

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath, Bergwerkprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Obergeringieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien, Ednard Donath, Rector der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie - Professor in Leoben, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und d. Z. Rector der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pöföram, Adalbert Kás, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pöföram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Bergrath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands - Nordbahn, Franz Rochelt, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Friedrich Toldt, Hütteningieur der Gusstahlfabrik Kapfenberg und Friedrich Zechner, k. k. Oberbergrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich - Ungarn 12 fl ö. W., halbjährig 6 fl, für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Geschichtliche Notizen über das galizische Erdöl und dessen Entstehungs-Hypothesen. — Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der österr.-alpinen Montangesellschaft in Neuberg. — Ueber das Diamantbohren in Turza wielka. — Metall- und Kohlenmarkt im Monate März 1895. — Notizen. — Literatur. — Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt. — Ankündigungen.

Geschichtliche Notizen über das galizische Erdöl und dessen Entstehungs-Hypothesen.

Von H. Höfer.

Das Studium der Bergwerksgeschichte tritt immer mehr in den Hintergrund, obzwar gerade der Bergbau hiezu reiches Material bieten würde und vermöge seines hohen Alters, sowie seiner hervorragenden volkswirtschaftlichen Bedeutung auch eine geschichtliche Bearbeitung zu beanspruchen berechtigt ist. Der Historiker, welcher diese Aufgabe übernehmen wollte, müsste sich bergmännisches Wissen aneignen und sein ganzes Schaffen der Lösung dieser einen hochinteressanten Aufgabe widmen; dies wäre zwar ein sehr erfreulicher, doch schwer vorauszusetzender Zufall. Der Bergmann der Gegenwart hingegen, gleichgiltig ob seine Thätigkeit vorwiegend der Theorie oder der Praxis geweiht ist, verfügt, abgesehen von anderen Schwierigkeiten, für eine solche, auch nur halbwegs erschöpfende, aber immerhin grundlegende Arbeit, nicht über die nothwendige Muse. Findet sich für berggeschichtliche Studien nicht ein Privatgelehrter, dessen Verhältnisse es gestatten, denselben ungestört nachhängen zu können, so kann man in dieser Hinsicht einen Fortschritt nur dann erwarten, wenn der Staat einem vollends geeigneten und verhältnissmässig jungen Forscher die Lösung dieser Frage als Lebensaufgabe stellen würde, welchem überdies noch eine Lehrkanzel für Bergwerksgeschichte übertragen werden und etwa mit jener für Bergwesens-Statistik verbunden werden könnte.

Man hat wiederholt und in verschiedenen Ländern gegen die der Technik, welcher Art immer, gewidmeten

Hochschulen den Vorwurf erhoben, dass sie an einseitiger Bildung leiden, dass der Unterricht zuviel das „Wertheshaffen“ vorfolge; bei verschiedenen feierlichen Gelegenheiten, wie Rectoratsreden u. dgl., wurden die Studirenden darauf hingewiesen, sich mit der Geschichte der technischen Wissenschaften zu beschäftigen, was nicht allein belehrend, sondern auch allgemein bildend sei. Ich will mich nicht damit beschäftigen, zu untersuchen, ob oder inwieweit die erwähnten Vorwürfe gerechtfertigt sind, sondern bloss feststellen, dass der Studirende an Hochschulen der Technik in der Regel mit obligaten Fächern derart überhäuft ist, dass der wohlgemeinte Rath, fachgeschichtliche Studien aus Privatfleiss zu treiben, auch für einen strebsamen Jünger der Wissenschaft ein frommer Wunsch bleiben muss; ferner, dass jeder Professor der Bergbaukunde in Verlegenheit käme, dem Wissensdurstigen ein halbwegs entsprechendes Buch über die Geschichte des Bergbaues zu nennen, da doch jenes von Haupt, das er selbst in richtiger Würdigung nur „Bausteine“ nannte, nicht geeignet ist, diesen Zweck zu erfüllen, um so weniger, als diese Bausteine denn doch noch zu locker gefügt und zu wenig geordnet sind, um die Schönheit des Baues erkennen zu lassen und auch dadurch den Studirenden zu fesseln.

