung der letzteren versucht habe.¹⁾ Dieser Umstand war übrigens mit ein Grund, warum ich die allgemein gehaltene Bezeichnung „neocomer Karpathensandstein“ solchen Benennungen wie Teschener Schiefer und dergleichen vorgezogen habe. Herr Dr. Uhlig hat aber seinerseits, wie Jedermann und wie namentlich leicht jedes Mitglied unserer Anstalt zur Einsicht nehmen kann, auf seiner dem Archiv der geologischen Reichsanstalt übergebenen Aufnahme des Blattes Bochnia eine Trennung der Bildungen, die er in seiner Beschreibung als wahrscheinliche Aequivalente der Wernsdorfer Schichten auffasst, von den nächst älteren Bildungen seines „Neocoms in schlesischer Ausbildung“ nicht vorgenommen, und daraus ergibt sich noch evident, dass unter Umständen diese letztere Bezeichnung sich mit meinem „neocomer Karpathensandstein“ völlig deckt.

Es ergibt sich aber des Weiteren, dass es auch nicht wohl angeht, gerade mir aus einer nur stellenweisen Unterlassung einen Vorwurf zu machen, den man im andern Falle, wo eine (übrigens wohl auch durch die Verhältnisse motivirte) gänzliche Unterlassung gleicher Art stattgefunden hat, nicht erhebt. Es zeigt sich endlich auch, dass es ziemlich überflüssig war, betreffs der Wernsdorfer Schichten gewisse „wissenschaftliche Wahrscheinlichkeiten“ zu erörtern, die den betheiligten Autoren so gut bekannt waren, wie der späteren Kritik.

Die Thatsache bezüglich unseres Verhaltens zu den Wernsdorfer Schichten ist also die, dass ich an einigen Stellen im westlicheren Theile meines Gebietes solche Schichten besonders ausgeschlossen habe, und dass Uhlig, obschon er in seiner Beschreibung auf die höchst wahrscheinliche Anwesenheit dieser Schichten in seinem Gebiet, und zwar

¹⁾ Ueberall konnte trotz mancher bestehenden Aehnlichkeit eine solche Auscheidung eben noch nicht vorgenommen werden. Ich erinnere z. B. an gewisse, Hornstein führende, den sogenannten Mikuszowicer Schichten und damit den Wernsdorfer Schichten verglichene Schiefer, von welchen ich in meiner Arbeit (l. c. pag. 284—287) ausführlich gesprochen habe. Die scheinbare Lagerung dieser Schiefer zwischen neocomen Sandsteinen schloss jedoch vorläufig ihre Gleichstellung mit den Wernsdorfer Schichten aus, da ich sie als das oberste Glied des Neocoms südlich von Wieliczka unter den gegebenen Verhältnissen nicht mit Sicherheit zu betrachten in der Lage war. In solchen zweifelhaften Fällen schien es angezeigt, weitere Untersuchungen abzuwarten und eine Bezeichnung zu wählen, durch welche keinerlei Präjudiz geschaffen wurde.

unter specieller Ortsangabe hinweist, eine solche Ausscheidung zunächst noch nicht für angezeigt gehalten hat. Wozu also die besorgte Frage, wo denn in einigen Theilen grade meines Gebietes die Wernsdorfer Schichten hingekommen seien, die doch bei Uhlig's Aufnahme eine so zweifellose Berücksichtigung gefunden hätten?

In Wahrheit scheint nun mein College schliesslich auch gefühlt zu haben, dass, wenn schon überhaupt unnöthige Reeriminationen gemacht werden sollten, er dieselben für diesen Punkt eher an eine andere Adresse als an die meinige zu richten gehabt hätte. Er gibt deshalb am Schlusse seiner darauf bezüglichen Auseinandersetzung der Sache eine andere Wendung und meint, dass in Folge meiner stellenweisen Abtrennung der Wernsdorfer Schichten meine Ausscheidung „neocomer Karpathensandstein“ in dem einen Falle einen engeren Umfang und Sinn erhalte als in dem anderen, was „eine etwas missliche Eigenschaft“ meiner Karte sei, da dergleichen, wie es scheint, bei guten geologischen Karten nicht vorkommen soll.

Ja, wenn man im Sinne Paul's vorgegangen wäre (vergl. z. B. seinen in Rede stehenden letzten Aufsatz, l. c. pag. 706), der die ganze untere Kreide der galizischen Flyschzone einfach unter dem Namen der Ropiankaschichten zusammenfassen möchte, so hätte dieser Autor vermuthlich keinerlei Einwendungen erhoben, trotzdem dann die betreffende Bezeichnung auch nicht überall gleichwerthig gewesen wäre, wie Uhlig wiederholt betont hat. So ungleich ist der Maassstab, der manchmal an diese Dinge angelegt wird.

In diesem Falle bin ich aber ganz principiell auf einem anderen Standpunkt, als derjenige ist, von welchem aus mein College seinen Tadel gegen mich ausgesprochen hat. Ich meine nämlich ganz unverhohlen: Was man auf geologischen Karten trennen kann, soll man trennen, was man nicht oder doch zur Zeit noch nicht trennen kann, soll man beisammen lassen. So wird die Karte nicht allein nach Maassgabe der verfügbaren Beobachtungen ein wahres, sondern auch für Jedermann benutzbares Bild geben können, so allein wird der dermalige Zustand unserer Kenntniss zum richtigen Ausdruck gelangen und so allein wird die Karte der späteren Forschung alle die Hilfsmittel gewähren, welche diese Forschung von einer solchen Karte erwartet, denn an seine Nachfolger zu denken scheint mir bei einer in der Entwicklung begriffenen Wissenschaft ein unabweisbarer Gesichtspunkt.

Im anderen Falle aber kann zweierlei gedacht werden. Entweder man führt eine Trennung gewisser Gebirgglieder rein schematisch durch, dann gibt die Karte auf Grund dieser verfehlten Methode von vornherein ein falsches, um nicht zu sagen gefälschtes Bild, denn das letztere stellt mehr dar, als der Autor selbst weiss. Oder man unterlässt Ausscheidungen dort, wo sie gemacht werden können, dann entzieht man der Karte unnöthig ein erwünschtes Detail und erschwert überflüssig die späteren Arbeiten Anderer.

Man wird nun vielleicht bedauern können, wenn es einem Autor nicht möglich geworden ist, gewisse Trennungen überall durchzuführen, die bei intensiverer Anstrengung seiner Nachfolger sich unter Umständen als durchführbar erweisen können, einen Vorwurf wird man ihm aus derartigen Unterlassungen aber doch nur dann machen können, wenn

man nachweisen kann, dass diese Unterlassung nach Maassgabe aller in Betracht kommenden Verhältnisse auf einen wesentlichen Mangel an Fleiss zurückzuführen ist. Sonst müsste man ja der Wissenschaft im Allgemeinen den Vorwurf machen, dass sie die Erfolge der kommenden Forschung noch nicht escomptirt hat. Es ist deshalb stets ein eigenthümliches, allerdings bisweilen beliebtes Verfahren der Kritik, bei der Beurtheilung einer Arbeit die Punkte hervorzuheben, welche von der betreffenden Arbeit noch nicht zur völligen Befriedigung aufgeheilt sind, anstatt sich an das positiv Geleistete zu halten, sofern diese Arbeit eben nicht von vornherein mit der Präention auftritt, Alles aufgeheilt zu haben. Ein solches Verfahren sollte aber schon in Rücksicht auf mögliche Reciprocitäten namentlich von Denjenigen vermieden werden, welche durch die ihnen gebotene Gelegenheit in der Lage sind, nicht blos Kritik zu üben, sondern sich direct an dem Ausbau unserer Kenntniss zu betheiligen. Wohin kämen denn manche Autoren, wenn man ihnen Alles das vorhalten wollte, was sie nicht gemacht haben?

Im Sinne dieser Erörterungen ist es also keineswegs gar so „misslich“, wenn man sich gewisser Bezeichnungen bedient, welche in dem einen Falle auf einen grösseren, in dem andern auf einen kleineren Inhalt angewendet werden, es kommt nur darauf an, dass eine solche Bezeichnung an sich schon einem grösseren Zusechnitt angepasst sei, um logisch zu sein. Ein derartiger Vorgang wird im Gegentheil in vielen Fällen zur directen Nothwendigkeit werden und geradezu zum Princip zu erheben sein.

Denken wir z. B. an die gegenwärtig geplante, von dem internationalen Geologencongress gewünschte Herstellung einer geologischen Karte von Europa und nehmen wir an, es handle sich um Auscheidungen innerhalb der einen oder der anderen Formation, welche in Bezug auf ihre Gliederung nicht überall gleichmässig bekannt sei. Denken wir dabei etwa an das Devon oder die Trias. Soll man da vielleicht den Fällen zu Liebe, in welchen sich zur Zeit eine genauere Gliederung oder eine Parallelisirung mit den Normalgebieten der betreffenden Entwicklungen noch nicht durchführen lässt, auf die Angabe der Gliederung in diesen letzteren Gebieten verzichten oder soll man umgekehrt diese Gliederung ganz willkürlich schematisch für jene Fälle anwenden? Das alpine Devon, die vielfach noch ungegliederte Trias der Balkanhalbinsel können ja leicht zu einem solchen Dilemma Veranlassung geben. Wird es da nicht besser sein, in manchen Fällen allgemein gehaltene Bezeichnungen anzuwenden, in andern dagegen die nöthigen Auscheidungen vorzunehmen, gleichviel ob mit jenen allgemeineren Bezeichnungen überall der ganze stratigraphische Inhalt der betreffenden Formation verbunden gedacht wird, oder ob man zu der Vermuthung neigt, dass stellenweise nur einige Theile dieser Formation vertreten sind? Denken wir uns weiter, dass irgendwo die sandigen oder conglomeratischen Bildungen des Buntsandsteines und des Rothliegenden unmittelbar übereinander folgen, wie man das (vergl. z. B. Lepsius, Geologie v. Deutschland, Stuttgart 1889, pag. 422) für den Vogesensandstein annimmt, setzen wir ferner theoretisch den Fall, dass nach der Meinung der eventuell in Frage kommenden Autoren in einer solchen Aufeinanderfolge die zeitlichen Aequivalente des Zechsteines mit inbegriffen seien, sollte man dann eines solchen Verhaltens wegen ruhig den Zechstein

dort, wo er nicht direct nachgewiesen werden kann, in die Karte einzzeichnen oder andererseits, wenn man dies nicht thun will, diese Bildung für die Gegenden, wo sie nachgewiesen werden kaum, der lieben Consequenz wegen einfach in der Bezeichnung übergehen?

Oder um noch ein anderes uns näher liegendes Beispiel anzuführen, soll man in Gebieten, wo unser Magurasandstein das Niveau der Meulitschiefer ohne erkennbare oder vorläufig nachweisbare Gliederung in sich begreift, nach Belieben innerhalb der Verbreitung jenes Sandsteines diese Schiefer ausscheiden oder soll man dort, wo sich etwa thatsächliche Anhaltspunkte für die Ausscheidung der letzteren finden, den darüber liegenden Sandstein des karpathischen Berglandes nicht mehr Magurasandstein nennen, weil dann vielleicht diese Bezeichnung nicht überall absolut gleichsinnig angewendet wäre? Auch für gewisse obertriadische Dolomitmassen der Alpen, innerhalb derer man z. B. local aus theoretischen Gründen eine Vertretung der Cassianer- und Raibler-Schichten annehmen will, ohne zur Zeit den directen Nachweis für diese Vertretung führen zu können, werden sich ähnliche Fragen ergeben. Es ist aber zu bezweifeln, ob das starre Festhalten an einem einseitigen Gesichtspunkte in diesem Falle bei der Kartirung sehr erspriesslich sein möchte.

Sicher ist es freilich, dass in derartigen Verhältnissen gewisse Unzukömmlichkeiten begründet sind, die zu theilweisen Inconsequenzen führen, man muss sich aber darüber klar sein, dass solche Inconsequenzen überhaupt nicht ganz vermieden werden können und dass unsere Karten nicht überall die Aufgabe verfolgen dürfen, ein absolut consequentes Bild darzubieten, sondern dass sie wie die meisten der Arbeiten in unserer doch noch jungen Wissenschaft den Zweck verfolgen müssen, für weitere Studien als Vorarbeit zu dienen, einen Zweck, den ich übrigens, um auf den gegebenen Fall zurückzukommen, in der Einleitung zu meiner Arbeit über Krakau in genügend verständlicher Weise betont habe. Die sogenannten consequenten Karten indessen, in welchen man beispielsweise solche Bildungen wie Lunzer Sandsteine und Opponitzer Kalke aus theoretischen Erwägungen in eine Zone zusammenfassen möchte, scheinen mir mehr einen abschliessenden als präparativen Charakter zu besitzen, welchen erstern ich indessen bei unseren galizischen Flyschgebieten noch nicht zum Ausdruck bringen möchte.