Die Bergwerksgeschichte zerfällt in die locale, in die materielle und in die allgemeine; erstere schildert die bergbauliche Entwicklung eines kleinen Gebietes

oder eines ganzen Landes, die materielle Bergwerksgeschichte verfolgt nur die Entwicklung des Bergbaues auf eine ganz bestimmte Gruppe nutzbarer Mineralien, z. B. Gold, Eisen, Salz, Mineralkohlen, Erdöl u. s. w., während die allgemeine Bergwerksgeschichte die allmähliche Entwicklung der bergmännischen Kenntnisse und Technik, der Productions-, Rechts- und Arbeiterverhältnisse zur Aufgabe hätte und selbstverständlich auch alle jene Factoren klarstellen müsste, welche die auf- und absteigenden Veränderungen bedingten; sie wäre auch ein sehr werthvolles Stück Culturgeschichte, deren Anfänge sich in die Urgeschichte der Menschheit verlieren, und die zweifelsohne dem Bergbaue und seinen Trägern nur zum Ruhme gereichen würde. In der allgemeinen Bergbaugeschichte liegen, abgesehen von Haupt's Bausteinen bekanntlich mehrere werthvolle, doch nur einzelne Componenten behandelnde Vorarbeiten vor.

An localen Bergwerksgeschichten ist unsere Literatur nicht arm, obzwar die verschiedenen Bücher auch sehr verschiedenen Werth besitzen. Es war bei uns in Oesterreich dieser Wissenszweig besonders im 18. Jahrhunderte in Schwang gekommen und wurde vielfach auch aus ökonomischen Interessen in Angriff genommen, da man diese Kenntnisse für die Wiederinangriffnahme verlassener Baue auszubeuten suchte. Es ist ja allgemein bekannt, dass vorab dieser Absicht die Entstehung der Peithner'schen Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke (1782) zu danken ist. Immerhin gibt es noch viele halbvergessene, einst blühende, ja auch alte und jetzt noch thätige Bergbaubezirke, über deren Geschichte wir sehr wenig oder gar nicht unterrichtet sind.

Auch die materielle Bergwerksgeschichte hat einige Bearbeiter gefunden, doch ist sie selten über ein grosses Staatsgebiet hinübergreifend, sie ist also vielfach local geblieben. Beck's allgemein bekannte Geschichte des Eisens hat in rühmlichster Weise solche Grenzpfähle durchbrochen.

Ich habe es in meinem 1888 erschienenen Buche: „Das Erdöl und seine Verwandten“ versucht, auch eine geschichtliche Uebersicht der Bitumina zu entwerfen, die mit Rücksicht auf den mehrfachen Zweck und den mir gesteckten Umfang des Buches eine Skizze bleiben musste. Dieselbe mit einem bisher fast gar nicht beachteten Detail zu bereichern, ist der Zweck der nachfolgenden Mittheilungen.

Im Jahre 1794, also vor rund hundert Jahren, erschien in Nürnberg der III. Band von Haquet's „Neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1791—1793 durch die daeischen und sarmatischen oder nördlichen Karpaten“. Haquet, ein geborener Franzose (1739), war ursprünglich Arzt in der österreichischen Armee, zog sich als Anatomie-Professor nach Laibach zurück, wendete sich der Ethnographie und den Naturwissenschaften zu und durchwanderte die Ostalpen, die dinarischen Alpen und die Karpaten; er ging 1783 als Professor der Natur-

geschichte nach Lemberg und starb 1813 in Wien. Seine Bücher, welche diese vielen und ausgedehnten Reisen eingehender schildern, sind reich an mineralogischen und bergmännischen Notizen; sie zeugen von gesunder und gründlicher Beobachtung und verdienen deshalb umso mehr die Beachtung Jener, welche sich entweder mit der Geschichte der Entwicklung jener Bergbaugebiete, die Haquet besuchte, beschäftigen oder deren Interesse der Geschichte der mineralogisch-geologischen Wissenschaften im Allgemeinen zugewendet ist.