Mir kommt übrigens vor, dass die berührten Inconsequenzen stets eine angemessene Correctur in den Erläuterungen finden können, ohne welche die meisten geologischen Karten nur einen bedingten Werth besitzen. Bei dem leider für manche unserer karpathischen Gebiete bestehenden Mangel eingehender Erläuterungen ist man ja in der Regel gar nicht einmal im Stande, zu unterscheiden, ob man eine consequente oder eine durch die „missliche Eigenschaft“ der Inconsequenz ausgezeichnete Karte vor sich hat. Aus solchen Erläuterungen wird dann auch leichter hervorgehen, inwieweit der „vage Charakter“ gewisser Ausscheidungen ¹⁾ keinem andern Zweck dient, als der „Bequemlichkeit“ des

¹⁾ Inwiefern die Bezeichnung „neocomer Karpathensandstein“ oder der, wie wir sogleich sehen werden, ebenfalls gerügte Ausdruck „oligocäne Schiefer“ viel „vager“ sein sollen, als der von Paul bis in die neueste Zeit (für die über dem karpathischen Neocom liegenden eretaischen Bildungen) benützte Name „mittlere Gruppe der Karpathensandsteine“ ist nicht leicht einzusehen, was aber in dem einen Falle recht ist, könnte auch in dem andern billig sein.

kartirenden Geologen Vorschub zu leisten, wie College Paul (l. c. pag. 714) gemeint hat.

Wenn ich dabei die Meinung des Genannten theile, dass die Rücksicht auf diese Bequemlichkeit „von der Mehrzahl unserer Fachgenossen doch nicht in erste Linie gestellt zu werden pflegt“, so ziehe ich daraus zunächst den Schluss, dass es erstlich für den kartirenden Geologen recht sehr nützlich sei, geeignete Auseinandersetzungen über sein Beobachtungsmaterial zu veröffentlichen, sowie ferner dass die Fachgenossen, welche eine Karte benützen, sich auch die Unbequemlichkeit nicht verdriessen lassen, solche Auseinandersetzungen mit Aufmerksamkeit zu lesen. Ich folgere aber daraus nicht, dass, wie Herr Paul meint, gewisse von mir vorgenommene Ausscheidungen gerade aus Abneigung gegen jene Bequemlichkeit „keine allgemeinere Acceptation finden“ könnten.

Der Genannte sagt dies speciell auch im Hinblick auf eine andere meiner Ausscheidungen, nämlich die „oligocänen Schiefer und Thone im Allgemeinen“, mit welchen es sich durchaus ähnlich verhält, wie mit meinem „neocomen Karpathensandstein“, indem ich auch hier es vorgezogen habe, gewisse Bildungen, die ich unmöglich in ihrer Gesamtheit einem der in unserer Flyschgeologie üblichen Localnamen oder Specialnamen unterordnen konnte, bloß nach ihrer allgemeinen stratigraphischen Stellung unter Rücksichtnahme auf ihren generellen facielien Habitus zu bezeichnen, indem ich mir für die bestimmter charakterisirten Ausbildungsformen jene Specialnamen reservirte. Wo also einigermaßen sicher erkennbare Menilitischeiefer vorkamen, wurden sie als solche innerhalb des allgemeinen Rahmens hervorgehoben, der durch jene angefochtene Ausscheidung gegeben war; aber umgekehrt hätte ich mich nicht entschliessen können, dort von Menilitischeiefen zu sprechen, wo die Beschaffenheit der betreffenden Gesteine die charakteristischen Merkmale dieser Schiefer vermissen liess. Das scheint mir keineswegs ein Bequemlichkeitsstandpunkt zu sein.

Wenig logisch erscheint mir auch der bei dieser Gelegenheit erhobene Vorwurf, diese „oligocänen Schiefer und Thone im Allgemeinen“ seien von mir „petrographisch in so ungenügender Weise charakterisirt, dass sich Niemand einen scharf umgrenzten Begriff von denselben bilden“ könne. Das heisst ja von einer absichtlich gewählten allgemeinen Bezeichnung verlangen, dass sie aufhöre allgemein zu sein. Eine Gattungsdefinition hat ja doch auch nicht die Aufgabe eine Speciesbeschreibung zu ersetzen. Ich habe sogar in der betreffenden Stelle meiner Formationsübersicht direct betont, dass die Bildungen, die ich unter jener generellen Bezeichnung vorführte, sich „nach verschiedenen Richtungen von dem Aussehen der Menilitischeiefer entfernen“, wie hätte ich da eine besondere petrographische Charakteristik davon entwerfen sollen! Wollte Jemand wissen, wie diese Bildungen jeweilig im Einzelnen aussehen, so stand ihm ja meine Localbeschreibung zur Verfügung, in welcher das Wünschenswerthe nachgelesen werden kann.

Hätte ich vielleicht eine Anzahl neuer Localnamen erfunden, so wäre das in dem gegebenen Falle ein oder vielmehr das einzige Mittel gewesen, mich auf anderem Wege aus der Sache zu ziehen. Ob aber damit mehr gewonnen worden wäre, bezweifle ich. Ich habe mich im Gegentheil gegen das allzu eifrige Schaffen solcher neuer Namen im

Verlauf meiner Beschreibung ganz bestimmt ausgesprochen, denn nach meiner Ansicht soll ein solcher Name, wenn es sich nicht um die Fixirung einer ganz abnormen oder auffälligen Bildung handelt, in der Regel nur dann in unsere Flyschgeologie eingeführt werden, wenn er einen Schichtencomplex bezeichnet, dessen Merkmale sich über mehr oder minder grosse Strecken hin gleichbleiben. Sonst kommen wir zur Zersplitterung, nicht zur Uebersicht, und verlieren den so nothwendigen Sinn für das Wesentliche. Ich hätte gedacht, gerade bei Denen, die sich zu Gunsten Fernerstehender für die Uebersichtlichkeit unserer Karpathengeologie verwenden und welche die chaotische Verwirrung dieser Disciplin beklagen, für diesen Gesichtspunkt auf besonderes Verständniss und nicht auf Tadel rechnen zu dürfen.

Wir kommen aber nun zu einem Punkte, bei welchem mir von meinem Collegen nicht mehr bloß formale Bedenken entgegengehalten werden, sondern wo mir eine direct irrige Darstellung auf meiner Karte zum Vorwurf gemacht wird, im Vergleich zu der nach Paul richtigen Auffassung, welche Uhlig in der Gegend südlich von Bochnia bezüglich der betreffenden Bildungen ausgesprochen hat. Es betrifft dies meine Ausscheidung von Grodeker oder Cieżkowicer Sandstein, das ist von jenem zumeist losen mürben Sandstein, welcher über einen grossen Theil des niedrigeren, karpathischen Vorlandes verbreitet ist, wo er vielfach die Höhen über den tieferen Schiefergebieten einnimmt.

Die Ausstellungen, die mir hier gemacht werden, sind übrigens verschiedener Art; als denselben gemeinsam ist nur zu sagen, dass mir hier eine „retrograde Bewegung“ (l. c. pag. 710) zugeschrieben wird, die man nicht ruhig gewähren lassen könne.

Vor Allem wird von Paul bestritten, dass der Cieżkowicer Sandstein als eine Facies des oligocänen Magurasandsteines angesehen werden könne, wie aus meiner Ausführung hervorgehe, wonach beide Sandsteine „der Bildungszeit nach ungefähr äquivalente Gebilde“ sind (vergl. meine Arbeit über die geogn. Verh. von Krakau, l. c. pag. 51).

Wie dem auch sei, jedenfalls ist es mir unmöglich, in meinem auf diese Frage bezüglichen Verhalten eine retrograde Bewegung zu erblicken, denn zunächst darf der etwas später zu besprechende Umstand, dass in allernuester Zeit ein Theil des erstgenannten Sandsteins von Uhlig vom Oligocän abgetrennt und zur Kreide gestellt wird, doch keine rückwirkende Kraft auf den Zustand der Literatur beanspruchen, den ich bei meiner Arbeit vorfand und an den ich unmittelbar anschliessen musste. In dieser Literatur und namentlich auf den in unserem Archiv liegenden Karten galt aber die Gesamtmasse des bei unseren Aufnahmen ausgeschiedenen Cieżkowicer Sandsteines als oligocän, abgesehen höchstens von einigen mit diesem Sandstein innig verbundenen Ablagerungen des Liwoezuges bei Jasło, welche zeitweilig auch einmal zur sogenannten „mittleren Gruppe“ der Karpathensandsteine gestellt worden waren.

Es ist zwar möglich, dass auch an einigen anderen Orten Schichten dieser „mittleren Gruppe“ ausgeschieden wurden, welche man heute besser zum Cieżkowicer Sandstein bringen würde, wie das beispielsweise vielleicht für einige Partien im Gebirge nördlich von Sanok an-

zunehmen ist; diese Partien waren aber bei der Mangelhaftigkeit der durch die betreffenden Autoren gelieferten Behelfe weder durch Beschreibung, noch sonstwie für mich oder irgend einen Anderen als Aequivalente des Cieżkowicer Sandsteines durch blosses Literatur- und Kartenstudium zu erkennen und so konnte auch Niemand verhalten werden, für unsere Frage darauf Rücksicht zu nehmen.

Bleiben wir aber mit unserer Betrachtung bei dem Theil des Cieżkowicer Sandsteines stehen, welcher auch nach der neuesten Arbeit von Uhlig noch immer dem Oligocän angehören würde, so finde ich in meiner Darlegung auch nicht die Spur eines Rückschrittes und namentlich auch keinen Widerspruch zu Uhlig's Ansichten, wie er zu einer Erörterung Veranlassung geben könnte.

Es ist wohl erlaubt, darauf hinzuweisen, dass der Letztere in seinen Beiträgen zur Geologie der westgalizischen Karpathen (Jahrb. geol. R.-A. 1883) seine sogenannten „Bonarówkaschichten“, deren Wechsellagerung mit Cieżkowicer Sandsteinen er später mehrfach hervorhob, direct als Facies des Magurasandsteines hinstellte, es ist weiter erlaubt, daran zu erinnern, dass Uhlig damals sogar gewisse Sandsteine der Gegend von Krosno, die er im Verlaufe seiner späteren Arbeiten¹⁾ thatsächlich mit dem Cieżkowicer verbunden hat, ohne Weiteres als Magurasandstein bezeichnete, und es ist instructiv hervorzuheben, dass dies für ein Gebiet geschah, dessen Aufnahme officiell Herr Paul besorgt hat, während Uhlig nur in seiner Beschreibung auf Theile dieses Gebietes herübergriff, wobei aber von Paul in der Farbenerläuterung zu seiner Karte die Uhlig'sche Bezeichnung Magurasandstein für diese Sandsteine ohne Bedenken acceptirt wurde. Solche Bedenken konnte Paul wohl auch schon deshalb nicht haben, weil er selbst in dem östlich angrenzenden Gebiete von Brzozow die Fortsetzung dieser Cieżkowicer Sandsteine ebenfalls als Magurasandsteine ausgeschieden hatte.²⁾ So eigenthümlich verhält sich die Sache!

Paul hat also gewisse Absätze ursprünglich gefrost Magurasandsteine genannt, deren facielle Verschiedenheit von letzterem Uhlig etwas später erkannte, weshalb eben von Uhlig dann der Name Cieżkowicer Sandstein zur Unterscheidung vorgeschlagen wurde, und heute will Paul nicht einmal mehr als blosser Facies zwei Ablagerungen gelten lassen, welche er vorher ohne Weiteres in denselben Topf geworfen hat. Mir aber, der ich mich hier auf den neuesten Standpunkt stellte, der mir bei Abfassung meiner Arbeit überhaupt zugänglich war, wird ein Rückschritt vorgeworfen. Was wäre da erst zu besorgen gewesen, wenn ich mich dem erwähnten Vorgange Paul's angeschlossen hätte?

Dass ich aber wirklich auf jenem neuesten Standpunkte stand, kann durch das Zeugniß Uhlig's aus dessen letzter Arbeit unzweifel-

¹⁾ Vergl. Uhlig in Verhandl. d. geol. R.-A. 1883, pag. 217 und Jahrb. d. geol. R.-A. 1888, pag. 159, die Anmerkung.

²⁾ Man könnte auch anführen, dass Paul ursprünglich sogar den Grodeker Sandstein in Schlesien, der, was man auch sagen mag, dem Cieżkowicer im Wesentlichen äquivalent ist, direct mit dem Magurasandstein verglichen hat. (Vergl. meine Monographie über Krakau, pag. 50, die Anmerkung). Das ist aber schon ziemlich lange her, und ich will diesen Punkt deshalb nicht besonders hervortreten lassen.

haft belegt werden. Derselbe spricht z. B. (Jahrb. l. e. 1888, pag. 144, 229) ausdrücklich davon, dass in der Gegend von Rzegocina die dortigen Aufbrüche von Neocom und oberen Hieroglyphenschichten im Süden, also gegen das karpathische Bergland zu von Magurasandstein, im Norden, also gegen das vorkarpathische Hügelland zu von Ciężkowicer Sandstein bedeckt werden, was zu der Vorstellung einer gegenseitigen Vertretung dieser Gebilde führen kann. Noch mehr! In den Sandsteinen der Cieklinka und der Maślona góra, welche räumlich zwischen den typischen Entwicklungen der Ciężkowicer und der Magurasandsteine vorkommen, hat der genannte Autor (l. e. pag. 168 und 169) geradezu Uebergänge zwischen diesen beiden Sandsteinen erkannt, ganz ähnlich wie ich selbst bei gewissen Sandsteinen in der Gegend des Ueberganges aus dem vorkarpathischen Hügellande in das karpathische Bergland es zweifelhaft lassen musste, ob dieselben besser zum Ciężkowicer oder besser zum Magurasandstein gehören (vergl. meine Arbeit über Krakau, l. e. pag. 308).

Angesichts solcher Thatsachen braucht man gar nicht einmal daran zu erinnern, dass nach Uhlig auch gewisse Einlagerungen, wie z. B. solche von rothen Thonen und (in selteneren Fällen) auch von Menilitschiefern beiden Sandsteinentwicklungen gemeinsam sind, um zu erkennen, dass nach der Meinung der neueren Beobachter eine facielle Verknüpfung der fraglichen Sandsteingebilde angenommen werden darf.

Wenn man also in der besagten Weise die beiden Sandsteine als Facies von einander ansieht, so ist damit übrigens nicht ausgesprochen, dass dieselben überall bei ihrer Bildungszeit genau die gleichen Grenzen nach oben und unten eingehalten haben. Diese Einschränkung sollte mit dem von mir angewendeten Worte „ungefähr äquivalent“ auch ausgedrückt werden, insofern man ja dabei sich bewusst blieb, dass im Grossen und Ganzen (vergl. meine Arbeit über Krakau, pag. 348) der Magurasandstein oder vielmehr dessen Hauptmasse in der That für jünger als die oberen Hieroglyphenschichten und die Menilitschiefer angesehen werden darf.

Es ist nämlich in hohem Grade wahrscheinlich, dass in manchen Gebieten der Magurasandstein einem etwas weiteren zeitlichen Begriff entspricht als der Ciężkowicer Sandstein, schon deshalb, weil der erstere in einigen Fällen die ganze Entwicklung nicht allein der Sandsteine von Krosno, sondern auch der Menilitschiefer mit zu vertreten scheint, welche Schiefer ja doch in den Verbreitungsgebieten des Ciężkowicer Sandsteines oft eine nicht unwesentliche selbstständige Rolle spielen. Paul selbst ist ja einmal noch weiter in dieser Richtung gegangen und hat (vergl. Verhandl. d. geol. R.-A. 1886, pag. 24) sogar einen Theil der oberen Hieroglyphenschichten als im Magurasandsteine mitvertreten angenommen, während er freilich heute schreibt, dass der Magurasandstein „wie allgemein bekannt und zugegeben jünger als die oberen Hieroglyphenschichten ist“.

Für solche Fälle übrigens wie bei Tomazkowice, wo der Ciężkowicer Sandstein sicher über den Menilitschiefern liegt, braucht an einer partiellen Gleichstellung dieses Sandsteines mit dem Magurasandstein in gar keiner Weise gezweifelt zu werden und solche Fälle kommen nach Uhlig auch anderwärts vor. (Jahrbuch der k. k. geologischen

Reichsanstalt 1887, pag. 165, 228.) Wenn aber in anderen Fällen der Cieżkowicer Sandstein umgekehrt unter dem Menilitschiefer, aber immer noch über der Hauptmasse der oberen Hieroglyphenschichten liegt, wie ich das selbst vielfach gesehen habe und wie das auch Uhlig gesehen hat, so beweist dies nur, dass diese vielfach losen massigen Sandsteine in ihrer Stellung zu dem Niveau der Menilitschiefer schwankend sind, wie das auch Uhlig's Ansichten hierüber entspricht, nicht aber, dass die sandige Entwicklung über den oberen Hieroglyphenschichten des galizischen Berglandes nicht wenigstens theilweise ihr Aequivalent in den sandigen Bildungen findet, welche im karpathischen Vorlande über demselben Niveau bekannt sind. Die Hauptsandsteinentwicklung über diesem Niveau ist im Berglande eben der Magurasandstein, im niedrigeren Vorlande aber (trotz der reichlicheren Entwicklung von Schieferen daselbst) der Cieżkowicer Sandstein. Mehr aber sollte mit meiner Gegenüberstellung der verglichenen Sandsteine nicht gesagt sein.

Ich habe mich, wie man sieht, den Ansichten meiner Vorgänger in dieser Frage möglichst, bis auf einen gewissen Grad wohl auch mit Recht accommodirt und dabei nur eine kleine mir nöthig erschienene Einschränkung gemacht, von der sich heute allerdings herausstellt, dass sie nicht scharf genug accentuirt war.

Davon aber, dass der Cieżkowicer Sandstein überhaupt oder auch nur stellenweise älter sei als die oberen Hieroglyphenschichten, wie Paul zur Unterstützung seiner Meinung bei der heutigen Controverse bemerkt, kann gar nicht die Rede sein. Diese Behauptung beruht auf einer missverständlichen Anwendung des Namens der oberen Hieroglyphenschichten auf Bildungen, welche weder ihrer Beschaffenheit noch ihrer Lagerung nach zu dem genannten Schichtensystem gehören, worüber wir schon in den vorangegangenen Beiträgen (insbesondere in meinen Mittheilungen über die Gegend von Krosno, Wietrzno und Iwonicz) genügende Beweise beigebracht haben. Paul und seinem Vorgange entsprechend Uhlig haben eben ganz einfach die Schichten, die ich provisorisch als plattige Sandsteine von Krosno mir zu bezeichnen erlaubt habe, und welche im Wesentlichen in's Hangende der Menilitschiefer gehören (während die echten oberen Hieroglyphenschichten normaler Weise das Liegende dieser Schiefer bilden), irrthümlich den oberen Hieroglyphenschichten beigezeichnet¹⁾ und damit diesem Niveau eine derartige Ausdehnung gegeben, dass man es in ihrem Sinne nicht mehr als enger begrenzten Horizont den anderen alttertiären Bildungen der Karpathen gegenüberstellen darf. Sagt ja doch Uhlig (Jahrb. 1888, l. c. pag. 224, in der Anmerkung) ausdrücklich, dass Paul unter dem Ausdruck obere Hieroglyphenschichten „alle schieferigen Bildungen des Alttertiärs überhaupt umfasst“, mit welchem Standpunkt, wie mir scheint, gegenüber unsrer alten Gliederung in Ostgalizien nicht gerade ein Fortschritt angebahnt wurde.²⁾ Ueberdies hilft sich Uhlig, der sich ja in diesem

¹⁾ Dieser Standpunkt findet sich sogar noch in der neuesten Arbeit Uhlig's (l. c. 1888, z. B. pag. 161) vertreten.

²⁾ Paul wehrt sich allerdings (Jahrb. 1888, pag. 716) gegen die erwähnte Behauptung Uhlig's. Man wird ihm aber nicht zugestehen können, dass er „stets nur stratigraphisch Zusammengehöriges unter einer Bezeichnung“ umfasst habe. Jener Ausspruch Uhlig's scheint mir vielmehr trotz einiger Uebertreibung einem sehr richtigen Gefühl entsprungen zu sein.

Falle dem Einfluss Desjenigen, der ihn in die Karpathengeologie Mittelgaliziens eingeführt hatte, nicht ganz entziehen konnte, so gut er kann, indem er bezüglich der verschiedenen Petrographie der zu den oberen Hieroglyphenschichten gerechneten Gesteine von zwei verschiedenen Facies spricht, die man dabei unterscheiden könne.¹⁾

Bleiben wir bei den Beispielen, auf welche sich Paul aus Uhlig's neuester Arbeit beruft und welche dort auf pag. 152—158 (l. c.) abgehandelt sind, also bei dem Profil von Dobrotyn und insbesondere vom Liwoez, so sehen wir in der That, dass die Schichten, welche dort als obere Hieroglyphenschichten figuriren, über dem Cieżkowicer Sandstein, aber dass sie nicht minder auch über den Menilitschiefern auftreten, welche als Einlagerung in den oberen Theil der Cieżkowicer Sandsteine aufgefasst wurden. In der Umgebung des Liwoez bei Jasło sind, wie ich getrost sagen kann, jene angeblichen oberen Hieroglyphenschichten eben gar nichts anderes als die Aequivalente des Sandsteines von Krosno und es wäre misslich aus der falschen Deutung dieser Schichten irgend welche weiteren Schlüsse abzuleiten. Herr Paul hat übrigens ganz Recht, wenn er im Sinne Uhlig's annimmt, dass in den berührten Beispielen die Cieżkowicer Sandsteine inmitten der Aufbrüche von Anticlinalen vorkommen, es ist dasselbe Verhältniss, welches wir bei Iwoniez und an mehreren anderen Punkten der Umgebung von Krosno kennen gelernt haben, und welches dort, wie wir früher erörtert haben, leider so vielfach übersehen oder verkannt wurde.

Die hier wieder erörterte vollständige Verkennung des Wesens und des Verhaltens eines relativ ganz jungen Schichtencomplexes und die damit zusammenhängende Verschiebung des Begriffes der oberen Hieroglyphenschichten ist der Hauptfehler, an welchem die Arbeiten meiner dabei in Frage kommenden geehrten Fachgenossen in den mittel- und westgalizischen Karpathen laboriren, wovon ich mich bei meinen letzten Revisionstouren mehr und mehr zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Daraus entspringt auch das Uebermass der Anwendung des Faciesbegriffes auf die verschiedensten Alttertiärbildungen des Flyschgebietes jener Gegenden, wie es sich, ich darf das nicht verhehlen, in Uhlig's Arbeiten findet, denn nicht ich bin es, der hier zu weit gegangen ist, sondern Andere. Ich selbst bin zwar immer und auch noch in neuester Zeit dafür eingetreten, dass in manchen Fällen die sonst in normaler Uebereinanderfolge gelagerten oberen Hieroglyphenschichten und Menilitschiefer in einander übergehen, einen vermischten Typus repräsentiren oder sich unter Umständen ersetzen können, aber die völlige Umkehrung der Reihenfolge für grosse Gebiete zur Regel zu erheben blieb meinen geehrten Collegen vorbehalten.

Wenn ich also nebenbei bemerkt stellenweise, was ich von vornherein ja keineswegs ausgeschlossen habe, mich in dem Gebiet südlich von Krakau bezüglich einiger alttertiären Bildungen in der Deutung

¹⁾ Nach einer Besprechung mit Herrn Dr. Uhlig kann ich übrigens anführen, dass derselbe heute schon bezüglich der oberen Hieroglyphenschichten Mittel- und Westgaliziens zu einer der meinigen ähnlichen Auffassung gelangt ist.

vergriffen haben sollte, so geschah dies nicht aus retrograden Absichten, sondern weil ich bestrebt sein musste einen Anschluss an die Arbeiten meiner unmittelbaren Vorgänger zu finden und weil mir die wahre Bedeutung einzelner Partien dieser Arbeiten, als ich meine Karte entwarf, noch nicht so geläufig war als heute, wo ich durch theilweise Begehung der betreffenden Gebiete in der Lage bin, selbstständiger über den Gegenstand zu urtheilen.

Jene Verschiebung des Begriffes der oberen Hieroglyphenschichten scheint nun aber auch nach einer anderen Seite hin an der Herbeiführung von Vorstellungen mitbetheiligt gewesen zu sein, welche College Paul heute gegen meine Darstellung in's Feld führt. Es liegt ja nämlich nahe an ein höheres Alter des Cieżkowicer Sandsteines zu denken, wenn man sich einbildet, die oberen Hieroglyphenschichten seien jünger als dieser Sandstein, und wenn man dabei darauf vergisst, dass der Begriff der oberen Hieroglyphenschichten hier nicht mehr im alten Sinne genommen wird, wo wir diese Schichten als das tiefste Glied der alttertiären Schichtenreihe betrachteten.

So konnte es also kommen, dass ganz neuerdings für die Cieżkowicer Sandsteine oder doch für einen Theil derselben ein obercretacisches Alter in Anspruch genommen wurde, eine Ansicht, welche überdies durch zwei Momente unterstützt schien, nämlich einmal durch die Fossilfunde, welche Niedzwiedzki aus dem Sandstein von Mietniów und Choragwica bei Wieliczka beschrieb und ausserdem durch die Aehnlichkeit, welche die obercretacischen Itebner Schichten in manchen Fällen mit dem Cieżkowicer Sandstein besitzen mögen. Da nun Uhlig in seiner neuesten Arbeit (Jahrb. 1888, l. c.) einen derartigen Standpunkt vertreten und für manche vorher für oligocän gehaltene Bildungen ein cretacisches Alter angenommen hat, während in meiner Krakauer Arbeit (Jahrb. 1887, l. c.)¹⁾ der Cieżkowicer Sandstein durchgängig als alttertiär behandelt wird, so hat Herr Paul auch hierin ein retrogrades Vorgehen erblickt, und es unterliegt für ihn „keinem Zweifel“, dass „Uhlig's jetziger Standpunkt in dieser Frage der richtige“, die Darstellung dieses Gegenstandes auf meiner Karte „dagegen irrig ist“.

Es wird sogar (l. c. Jahrb. 1888, pag. 713) gesagt, dass meine eigenen Beobachtungen theilweise für diese Behauptung sprechen und Paul beruft sich dieserhalb auf meine Beschreibung der Verhältnisse bei Słupia, wo ich eine „regelmässige Aufeinanderfolge von Neocom, massigem Sandstein und tieferem Alttertiär“ nachgewiesen haben soll, wobei ich jedoch das mittlere dieser Glieder als Cieżkowicer Sandstein bezeichnete. Diese Aufeinanderfolge wird auf Grund meiner Beobachtung construirt, dass der Sandstein dieses angeblich mittleren Gliedes an einigen Stellen nördlich einfällt und dass sich wiederum nördlich von diesen Stellen jenes tiefere Alttertiär (obere Hieroglyphenschichten) vorfindet. Meine

¹⁾ Die Leser des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt wissen auf Grund officieller Mittheilung (siehe den Umschlag zu Heft 1 und 2 des Jahrbuches 1888, sowie Verhandl. d. geol. R.-A. 1888, pag. 222), dass das Erscheinen meiner Arbeit durch von mir unabhängige Schwierigkeiten beim Druck meiner zu dieser Arbeit gehörigen Karten derart verzögert wurde, dass Dr. Uhlig's Arbeit thatsächlich etwa zwei Wochen früher erschien, indessen konnte natürlich in meiner im Druck bereits vorher fertigen Arbeit die Uhlig'sche Darstellung keine Berücksichtigung finden.

Angabe indessen, dass diese letzteren Schichten ihrerseits nicht in das Hangende, sondern trotz ihrer nördlichen Lage in das Liegende des Sandsteines zu gehören scheinen, wird als nicht sonderlich berücksichtigenswerth bei Seite geschoben, ebensowenig wie meine Bemerkung Beachtung findet, dass die Fallrichtung des bewussten Sandsteines, obschon im Allgemeinen nördlich, dennoch durch Knickungen unterbrochen, also nicht constant dieselbe sei. Nicht minder wird übersehen, dass auf meiner Karte im Norden der erwähnten, nur längs einiger Wasserrisse auftauchenden oberen Hieroglyphenschichten abermals der Cieżkowicer Sandstein sich verzeichnet findet, und dass in meiner Beschreibung andererseits das Neocom von Skupia nicht als völlig sichergestellt erscheint. (Vergl. meine Monogr. über Krakau, pag. 322.)

Im äussersten Falle also könnte man hier allenfalls behaupten, dass die betreffenden Verhältnisse, soweit sie durch meine Arbeit bekannt wurden, nicht vollständig klar liegen, aber die von Paul construirte Aufeinanderfolge der betreffenden Schichtencomplexe lässt sich daraus nicht mit zwingender Nöthigung ableiten. Nur deutliche Profile haben überdies Beweiskraft, wie etwa das ein wenig weiter südlich befindliche Profil des Berges nördlich Wilkowisko, wo der mürbe massige, als Cieżkowicer angesprochene Sandstein zweifellos sogar über fischführenden, den Menilitschiefern sehr nahe stehenden oligocänen Schiefern liegt (vergl. ibidem, pag. 321, 322).

Ich wundere mich übrigens, dass Paul in dem fraglichen Falle nicht an emige andere Stellen meines Werkes angeknüpft hat, welche ihm viel eher Handhaben für seine Zweifel bezüglich des Alters der Cieżkowicer Sandsteine meines Gebietes dargeboten hätten. Ich habe ja z. B. bezüglich der von mir nach dem Vorbilde von Hohenegger und Fallaux zum cretaceischen Godulasandstein gerechneten Sandsteine der Moczurka, der Trawnia góra und des Drabosz nordöstlich Wadowice (l. c., pag. 333—336) die Schwierigkeit dieselben von dem Cieżkowicer Sandstein der Umgebung zu trennen ausdrücklich betont. Nicht minder habe ich betreffs der von mir noch zur Kreide gestellten Sandsteine des Berges Na Lenii östlich von Wadowice ausgesagt (l. c. pag. 363), dass dieselben gegen Ləkawica zu in ihrer Beschaffenheit ungemein an den Cieżkowicer Sandstein erinnern und ich schloss die betreffende Betrachtung mit folgenden Worten: „Immerhin sind solche Thatsachen wie jene Anklänge an den Typus des Cieżkowicer Sandsteines nicht geeignet ganz die Zweifel zu zerstreuen, die sich bezüglich der Deutung der Karpathensandsteine gerade hier in Westgalizien vielleicht mehr als anderwärts aufdrängen.“

Man ersieht hieraus, dass es für mich weder der heutigen Reeriminationen Paul's noch auch der neuesten Schwenkung in Uhlig's Ansichten bedurfte, um auf die bewusste Frage aufmerksam zu werden, und dass ich sogar thatsächlich Schichten, die äusserlich dem Cieżkowicer Sandstein verwandt sind, auf meiner Karte zur Kreide gestellt habe. Principiell wird dadurch der mir gemachte Vorwurf sogar völlig gegenstandslos, denn da Paul ja doch auch seinerseits nicht in Abrede stellt, dass es oligocänen Cieżkowicer Sandstein gibt, so hatte ich auch das Recht einen solchen auf meiner Karte zur Darstellung zu bringen und es blieb mir anheimgestellt zu erwägen, welche Partien der in

meinem Gebiet vorkommenden massigen, vielfach mürben Sandsteine ich dem Oligocän, welche anderen Partien aber der Kreide zuweisen wollte. Abgesehen von dem schon genannten Sandstein von Słupia und dem später zu besprechenden Sandsteinvorkommen von Mietniów bei Wieliczka, also abgesehen von einigen räumlich ganz beschränkten Partien, hat Paul aber keinerlei Gründe angegeben, weshalb er die Zuweisung eines grossen Theiles der bewussten Sandsteine zum Oligocän auf meiner Karte im Gegensatz zu Uhlig's „richtiger“ Auffassung für „irrig“ hält. Er hat sich auf eine ganz allgemeine Behauptung beschränkt, welche, wie wir gesehen haben, nicht einmal vom Standpunkt seiner principiellen Auffassung aus gerechtfertigt werden kann. Weshalb er aber in meinem Vorgange hier eine retrograde Bewegung erblickt, ist gänzlich unverständlich.

Im Gegentheil war es, abgesehen von anderen sachlichen Reflexionen, gerade das Bedürfniss mich mit meinen Mitarbeitern in Einklang zu setzen, welches mich bewog so zu verfahren, wie ich gethan habe. Der von mir ausgeschiedene Cieżkowicer Sandstein setzt sich in einem breiten Zuge nach Osten in die von Dr. Uhlig aufgenommene Gegend südlich von Bochnia fort und es ist wohl gestattet hervorzuheben, dass auf diesem von Uhlig redigirten, in unserem Archiv liegenden Kartenblatte noch heute die ganze Masse des Cieżkowicer Sandsteines gerade so als zum Oligocän gehörig figurirt, wie auf anderen von Uhlig und von Paul selbst aufgenommenen Blättern. Ich erinnere nur an das unmittelbar an das Kartenblatt Bochnia östlich angrenzende Blatt Pilzno-Cieżkowice, dessen westliche Hälfte Herr Paul aufgenommen hat, ein Gebiet, welches also ebenfalls zur directen Fortsetzung der Gegend südlich von Wieliczka gehört, in welcher ich gearbeitet habe.

Kann man nun auch nur mit einem Schein von Recht den directen Anschluss an die genannten Arbeiten als einen Rückschritt bezeichnen? Oder ist Jemand, der über einen bestimmten Gegenstand arbeitet, um derartige Vorwürfe zu vermeiden etwa verpflichtet, auch solche Arbeiten zu berücksichtigen, die später erscheinen, als er selbst den betreffenden Punkt behandelt hat? Dann wäre der Mangel an Prophetengabe schon als ein rückschrittliches Element der Forschung zu betrachten!

Wenn Paul sich auf die Behauptung beschränken wollte, dass er stets an einer Vertretung unserer sogenannten „mittleren Gruppe“ als einer auf das Neocom folgenden cretacischen Abtheilung der Karpathensandsteine Mittel- und Westgaliziens festgehalten habe (vergl. z. B. Verh. geol. Reichsanst. 1886, pag. 139 etc.), so hätte er damit historisch gesprochen Recht, er müsste dann aber seine Recriminationen ausschliesslich gegen Solche richten, die bei ihren Arbeiten für gewisse Gebiete jene Vertretung nicht anerkannt haben. Wenn der genannte Autor des Weiteren darauf hinweisen wollte, dass er sich dem eine Zeit lang von Einigen gemachten Versuche die Istebner Schichten Hohenegger's dem Oligocän zuzuweisen widersetzte, so hätte er wieder Recht, aber er wird nicht übersehen haben, dass ich ihm bezüglich dieser Bestrebungen völlig beipflichtete. (Vergl. meine Arbeit über die geognostischen Verh. d. Gegend von Krakau, l. c. pag. 44,

381—384.)¹⁾ Das Alles tangirt indessen die Frage nach dem Alter speciell des Cieżkowicer Sandsteines blutwenig, wenigstens vom historischen Standpunkte aus, der doch allein bei der Beurtheilung der Begriffe Fortschritt und Rückschritt in Betracht kommt. Das beweist nur, dass der Name des Cieżkowicer Sandsteines von gewissen Autoren auf Schichtencomplexe übertragen wurde, welche heute von denselben Autoren für etwas Anderes gehalten werden.

Freilich kann beispielsweise auch hervorgehoben werden, dass Paul bezüglich gewisser Bildungen im Berglande von Dukla und Zauigród der Meinung war, jene „mittlere Gruppe“ vor sich zu haben, während Uhlig dieselben Bildungen in's Oligocän stellte; das handelte sich aber wiederum nicht um den Cieżkowicer Sandstein, sondern um Schichten, die, wenn Uhlig Recht hat, zum Magurasandstein gehören. Einzig und allein für die Sandsteine des Liwoz liegen in der Literatur Angaben vor, wonach dort gewisse, dem Cieżkowicer Sandstein sehr ähnliche Gebilde von Paul und Uhlig der mittleren Gruppe zugerechnet wurden (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1882, pag. 209—210; Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1883, pag. 461, 523 u. 524). Allein auch diese Angaben waren, als ich die endgiltige Redaction meiner Monographie der Gegend von Krakau vornahm, inzwischen und zwar sehr bald ausdrücklich zurückgenommen worden (vergl. Verh. geol. Reichsanst. 1883, pag. 217), und überall, wo vom Cieżkowicer Sandstein gesprochen wurde, bestand die Deutung desselben als oligocän zu Recht.

Erst jetzt hat das vielleicht manchemal zu weit getriebene, von Paul allerdings bekämpfte Bestreben einiger Autoren, dem Alttertiären in unseren Flyschgebieten einen möglichst grossen Umfang zu geben, auch bezüglich des Cieżkowicer Sandsteines eine Reaction hervorgerufen. Ja sogar dem oligocänen Alter seiner „Bonarówkaschichten“, die früher als ein für Westgalizien besonders wichtiger Typus des Alttertiärs hingestellt wurden, traut Uhlig heute nicht mehr durchgehends (siehe Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1888, pag. 223) und ich darf meinerseits

¹⁾ Ich habe daselbst einen kurzen Abriss von der Entwicklungsgeschichte der betreffenden Ansichten gegeben und Paul's Widerstand gegen die beabsichtigte Neuerung gebührend hervorgehoben. Vielleicht hätte ich dabei nur die einigermaßen versteckten Anfänge der Meinung, wonach die Istebner Schichten nicht cretacisch, sondern oligocän sein sollten, noch etwas weiter zurück verfolgen und genauer beleuchten sollen, als dies geschehen ist. Die ersten, wenn auch überaus vorsichtig ausgesprochenen Zweifel bezüglich der Stellung der Istebner Schichten hat Uhlig verlaublich (Verh. geol. R.-A. 1886, pag. 316), indem er sagte, dass diese von Hohenegger zu kärglich abgehandelten Schichten grosse Aufmerksamkeit verdienen, dass ihre Ausbildung merkwürdig sei und dass die Verhältnisse, unter denen sie auftreten, schwierig seien, so dass er denselben einen besonderen Bericht widmen müsse. Gleichzeitig hat Dr. v. Tausch, der damals durch Dr. Uhlig in das Studium der Karpathensandsteine eingeführt wurde (Verh. 1886, pag. 318), gewisse, später von ihm selbst auf unsern Karten den Istebner Schichten zugewiesene Sandsteine als mit Menilitschiefern und Nummulitenschichten wechsellagernd bezeichnet, ein Verhältniss, welches heute einer andern Deutung unterworfen wird. Offenbar darauf bezieht es sich aber, dass ein von Uhlig herrührender Passus in dem Jahresbericht des Directors der geologischen Reichsanstalt (1887, pag. 10, Zeile 1—3) ausdrücklich besagt, die Hohenegger'sche Darstellung der Istebner Schichten könne nicht bestätigt werden, und eben darauf bezieht sich auch in demselben Jahresbericht (pag. 10, Zeile 9) der von Tausch herrührende Passus, wonach im Norden von dessen Aufnahmegebiet Cieżkowicer Sandsteine vielfach verbreitet sein sollen, während schon in dem folgenden Jahresbericht (Verh. 1888, pag. 8, Zeile 1—4) dieselben Sandsteine als Istebner Schichten bezeichnet wurden.

den Vortheil in Anspruch nehmen, diesem Misstrauen bereits vor der Kenntnissnahme von Uhlig's neuester Arbeit entgegengekommen zu sein (siehe meine Arbeit über die geogn. Verh. von Krakau, l. c. pag. 310). Man wird aber auch hier gut daran thun, nicht jede dieser plötzlichen, allerdings jeweilig durch sehr sicheres Auftreten unterstützten Schwankungen mitzumachen¹⁾ und jetzt nicht umgekehrt wieder überall Kreide sehen zu wollen, wo man früher nur Oligocän sah. Vielmehr mag sich da zunächst eine zuwartende Haltung ohne Voreingenommenheit in dieser oder jener Richtung empfehlen und erst von weiteren Beobachtungen wird man eine entschiedenere Stellungnahme abhängig zu machen haben.

Damit sind wir nun bei der meritorischen Seite der Frage angelangt, und können versuchen, die dafür vorläufig verfügbaren Gesichtspunkte hervorzuheben.

Hierbei fällt nun vor Allem auf, dass Uhlig eine Grenze zwischen dem cretacischen und dem oligocänen Cieżkowicer Sandstein nicht anzugeben vermag. Er schreibt hierüber (l. c. 1888, pag. 222), dass ihn die Fossilfunde Niedzwiedzki's bei Mietniów zu einer für den kartirenden Geologen misslichen Annahme führen, zu der Annahme nämlich, dass in Westgalizien das Aequivalent der Godula- und Istebner Sandsteine in einer Facies entwickelt sei, „welche von der der alttertiären Cieżkowicer Sandsteine nicht zu unterscheiden ist“. Er fährt dann fort: „Die Trennung der cretacischen von den alttertiären massig mürben Sandsteinen gestaltet sich um so schwieriger, als die letzteren in regelmässiger Weise ohne deutlich erkennbare Grenze auf den ersteren aufrufen, wie dies namentlich der Liwozdurchschnitt lehrt.“

Dieser Liwozdurchschnitt lehrt freilich vor allen Dingen, wie unsicher die Meinungen über diesen Gegenstand sind. Wir sahen bereits, dass man gewisse Sandsteine dort anfänglich für Kreide, später für Oligocän genommen hat, und wir sehen, dass man heute wieder auf die erste Meinung zurückkommt. Wie weit da ursprünglich nicht das Bedürfniss mitgespielt hat, über dem dortigen Neocom etwas von der „mittleren Gruppe“ zu besitzen, lasse ich dahin gestellt. Jedenfalls sah ich in der östlichen Fortsetzung dieses Durchschnittes nördlich vom Dorfe Kowałowy bei Jasło (in welcher Gegend auch Uhlig [Jahrb. 1887, pag. 155] das Vorkommen von Menilitschiefer kennt) deutliche Einschaltungen von bituminösen Menilitschiefern in die dortigen massigen Sandsteine, welche Einschaltungen in Folge ihrer stellenweisen Brennbarkeit sogar zu einer verfehlten Hoffnung auf Kohlenfunde Veranlassung gegeben haben. Dergleichen hat auch Uhlig (Jahrb. 1883, pag. 523) von etwas verächtlichen Einlagerungen röthlicher und brauner, zuweilen Kohlenbröckchen führenden Schiefer in die „mittleren“ Karpathensandsteine derselben Gegend gesprochen. Wenn man aber den liegenden Theil dieser Sandsteine des Liwoz und in des letzteren Fortsetzung dennoch zur Kreide stellen will, dann wäre doch unter allen Umständen die Frage zu lösen, ob irgendwelche Anhaltspunkte zur Begründung eines solchen Verfahrens vorhanden sind.

Solche Anhaltspunkte werden aber, wie man sieht, von den betreffenden Autoren, abgesehen von jener erwähnten theilweisen Aehn-

¹⁾ Man läuft dabei übrigens Gefahr, jedesmal um eine Etappe zurückzubleiben und die Ansicht von gestern in der Hand zu behalten.

lichkeit des Ciężkowicer mit dem Istebner Sandstein¹⁾ nur in dem Umstande erblickt, dass an einer Stelle im Verbreitungsgebiet des Ciężkowicer Sandsteines zufolge einer Angabe Niedzwiedzki's cretaceische Fossilien gefunden worden sind. Dieser Fund muss dann den Verdacht begründen helfen, dass überhaupt ein grosser Theil desselben Sandsteines der Kreide zufalle, wobei man freilich ziemlich nach Willkür entscheiden muss, welcher Theil dies im einzelnen Falle sei.

Dem gegenüber stehen nun die nahen in der Lagerung begründeten Beziehungen der fraglichen Sandsteine zu den Menilitschiefern, die an mehreren Punkten zweifelloser Auflagerung derselben Sandsteine auf echten oberen Hieroglyphenschichten (wie z. B. bei Czarnorzeki), die stellenweisen Uebergänge derselben in den Magurasandstein und endlich die Funde von Nummuliten, Orbitoiden und Lithothamnien, auf welche Uhlig (Jahrb. 1888, pag. 226) sich zu berufen in der Lage ist. Sollten das nicht Gründe sein, die Beweiskraft jener Fossilfunde bei Mietniów eingehend zu prüfen?

Eine derartige Prüfung aber habe ich in meiner Darstellung der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau unternommen und dieselbe ist nun eben nicht zu Gunsten jener Beweiskraft ausgefallen.²⁾ Auf dieser Prüfung beruht das Schwergewicht meiner Ansichten in dieser Frage. Es ist deshalb eine eigenthümliche Entstellung meiner Darstellung, wenn Paul heute (l. c. pag. 711) an der Spitze seiner hierauf bezüglichen Erörterung sagt, der „kurze Sinn“ meiner „langen Erörterung“ sei der, ich könne den thatsächlich oligocänen Tomaskowicer Sandstein vom Mietniówer Sandstein nicht unterscheiden, folglich könnten die angeblich in letzterem gefundenen Fossilien nicht aus diesem Sandstein stammen.

Ich habe vielmehr nachgewiesen, dass die Gesteine, in welchen die von Niedzwiedzki erwähnten, allerdings ganz sicher cretaceischen Fossilien von Mietniów und Choragwieca vorkommen, nicht mit dem speciell sogenannten, von mir dem Ciężkowicer Sandstein gleichgestellten

¹⁾ Bei der weiteren Prüfung dieses Gegenstandes wird freilich die Frage nicht zu umgehen sein, ob diese Aehnlichkeit nicht dadurch hervorgerufen wurde, dass man auf manchen Karten oligocänen Ciężkowicer Sandstein den Istebner Schichten einverleibte.

²⁾ Ich war einigermassen überrascht in Uhlig's Aufsatz (1888, l. c. pag. 222) die Bemerkung zu finden, es werde abzuwarten sein, was ich zu Gunsten dieser meiner Herrn Uhlig durch vorausgängige Besprechungen bekannten Anschauung vorbringen werde, wie ich denn überhaupt über die Bestimmtheit, mit welcher Uhlig die Bedeutung der Funde Niedzwiedzki's daselbst als „feststehende Thatsache“ bezeichnet, mich im Vergleich mit dem Ergebniss jener Besprechungen ausserordentlich wundere. Herr Uhlig war persönlich mit mir in Mietniów und bestärkte mich damals in entschiedenster Weise in meinen Zweifeln an der Niedzwiedzki'schen Deutung, ebenso wie er auch noch später mir völlig beipflichtete, als ich ihm die von Prof. Niedzwiedzki mir gütigst übersandten Belegstücke zeigte und dabei auf die Unmöglichkeit hinwies, diese Stücke mit der Gesteinsentwicklung im Bereich des Mietniówer Sandsteines in Verbindung zu bringen. Ich habe mir deshalb sogar erlaubt, in meiner Beschreibung der Gegend von Krakau (l. c. pag. 292) mich auf die Uebereinstimmung mit Herrn Uhlig zu beziehen, was, wie ich sehe, allerdings nur für eine vorübergehende Phase von dessen Ansichten Geltung besass.

Dass Uhlig hier über das Ziel hinausgeschossen hat, geht übrigens auch daraus hervor, dass er sogar den zweifellos über Menilitschiefern liegenden Sandstein von Tomaskowice, den er bei unserer erwähnten, gemeinsamen Excursion gleichfalls kennen lernte, ebenfalls zur Kreide bringt, wogegen Paul ganz berechnete Einsprache erhebt.

Sandstein von Mietniów identisch sind und dass sie auch den fremdartigen Zwischenlagen dieses Sandsteines nicht entsprechen, dass ferner Niedzwiedzki's Beschreibung dieser Gesteine weder auf diese selbst, noch auf die thatsächlich im Mietniówer Sandsteinbruch vorhandene Gesteine passt.

Ich habe des Weiteren gezeigt, dass in nächster Nähe des Ciężkowicer Sandsteines von Mietniów und Chorągwiea neocome Schichten anstehen, aus welchen die bewussten Fossilien höchst wahrscheinlich stammen. Insbesondere für die Funde in dem auf Kohle abgeteufte Schachte von Chorągwiea ist das so gut wie sicher. Die dort durchteufte Lagen waren eben kein Ciężkowicer Sandstein, sondern es waren durch Kohleneinschlüsse ausgezeichnete Lagen neocomen Sandsteines, wie sie auch sonst im Neocom jener Gegend vorkommen, und die dunklen Schieferlagen mit Ammonitenbruchstücken, die dabei angetroffen wurden, befanden sich gleich dem Neocomsandstein selbst im Liegenden des auf der Höhe des dortigen Rückens vorkommenden Ciężkowicer Sandsteines. Diese Schieferlagen sind aber ebensowenig wie die dunklen, Schieferstücke führenden Ammoniten-Breccien, welche in der Nähe des Mietniówer Steinbruches gefunden wurden, petrographisch identisch mit den Zwischenlagen des Sandsteines von Mietniów, welche Zwischenlagen dort in wünschenswerthester Deutlichkeit aufgeschlossen sind. Endlich liegt auch der kleine bei Mietniów gefundene *Inoceramus* in einem Gestein, welches mit denen des Mietniówer Steinbruches absolut nicht übereinstimmt.

Ich kann das heute nur wiederholen, nachdem mir inzwischen Niedzwiedzki's Aufsammlung nochmals vorgelegen ist. Es ist also wohl nicht ganz zu rechtfertigen, wenn Paul diesen wichtigen Umstand nur nebenbei und (l. c. pag. 712) hinterher behandelt, nachdem er jenes etwas einseitige Resumé über meiner langen Rede kurzen Sinn gegeben hat. Nebenbei kann ich aber auch hier nicht umhin zu bemerken, dass es mir wünschenswerther erscheint bei solchen wichtigen Dingen durch eine möglichst genaue und eben deshalb für manchen Leser vielleicht unbequem lange Darlegung des Localbefundes der weiteren Discussion ein Substrat zu verschaffen, als durch eine über Einzelheiten leicht hinweggleitende Kürze den Leser bloß vor Behauptungen und uncontrolirbare Vermuthungen zu stellen.

Die weitere Andeutung Paul's, als ob man im Falle des Anschlusses an meine Auffassung nicht bloß an der „Capacität“, sondern auch an der „Ehrlichkeit“ des Herrn Professors Niedzwiedzki zweifeln müsse, kann ich zum Gegenstand einer Erörterung nicht machen, da eine solche Andeutung nicht in eine Beweisführung hineingehört. Ich habe in dieser Beziehung in meinem hier in Rede stehenden Werke (l. c. pag. 293) der bona fides unseres Lemberger Collegen bereits volle Gerechtigkeit widerfahren lassen, wie ich denn auch schon bei einer früheren Gelegenheit (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, pag. 167) dessen Gewissenhaftigkeit rühmend hervorhob. An der fachmännischen Tüchtigkeit aber Jemandes zu zweifeln, nur weil er nach meiner Ansicht bezüglich unserer schwierigen Flyschgebiete in diesem oder jenem Falle zu einer irrigen Deutung gelangt ist, wie das Jedem von uns geschehen kann, das liegt mir selbstverständlich fern.

Es freut mich indessen, dass Herr Paul hier eine ausgesprochene Gelegenheit gefunden hat, dem objectiven Standpunkt der Behandlungsweise beizupflichten, dem ich hinsichtlich seiner die Gegend von Wieliczka betreffenden Controversen mit Herrn Niedzwiadzki stets zugethan war.

Diesen objectiven Standpunkt hatte ich beispielsweise von Anfang an gegenüber der Differenz eingenommen, welche die beiden genannten Forscher bezüglich des Cieżkowicer Sandsteines von Tomaszkowice trennte und habe ihm auch in meiner letzten Arbeit (l. c. pag. 290) festgehalten, wie es scheint jedesmal zum Missvergnügen meines Collegen Paul. Der Letztere hatte diesen Sandstein ursprünglich der mioänen Salzformation „im weiteren Sinn“ zugerechnet, während Niedzwiadzki, entsprechend seiner Auffassung des Cieżkowicer Sandsteines der Gegend von Wieliczka überhaupt, darin eine Vertretung des Albien erblicken wollte.

Als ich mich zum ersten Mal mit dem Karpathenrand bei Wieliczka beschäftigte, hatte ich mich gegen die letzterwähnte Ansicht erklärt, indessen daneben betont (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1884, pag. 165), dass ich auch der Deutung Paul's nicht zustimmen könne und Herrn Niedzwiadzki insofern beipflichten müsse, als der Tomaszkowicer Sandstein „dem vormioänen Randgebirge des mioänen Absatzgebietes dieser Gegend“ angehöre, welcher Auffassung, wenn ich recht verstehe, Herr Paul heute ja doch zustimmt, da er gerade den genannten Sandstein (vergl. vielleicht schon Verhandl. geol. R.-A. 1883, pag. 233, besonders aber Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1887, pag. 111, und 1888, pag. 714) als Oligocän anerkennt und ihm auch nicht gleich anderen Cieżkowicer Sandsteinen der „mittleren Gruppe“ zuweist.

So irrelevant aber, wie der letztgenannte Forscher diese Abweichung von seiner ursprünglichen Ansicht (siehe Jahrb. 1887, l. c.) darstellen will, ist dieselbe allerdings nicht. Man mag in anderen Fällen sagen können, in schwierig zu entziffernden Gebieten sei der Fehler nicht bedeutend, wenn man Miocän und Oligocän verwechsele, hier handelt es sich aber darum, ob man die betreffende Bildung dem karpatischen Flyschgebiet oder dem subkarpatischen Neogengebiet zuweisen soll, dessen Schichten, wenn auch nicht durchgängig, so doch meistens eine randliche Stellung dem ersteren gegenüber einnehmen. Da nun ferner Niedzwiadzki selbst erklärt hatte, es sei ja möglich, dass ein Theil seines Albiensandsteines dem Untertertiär zufalle, und da es ihm vor Allem darauf ankam, dessen Zugehörigkeit zu den eigentlich karpatischen Bildungen festzustellen, so erforderte es die Billigkeit, den Standpunkt des Genannten in dieser Hinsicht anzuerkennen, mag man im Uebrigen über die nahen Beziehungen der jüngsten karpatischen und der ältesten vorkarpatischen Absätze denken, wie man will. Ich hatte überdies das Bewusstsein, dass Colleague Paul mit der Unterstützung, die ich ihm früher und jetzt bei seinen Differenzen mit Herrn Professor Niedzwiadzki in manchen wesentlichen Punkten angedeihen liess, viel zufriedener sein konnte, wenn diese Unterstützung eine unparteiische war, als wenn dieselbe von vornherein sich blindlings als eine rein kameradschaftliche Action manifestirt hätte.

Der blosse Gesichtspunkt der nahen Altersverwandtschaft zwischen der Salzformation einerseits und dem Tomaszkowicer Sandstein ein-

schliesslich der ihm zunächst verbundenen Schichten andererseits ist also für die Discussion gerade des eben berührten Punktes keineswegs in erster Linie massgebend, und Paul hat durch die Voranstellung dieses Gesichtspunktes die Frage, um die es sich dabei handelte, ganz einfach ein wenig verschoben, ähnlich wie er jetzt (l. c. 1888, pag. 727) meine Aeusserungen über die mit dem genannten Sandstein vorkommenden rothen Thone in einer gänzlich schiefen Beleuchtung darstellt.

Er beruft sich auf meine in der Arbeit über die Gegend von Krakau gemachten Darlegungen über das Auftreten einer Partie rother Thone im unmittelbaren Hangenden des Sandsteines von Tomazskowice, sowie darauf, dass er bereits in seiner ersten Mittheilung über Wieliczka das Vorkommen dieses Thones an der „oberen Grenze“ des genannten Sandsteines constatirt habe. Ich meinerseits aber hätte später (1884) gegen seine hierauf bezügliche Bemerkung polemisirt, also diesmal Veranlassung gehabt, seine „Priorität“ anzuerkennen und meinen damaligen „Tadel zurückzuziehen“. Ziemlich triumphirend ruft er dabei aus (und hebt dies mit fetterem Druck hervor): „Also rother Thon zwischen Tomazskowicer Sandstein und Salzformation!“

Hier muss jeder Leser glauben, ich hätte ursprünglich das Vorhandensein jener Thone an der angegebenen Stelle gelehnet, mich später aber eines Besseren überzeugt und ohne weitere Richtigstellung eines früheren Irrthums zuletzt eine Ansicht, gegen die ich vorher sogar polemisirt haben soll, aufgegriffen und zu der meinigen gemacht. Dagegen muss ich denn doch ganz gründlich Verwahrung einlegen. Fast scheint es mir, als ob mein geehrter College hierbei nicht nöthig gefunden hätte, die betreffenden Stellen meiner Ausführungen zu vergleichen, als ob er vielmehr nur auf Grund undeutlicher Erinnerungen seine Recrimination angebracht haben würde.

Ganz ausdrücklich habe ich bereits im Jahre 1884 (Jahrb. l. c. pag. 164 und 165) auf das Vorhandensein der betreffenden Thone hingewiesen, und zwar indem ich auf Paul's Ansichten über die Bedeutung dieser Thone aufmerksam machte und damit die von dem Genannten früher vorgenommene Constatirung derselben hinlänglich anerkannte. Ich hatte also später nicht den mindesten Grund einen damals etwa durch Ablegnung einer Paul'schen Beobachtung begangenen Irrthum zu berichtigen. Etwas ganz Anderes war es, was ich damals im Gegensatz zu Paul betonte, und das war das von Herrn Paul früher nicht bemerkte oder doch nicht erwähnte Vorkommen ebensolcher Thone auch im unmittelbaren Liegenden des Tomazskowicer Sandsteines, ein Vorkommen, zu dessen Constatirung man nur wenige Schritte das fragliche Profil weiter südlich zu verfolgen brauchte. Ich folgerte daraus eine engere locale Zusammengehörigkeit des erwähnten Sandsteines mit den rothen Thonen, als deren Zwischenlage sich dieser Sandstein darstellt und ich zeigte somit, dass diese Thone nicht auf die „obere Grenze“ des Sandsteines beschränkt seien. Wenn damals unter Benützung der angeführten Thatsachen gegen etwas polemisirt wurde, so war es gegen die Zuthellung dieses Schichtencomplexes zur mioänen Salzformation, also gegen eine Ansicht, nicht gegen eine Beobachtung Paul's, und nach dem oben Gesagten habe ich in dieser Beziehung gar keine Veran-

lassung einen „Tadel zurückzuziehen“ oder eine „Priorität“ des Letztgenannten „anzuerkennen“.

Zum Ueberfluss aber habe ich mich diesmal (Krakau, l. c. pag. 289, Zeile 23) noch ganz besonders auf meine frühere Darlegung berufen. Ich habe es nur nicht für nöthig gehalten auf die Unterlassung nochmals hinzuweisen, welche von anderer Seite bei der Besprechung des fraglichen Profils durch Nichterwähnung jener Liegendthone begangen wurde und diese Discretion wird mir jetzt übel ausgelegt.

Ganz ebenso unverständlich ist mir ein anderer von Paul gegen mich (l. c. pag. 724) erhobener Vorwurf, welcher sich auf meine Bemerkungen über gewisse Gypslagen in den oberen Theilen der Salzformation von Wieliczka bezieht, welche der Genannte in seinem Profil durch Wieliczka (Jahrb. geol. R.-A. 1880, pag. 688) flach gelagert über dem gestörten Salzgebirge eingezeichnet hatte. Ich hatte mir erlaubt zu sagen, dass diese Art der Einzeichnung die Vorstellung einer Discordanz innerhalb verschiedener Theile der Salzformation erwecken könne, dass aber die vorhandenen Beobachtungsthatsachen zu einer derartigen Vorstellung keinen Anlass bieten.

Paul verschiebt hier abermals die Frage, indem er vorgibt, eine solche Discordanz nie behauptet zu haben und indem er des Weiteren ausführt, dass meine Annahme von einer im Norden von Wieliczka vorauszusetzenden Anpassung der Tektonik der Salzformation an die flache Lagerung der Bogucieer Sande mit den von ihm über diesen Punkt ausgesprochenen Ansichten ja ganz übereinstimme. Als ob es sich bei den betreffenden Gypslagen, an der Stelle, wo Paul sie als beobachtet angibt, nicht um Vorkommnisse handeln würde, die noch ziemlich weit südlich von der Entwicklung der Bogucieer Sande liegen und als ob nicht zweitens die betreffende Zeichnung, die ich in meinem Aufsatz (l. c. pag. 228) genau nach Paul wieder gegeben habe¹⁾, auf jeden Sachkundigen den Eindruck machen müsste, dass hier in den oberen und tieferen, vertical übereinander liegenden Theilen des Profiles eine gänzlich abweichende Lagerung angedeutet wird, namentlich, weil auch das Fallen der oberen Schichten als das entgegengesetzte der unteren gezeichnet wurde.

Paul meint dazu, dass „eine vielleicht in einem Punkte nicht ganz deutliche Zeichnung“ nicht als Basis der Beurtheilung seiner Ansichten gelten könne, wo doch diese Ansichten durch das, was er über den Fall geschrieben „so deutlich und unzweifelhaft“ dargelegt worden seien. Was schrieb aber Paul zur Erläuterung dieses Theiles seines Profils? Es sind die folgenden Worte (l. c. 1880, pag. 690): „Ein Blick auf meine beifolgende Profilskizze ergibt, dass die in den tieferen Horizonten des Bergbaues nachweisbaren, starken, vorwiegend südliches Einfallen der Salzthonschichten und Salzflötze bedingenden Faltungen gegen oben und Norden zu an Intensität abzunehmen scheinen, so dass die oberen gypsführenden Lagen des Salzthons, so weit die bisherigen Aufschlüsse zeigten, nur wenig mehr von

¹⁾ Es ist nämlich zu dieser Wiedergabe dasselbe Cliché benützt worden, welches für Paul's Aufsatz verwendet wurde, und welches unsere Verlagsbuchhandlung noch aufbewahrt hatte.

solchen Faltenbildungen erkennen lassen, sondern bereits die rechtsinnige, vom Grundgebirge abfallende nördliche Schichtenlage annehmen, um endlich bei Bogucice von den ganz flach nördlich fallenden Hangendsanden regelmässig überlagert zu werden.“

Beruft sich denn dieser Text nicht direct auf die heute als „nicht ganz deutlich“ hingestellte Zeichnung, wird der Leser da etwa nicht auf diese Profilskizze in allererster Linie verwiesen? Wird nicht auch der Gegensatz des Einfallens zwischen oben und unten darin hervorgehoben? Es ist wahr, dass Paul dabei nicht von jener Discordanz spricht, an eine solche auch nicht denkt, aber es ist doch ebenso wahr, dass er eine solche Discordanz durch seine Zeichnung und durch seine Berufung auf dieselbe zur Anschauung gebracht hat, und zwar ohne durch die begleitenden Worte die betreffende „Undeutlichkeit“ der Zeichnung aufzuklären. Wenn man sich aber wirklich schon auf den Standpunkt der heutigen Interpretation des Autors gestellt hätte, so musste es zum mindesten dem Leser erlaubt sein, einen Widerspruch zwischen Text und Zeichnung zu finden. In diesem Falle aber konnte man Niemandem verübeln, sich im Interesse einer Klärung der Sache auch zu äussern.

Da ich nun im Uebrigen so vielfach Gelegenheit genommen hatte die Ansichten Paul's über Wieliczka zu vertheidigen, und zwar mit eingehenderer Begründung als er selbst, so hatte ich sogar ein ganz specielles Recht auf einen Punkt aufmerksam zu machen, in Bezug auf welchen ich nicht wünschte die Vertretung jener Ansichten, soweit sie eben durch jene Zeichnung ausgedrückt waren, zu übernehmen. Ich konnte ganz gut gleich Herrn Paul im Allgemeinen der Meinung sein, dass die Lagerung des Wieliczkaer Miocäns gegen Norden zu flacher wird und sich schliesslich der der Boguciceer Sande anzupassen sucht, aber ich brauchte mir die Art und den localen Beginn dieser Anpassung nicht genau so vorzustellen wie mein College, und wenn ich das nicht that, so hatte ich wieder keine Ursache von einer „vollkommenen Uebereinstimmung“ unserer Anschauungsweise zu reden.

Ich habe (und dafür konnte ich vielleicht auf einigen Dank rechnen) das Möglichste gethan, um der Paul'schen Darstellung der Lagerungsverhältnisse Wieliczka's zum Siege zu verhelfen, indem ich nicht allein die Widersprüche der gegnerischen Ansichten aufdeckte, sondern auch eine Reihe von in der früheren Literatur nicht berührten Beziehungen erörterte, deren Klarstellung mir vor Allem wichtig schien, wenn nicht mancherlei Zweifel und Missverständnisse bezüglich jener Lagerungsverhältnisse zurückbleiben sollten. Ich habe deshalb auch in erster Linie den älteren Beobachtungen Hrdina's volle Gerechtigkeit widerfahren lassen, an welche sich die Ansichten Paul's ja doch in so mancher Hinsicht anlehnen, aber man kann billigerweise von Niemandem verlangen, dass er aus purer Collegialität durch Dick und Dünn hinter einem Anderen herläuft.

Des Weiteren polemisiert nun Paul auch gegen meine Ansichten über die Stellung der Schichten, aus welchen der bekannte Wassereintrich von 1868 erfolgte, in einer zwar weniger bestimmten, aber doch wieder nicht allen einschlägigen Verhältnissen Rechnung tragenden Weise. Es handelt sich hier darum, dass von dem Genannten diese

Schichten als älter, von mir aber als jünger als das geschichtete Salzgebirge aufgefasst wurden. Es sind dies Schichten, welche nördlich einer südlich fallenden Spizasalzlage auftreten und nach meiner Ansicht nur das scheinbare Liegende dieser Lage bilden, da ich hier noch eine schiefe Faltung des Salzgebirges voraussetze, welche zu einer Ueberkipfung des nördlichen Flügels dieser Falte geführt hat.

Paul meint nun, irgendwo müsse doch die Anpassung an die normale flache oder flach nördlich fallende Lagerung beginnen, wie wir Beide sie im Norden des Salzgebirges voraussetzen. Wo solle dies aber der Fall sein, wenn die nördlichste der bekannten Falten dieses Gebirges noch immer gleich den südlich befindlichen überkippt sei. Darauf ist zu erwidern, dass die südliche, widersinnige, das heisst gegen das ältere Gebirge gerichtete Neigung der fraglichen Spizasalze zur Genüge beweist, dass eben hier von einem Einlenken in jene normale Lagerung noch nicht die Rede sein kann. Sodann aber braucht man nur wieder jenes von Paul selbst entworfene Profil anzusehen, um zu begreifen, dass die Stelle des Wassereinbruches noch immer weit genug in südlicher Richtung entfernt liegt von dem Terrain, welches an der Oberfläche durch die flach gelagerten Bogueicer Sande charakterisirt wird. Es geht hier ebenso wie mit jenen oben besprochenen Gypsvorkommnissen, die auch noch weiter von dem Ort des Anstehens dieser Sande entfernt sind, als dass man daselbst schon den Beginn einer nahezu horizontalen Schichtung als den Verhältnissen nothwendig entsprechend finden konnte.

Ich erinnere hier auch an die Verhältnisse im sogenannten Kossocicer Bohrloch in der westlichen Fortsetzung unseres Salzgebirges. Es konnte (vergl. meine Monographie über Krakau, pag. 214, 215) gezeigt werden, dass die Lagerung der daselbst angetroffenen Gesteine, wenn nicht sicher, so doch wahrscheinlich gleichfalls zu der Vorstellung einer seiträg gestellten, südliches Fallen aufweisenden Falte führt. Die Entfernung aber dieses Punktes von den etwas nördlich davon anstehenden bereits flach gelagerten Sanden, welche dort die Fortsetzung der Sande von Bogueice bilden, ist keineswegs eine grosse, wenn sie auch ausreicht, um eine Aenderung des tektonischen Verhaltens der Schichten zu ermöglichen.

Ueberdies ist es gar nicht nöthig anzunehmen, dass die Uebergänge, welche die gestörte Schichtenstellung des Salzgebirges mit der vorausgesetzten flacheren Schichtenstellung seiner nördlichen Aequivalente vermitteln, ganz allmälige seien. Im Grossen und Ganzen betrachtet ist dies auch sonst in Galizien die Regel, dass die gestörten subkarpathischen Miocänbildungen nur einen schmalen Streifen am Rande der Karpathen einnehmen, während das nördlicher gelegene Miocän schon in geringer Entfernung vom Gebirge eine flache Lagerung aufweist, ohne dass dazwischen eine breitere Zone von Uebergängen besteht.

Ausserdem aber hat mein College hier durchaus übersehen, dass das Beobachtungsmaterial, welches zur Constatirung jener vom Kloskschlage und über demselben vom Colloredoschlage durchfahrenen schiefen Falte nöthig war, thatsächlich etwas grösser ist, als er heute behauptet und dass sich dasselbe nicht blos auf „das Auftreten des Wassers im Norden

südlich fallender Spizasalze“ beschränkt. Ich habe in meiner letzten Auseinandersetzung über Wieliczka (l. c. pag. 247, 248) ausdrücklich die Daten hervorgehoben, welche die Anwesenheit des jüngeren Salztrümmergebirges beiderseits der fraglichen älteren Spizasalze bestätigen, auf diesen Punkt indessen ist mein Colleague bei seiner Polemik mit keiner Silbe eingegangen. Diese Daten sind bereits theilweise von Niedzwiedzki, theilweise auch von Hrdina mitgetheilt worden, und da Paul doch sonst im Wesentlichen sich auf die Anschauung und die Beobachtungen des Letztgenannten stützt, so hätte er diese Angaben immerhin berücksichtigen können, gleichviel ob die betreffenden Aufschlüsse heute noch zugänglich und sichtbar sind oder nicht.

Einem solchen Nachweis durch Thatsachen gegenüber sind dann alle weiteren Speculationen über die Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit jener schiefen Falte eigentlich gegenstandslos. Zu diesen Speculationen gehört aber vor Allem die durch Paul hierbei aufgeworfene Frage, warum derselbe Schichtencomplex im Süden der betreffenden Falte wasserlos, auf dem Nordflügel der Falte aber wasserführend gewesen sei, was ich durch einen Facieswechsel und durch ein Sandigerwerden der fraglichen Schichten gegen Norden zu erklärt hatte. Paul meint, dieser Facieswechsel müsste hier ein so plötzlicher gewesen sein, wie man sich dergleichen nicht gut vorstellen könne, da er aber im Uebrigen zugibt, dass der von mir für das Wieliczka'er Salzgebirge nach Osten und Westen zu angenommene Facieswechsel wirklich vorkomme, so sieht man nicht ein, warum ein solcher Wechsel gerade nach Norden hin nicht statthaben könnte, das ist nach derjenigen Richtung, in welcher doch sonst in ganz Galizien der Facieswechsel im Miocän der eclatanteste ist.

Die Entfernungen, innerhalb welcher sich gerade bei den eigenthümlichen Ablagerungen des Salzgebirges die Verhältnisse ändern, sind, wie es scheint, überhaupt keine grossen. Ich erinnere hier abermals an die Mittheilungen, die ich in meiner Monographie über die Gegend von Krakau bezüglich der im Kossocier Bohrloch durchfahrenen Schichten gemacht habe, sowie daran, dass ich damals (l. c. pag. 259) als möglich hingestellt habe, in etwas grösserer Nähe des Karpathenrandes (es handelt sich hier notabene nur um kleinere Distanzen) werde das in jenem Bohrloch über den Spizasalzen fehlende Grünsalz noch angetroffen werden können. Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Oberfinanzraths Ott ist dies heute gelegentlich einer Bohrung, die etwa 300 Meter südlicher als die alte Kossocier Bohrung in Angriff genommen wurde, bereits geschehen. Auch im Uebrigen aber zeigen die in dem neuen Bohrloch angetroffenen Bildungen vielfache Abweichungen gegenüber dem Profil des alten Bohrloches. So rasch ändert sich also in dieser Gegend die Zusammensetzung des Gebirges.

Auch darf daran erinnert werden, dass unter der, wie wir sahen, nothwendigen Voraussetzung einer Faltung in der fraglichen Region der Salzgrube die ursprüngliche Entfernung der correspondirenden Partien der beiden Faltenflügel grösser gewesen ist, als sie heute erscheint, wo diese Partien durch die Zusammenpressung des Gebirges sich näher gebracht wurden.

• Endlich aber ist es auch eine sehr einseitige Beurtheilung der Sachlage, wenn Paul meint, zufolge meiner Auffassung müssten dieselben

Schichten im Norden jener Falte wasserreich, im Süden derselben wasserarm sein in einer Weise, die denn doch einen zu starken Gegensatz für die Faciesverhältnisse auf beiden Seiten der Anticlinale darstelle, als dass ohne Weiteres daran geglaubt werden könne. Es handelt sich eben nicht um bestimmte, etwa gleich entfernt vom Scheitel der Anticlinale gedachte Schichtenpartien in ihrer Isolirung, sondern es handelt sich darum, dass diese Schichtpartien jeweilig auch eine faciel verschiedenartige Umgebung besitzen, dass der südliche Flügel jener Anticlinale mit der Hauptmasse des durch seine Thone wenig wasserdurchlässigen Salzgebirges im Contact steht, während der nördliche Flügel gegen das durchlässigere Gebirge zu vorgeschoben ist, dessen Wasserreichthum doch an irgend einem Punkte einmal beim Fortschritt der Arbeiten nach dieser Richtung zur Geltung gelangen musste. Selbst wenn wir uns nun den Uebergang aus einer wasserundurchlässigen in eine durchlässige Facies als ganz allmähigen vorstellen wollten, so muss ja doch einmal der Augenblick eintreten, in welchem das im durchlässigen Gebirge, ähnlich wie in einem Filter angesammelte Wasser bei der Anrührung dieses Gebirges zum Vorschein kommt, und es hängt dann nur von der Menge und dem Druck dieses Wassers ab, wie bald und mit welcher Gewalt es sich nach der verletzten Stelle drängt. Das Wasserquantum, welches in der näheren Umgebung der verletzten oder angeritzten Partie des Gebirges ursprünglich circulirte, braucht dabei gar nicht ein so enormes gewesen zu sein, als dies die thatsächlich hervorgebrochenen Wassermassen bei oberflächlicher Betrachtung vermuthen lassen.

Ich kann also nach keiner Richtung hin einen Grund finden, den Bedenken meines Collegen gegen meine bezüglich Wieliczka's aufgestellte „Wassereintruchstheorie“ Folge zu geben und constatire übrigens mit Befriedigung, dass der Genannte diese Theorie immerhin „discutirbar“ findet.

Es bleibt mir nunmehr nur noch zu erwähnen übrig, dass Herr Paul gelegentlich seiner Besprechung unserer neuesten Arbeiten über karpathische Salzlagerstätten auch auf die in den letzten Jahren eingehend discutirte Frage der beiden miocänen sogenannten Mediterraneanstufen zu sprechen kommt. Er erwähnt die bekannte Thatsache, dass ich die Selbstständigkeit dieser Stufen nicht anzuerkennen vermag, erklärt, dass er früher geneigt gewesen sei, diesen meinen Standpunkt gutzuheissen, dass er aber heute in dieser Hinsicht wieder nachdenklich geworden sei, und zwar auf Grund der Funde von *Hyopotamus* in Eggenburg, welche Neumayr jüngst (Verh. d. geol. Reichsanst. 1888, Nr. 14) besprochen hat.

Ich muss gestehen, dass ich einigermassen überrascht war, die betreffende Frage an dieser Stelle von Paul wieder aufgerollt zu finden, obendrein mit dem Zusatze, das schmale, fossilienarme Neogenband des Karpathenrandes sei „gewiss nicht der Boden, auf welchem für die Mediterraneanfrage als solche wesentliche Aufklärungen zu erhoffen sind“. Ich hätte jenen niederösterreichischen *Hyopotamus* in Ruhe gelassen, da er aber mit Gewalt in unsere Discussion über Galizien hineingezogen wird, so mögen einige Worte darüber gesagt sein, wenn ich auch gar keine Lust habe, gewisse Dinge, die schon früher klar und deutlich auseinandergesetzt wurden, hier in aller Breite zu wiederholen.

Zunächst sei daran erinnert, dass bei der Beurtheilung der sogenannten Mediterranfrage für Galizien nicht bloß jenes schmale Band der Salzformation in Betracht kommt, sondern auch die über ausgedehntere Flächen verbreitete Neogenbildung ausserhalb der Karpathen; hatten ja doch die Anhänger der *Suess'schen* Stufentheorie diese beiden Bildungen als erste und zweite Mediterranstufe sich gegenübergestellt. Zweitens sei daran erinnert, dass aus jener „fossilienarmen“ Salzformation speciell bei Wieliczka schon durch *Reuss* hunderte von fossilen Arten bekannt geworden sind, welche ein für weitere Vergleiche durchaus genügendes Material ergeben haben. Drittens aber sei mit Vergnügen constatirt, dass hier schon wieder einmal gesagt wird, wie das seit dem Beginn der auf die Mediterranfrage bezüglichen Discussion auch schon von anderen meiner verehrten Gegner gesagt wurde, dass die Verhältnisse in Galizien sich nicht gut zur Begründung der Stufentheorie eignen. Dieses Zugeständniss der Unanwendbarkeit der fraglichen Theorie auf Galizien ist ja gerade das, was ich von allem Anfang an und in erster Linie verlangt hatte, aus der ursprünglichen Verweigerung dieses Zugeständnisses ging die betreffende Polemik hervor, und ich kann demnach ganz zufrieden sein, wenn mir eine anfänglich bestrittene Position von meinen Gegnern jetzt geradezu aufgenöthigt wird.

Die ganze Frage der Trennung der beiden Mediterranstufen bleibt nach wie vor eine Frage, die an unser Schlussvermögen gestellt wird, wie ich das schon vor einigen Jahren ausgesprochen habe. Wenn Jemand behauptet, dass es in unserem oder überhaupt im ganzen mediterranen marinen Miocän zwei wohl unterscheidbare, vertical aufeinander folgende Stufen gebe, so darf er eben nicht bloß an irgend einer Stelle eine locale Gliederung nachweisen, was unter Umständen rasch geschehen ist, sondern er muss zeigen, dass diese locale Gliederung über grössere Strecken hin Giltigkeit besitzt. Gelingt das nicht, und ich glaube in meinen hierauf bezüglichen Schriften nicht bloß für Galizien die Unanwendbarkeit jener Gliederung gezeigt zu haben, so hat diese letztere eben keinen allgemeinen Werth und mit den bewussten Stufen ist es nichts. Dagegen hilft kein *Hypotamus*.

Diese Gattung soll den alterthümlichen Charakter der Fauna der sogenannten ersten Stufe beweisen helfen. Sie tritt, worauf *Neumayr* sich beruft, in allen Eocänschichten auf und ist „in grösserer Zahl noch im oberen Oligocän (Aquitanische Stufe) vorhanden“.

Mit wahrer Genugthuung mache ich hier zunächst darauf aufmerksam, dass der von mir seinerzeit (*Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 1886, pag. 61—67) charakterisirte Versuch die aquitanischen Schichten in aller Stille mit der ersten Mediterranstufe zu vermischen und auf diese Weise der letztgenannten Stufe ein neues selbstständiges Leben einzubauchen, in dem gegebenen Falle nicht oder doch wenigstens nicht mit Absicht wiederholt wird. Die aquitanische Stufe wird ja, wie man sieht, von *Neumayr* selbstständig hervorgehoben. Andererseits aber constatire ich, dass hier auf's Neue das Bestreben zu Tage tritt, eine paläontologische Differenzirung zwischen den beiden mediterranen Stufen zu etabliren, nachdem noch vor Kurzem der Schöpfer dieser Stufen, *E. Suess*, die geringe Brauchbarkeit paläontologischer Merkmale für diese Gliederung betont hat (*vergl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*, 1. c. pag. 69),

und des Weiteren constatire ich, dass man jetzt versucht, der Fauna der ersten Stufe einen theilweise älteren Habitus zuzuschreiben, nachdem andere Autoren, welche für die Stufentheorie eingetreten waren, sich mit der gewiss merkwürdigen Thatsache beschäftigten, dass die Fauna der angeblich älteren Stufe in vieler Beziehung einen jüngeren Charakter aufwies als die Fauna der angeblich jüngeren, zweiten Mediterranstufe, worüber ich mich in meinen Schriften schon wiederholt verbreiten musste (siehe Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1884, pag. 73 und 1886, pag. 91—94), als ich nämlich zeigte, dass die bisherigen eigenen Angaben der Vertreter jener Theorie oft zu den entgegengesetzten Schlüssen führen, als den von jenen Vertretern thatsächlich gezogenen.

Endlich aber kann noch hervorgehoben werden, dass die alte Ansicht der Anhänger der beiden Mediterranstufen von der Uebereinstimmung der Säugethierfauna beider Stufen, eine Ansicht, deren sich begrifflicherweise die Gegner der Theorie als eines, wenn auch keineswegs als des einzigen Argumentes bedienten, nunmehr von Neumayr gänzlich fallen gelassen wird, nachdem schon Fuchs in dieser Beziehung eingelenkt hatte. Es ist dies begrifflich, da bei der heutigen Sachlage diese Ansicht als ein Luxus erscheint, den sich die bewusste Theorie nicht mehr gestatten darf. Wiederum zeigt sich aber dabei, was ich schon bei einer anderen Gelegenheit betont habe, wie elastisch die Vorstellungen sind, unter deren Einfluss diese Theorie aufgebaut wurde, und wie die Beweise für dieselbe allenthalben erst nachträglich zusammengesucht werden, so dass man diese Lehre nicht als eine auf dem Wege eigentlich naturwissenschaftlicher Methode gewonnene, sondern als eine aprioristische Deduction bezeichnen darf.

Was beweist nun aber der sicherlich hochinteressante Fund von Hyopotamus-Resten bei Eggenburg? Er beweist, dass diese Gattung (von einer spezifischen Bestimmung der Reste war ja nicht die Rede) bis in's österreichische Miocän hinaufreicht¹⁾, was bei ihrer häufigen Vertretung in den aquitanischen Schichten nicht eben Wunder nehmen kann, aber er beweist nicht, dass die für dieses Miocän angegebene Gliederung existirt, er beweist nichts für die verschiedenen Parallelen,

Ich gehe hier ohne Weiteres von der andererseits gewünschten Voraussetzung aus, dass die betreffende, unmittelbar auf dem Grundgebirge aufliegende Lage, in welcher seiner Zeit Knochen von *Halitherium*, später (vergl. Toulou und Kail, Denkschr. d. Akad. der Wiss. Wien 1885, 50. Bd.) Krokodile und nun neuerdings jene *Hyopotamus*-Reste entdeckt wurden, in der That bereits dem Miocän angehört, wie dies die Autoren bisher angenommen haben. Ganz kann aber trotzdem die Vermuthung nicht ausgeschlossen werden, dass die genannte Lage noch als aquitanisch anzusprechen ist. Das Auftreten der miocänen Mollusken findet jedenfalls erst über derselben statt, und überdies wurde ja für die tieferen oder tiefsten Theile der Schichten des ausseralpinen niederösterreichischen Neogenbeckens, insbesondere freilich bezüglich der Schichten von Molt, schon früher (vergl. Hauer's Geologie, 2. Auflage, pag. 625 und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886, pag. 67) die Möglichkeit ihres aquitanischen Alters discutirt. Würde man das Vorkommen der Gattung *Hyopotamus* in der That für geeignet zur Herstellung eines sicheren Altersbeweises zu Gunsten eines höheren Alters halten und würde man bei einem solchen Beweise nicht von vornherein Rücksicht auf die Bedürfnisse der Mediterranstufenfrage nehmen, dann wäre ein Schluss auf das aquitanische Alter der durch jene Wirbelthiere ausgezeichneten Schicht in der That auch der nächstliegenden. Diesem Schluss stünde ganz allein die bisherige allseitige Gepflogenheit entgegen, die allerunterste, bekanntlich aus Granitgrus bestehende Lage des Eggenburger Tertiärs von den darüber folgenden Bildungen nicht weiter zu trennen.

welche auf Grund dieser Gliederung gezogen wurden und er rechtfertigt vor Allem in keiner Weise die zahlreichen Widersprüche, welche den Vertretern der Stufentheorie nachgewiesen wurden.

Dieser Fund ist übrigens, wie Neumayr selbst angibt, nicht der einzige dieser Art, der bisher im Miocän gemacht wurde, da aus der schweizerischen Molasse, des Cantons Aargau nämlich, bereits seit längerer Zeit Rütimeyer's *Hyopotamus helveticus* bekannt ist.

Es hat nun Neumayr versucht, diesen schweizerischen Fund als einen weiteren Beweis für die bewusste Stufentheorie hinzustellen, indem er meint, dass die betreffenden Schichten daselbst als ein Aequivalent der Horner Schichten (der ersten Mediterranstufe) betrachtet werden. Das ist aber wohl ein entschiedener Irrthum. Schlagen wir Sandberger's Werk über die Land- und Stisswasserconchylien der Vorwelt nach, in welchem bekanntlich die jenen Conchylienfaunen correspondirenden Säugethierfaunen eine eingehende Berücksichtigung finden, so sehen wir *Hyopotamus helveticus* als einen Rest des mittleren Miocän figuriren (l. c. pag. 537) zusammen mit *Mastodon angustidens* und *Aceratherium incisivum*. Dieses mittlere Miocän würde aber nach Sandberger's Auffassung (l. c. pag. 356) im Wiener Becken den sogenannten Grunder Schichten und somit im Sinne unserer Tertiärtheoretiker der oberen Mediterranstufe entsprechen, bezüglich auch den Faluns der Touraine gleichzustellen sein, gegen deren Parallelisirung mit den Horner Schichten sich seinerzeit Th. Fuchs (siehe Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1877. pag. 664; vergl. ibidem 1886, pag. 39) ausdrücklich verhält hat.¹⁾

Kommt also die bewusste Gattung noch in Aequivalenten der angeblichen oberen Stufe unserer Mediterranbildungen vor, dann kann sie als solche für die angebliche ältere Stufe auch nicht als bezeichnend gelten.

Es geht hier wohl ähnlich, wie es mit der verwandten Gattung *Anthracotherium* gehen würde, zu welcher man anfänglich (vergl. Neumayr l. c. pag. 284) die *Hyopotamus*-Reste von Eggenburg zu stellen geneigt war und welche sich ja sonst (vornehmlich in Frankreich) sehr oft in Gesellschaft von *Hyopotamus* findet. Die Angaben, welche Teller kürzlich (in den Beiträgen von Mojsisovics und Neumayr 1884, Neue *Anthracotherium*-reste aus Südsteiermark, pag. [10]) über das Vorkommen von *Anthracotherium* zusammengestellt hat, liefern jedenfalls den Beweis, dass diese Gattung auch noch in für relativ jung gehaltenen Miocänsschichten, wie in den Sanden von Orléans oder in den Dinotherien-

¹⁾ Würden wir hier statt Sandberger's einen italienischen oder französischen Autor vor uns haben, dann könnte mit dem Worte mittleres Miocän in der That eine Abtheilung gemeint sein, die im Sinne der Stufentheorie unserer ersten Mediterranstufe entspricht, da diese Autoren in der Regel das Miocän schon beim Aquitanien beginnen lassen. Die betreffenden Bezeichnungen sind eben stets auf ihren jeweiligen Sinn zu prüfen. Aus diesem Grunde unterlasse ich auch hier gewisse Angaben zu verwerthen, nach welchen (wenigstens rein formell genommen) die Vertretung der Gattung *Hyopotamus* im Miocän als eine keineswegs so unbedeutende erscheinen würde wie gemäss der Neumayr'schen Darstellung. Ich erinnere daran, dass Gervais (Zool. et Paléont. franç. pag. 191) für das miocäne Alter einiger hierher gehöriger Funde ausdrücklich eintritt, und dass der Katalog von Roger (Correspondenzblatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg, 35. Jahrg. 1881, pag. 29, 30) nicht weniger als 7 miocäne Species von *Hyopotamus* anführt.

sanden von Eppelsheim, auftritt, ja dass sie sogar im Pliocän von Indien noch angeführt wird, mag sie auch in tieferen Schichten ihre Hauptverbreitung besitzen. Ein für die Frage nach unsern beiden Mediterranstufen benützbare Argument würde also auch die Bestimmung, zu welcher man sich anfänglich in Hinsicht auf die Eggenburger Reste hinneigte, nicht vorgestellt haben.

Man hat mit den Säugethieren für die Vertheidigung jener Stufentheorie bis jetzt überhaupt wenig Glück gehabt, wie ich mir schon früher (siehe Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886, pag. 101—108) auseinander zu setzen erlaubt habe und wir sehen heute wieder, wie schwierig es ist, derartige Reste zur Stütze einer gänzlich unhaltbar gewordenen Position zu benützen.

Mir kommt indessen vor, dass der ganze Streit durch die Entwicklung, welche neuerdings die Frage nach der Stellung des Schlier genommen hat, überhaupt gegenstandslos geworden ist, denn wenn sich zur Evidenz herausstellt, dass der zur ersten Stufe gerechnete Schlier nicht allein in das inneralpine Wiener Becken eingreift (vergl. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1886, pag. 82, 83), sondern dass er zwar nicht überall, aber wenigstens mehrfach als ein höheres Glied unserer Mediterranbildungen betrachtet werden kann, wie neuestens auch G ü m b e l nachgewiesen hat, dann kann die geistreiche Hypothese, welche den Einbruch des inneralpinen Wiener Neogen-Beckens als in die Zeit zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe und speciell als in die Epoche nach dem Absatz des Schlier fallend bestimmte, ohnehin nicht mehr aufrecht erhalten werden. Diese Hypothese scheint aber doch vor Allem an der Aufstellung der ganzen Stufentheorie die Schuld getragen zu haben. Die letztere Theorie ist in gewissem Sinne nur das Beiwerk jener Hypothese. Warum sollen wir uns nun noch lange über solches Beiwerk streiten, nachdem die Hauptsache nicht mehr in ernstliche Frage kommt?