In dem eingangs erwähnten Buche gibt Haquet wiederholt nähere Nachrichten über einzelne Erdölvorkommen in Galizien, die in den Fachkreisen einigem Interesse begognen dürften, weshalb ich dieselben auszugsweise zusammenstelle.

Zuerst sei hervorgehoben, dass Haquet das Zusammenvorkommen von Erdöl- und Soolquellen wiederholt hervorhebt; ja er ist der Ansicht, dass überall, wo erstere auftreten, Soole oder Steinsalz in der Nähe sein muss, — ein Zusammenvorkommen, das späterhin fast in allen Erdölgebieten der Erde nachgewiesen wurde. Er nimmt einen „Strich“ der Salzflötze am Nordrande der Karpaten von Wieliczka bis in die Bukowina an und vermuthet die Erdölquellen stets in diesem Streichen; so z. B. sagt er auf S. 154: „Da wir uns abermals in dem Striche der Salzflötze befanden“ — bei Kwaszenica — „so folgten wir solichem und kamen auch bald zu Bergölquellen.“

Haquet betont auch wiederholt die Häufigkeit der Erdölquellen in Galizien; so sagt er beispielsweise auf S. 84: „Allein hier an dem Striche der nordischen Karpaten, wo es so viele Quellen von Berg- oder Steinöl (petroleum) gibt . . .“, und erwähnt auf der nächsten Seite, dass am Nordrande der Karpaten „aller Orten mehr oder weniger bedeutende Erdölquellen“ vorhanden seien, so dass vorausgesetzt werden kann, dass ihm, wenigstens nach mündlichen Mittheilungen, noch viele Vorkommen bekannt waren, die er nicht beschrieb; sein Reisewerk bespricht nur folgende Funde:

1. In der Nähe, u. zw. südlich von Smolna¹⁾, welches damals ein Eisenwerk im Betriebe hatte, fand er den oligocänen Fischschiefer; dass dieser gemeint ist, geht daraus hervor, dass er erwähnt, es komme daselbst viel schwarzer Hornstein und in Spuren auch Alaunschiefer vor. In diesem Schiefer entdeckte er in geringer Menge braunschwarzes Erdpech (Bergtalg, Bitumen montanum Linné), das, etwas erwärmt, „sich zu Lichtern modeln“ lässt, im Bruche ziemlich glatt ist, mit einer braunrothen Flamme und einem Geruche verbrennt, der nicht so unangenehm als jener vom Bergtheer (Bitumen maltha) ist. Auch die Entstehung dieses Erdpeches aus Erdöl erkannte er ganz richtig, indem er auf S. 109 sagt: „Dem Ansehen nach mag dieses verhärtete Bergöl fremde Einmischungen haben.“

¹⁾ S. 108—109.

2. In einem sumpfigen Garten von Wenglowka²⁾ fand er ein paar Erdölquellen, die das ganze Dorf mit Wagenschmiere versahen. „Eine jede dieser Quellen mag sich von Natur ein eigenes Bassin gemacht haben, worin das Bergöl, polnisch Ropa, auf dem Wasser schwamm. Der Boden war lohmig und sandig, . . .“ worin er die Ursache fand, dass hier nicht auch Soolquellen vorkommen, die sich jedoch östlich in Dobromil und in Spuren westlich bei Czarwana vorfinden, worauf Haquet verweist.

An einem Fahrwege im Walde bei Kwaszenica³⁾ treten aus lehmig-sandigem Boden einige Erdölquellen zu Tage, „welche die Vorbeifahrenden zum Schmieren ihrer Räder benutzen“. „Viel von diesem fließenden Bergöl war mit etwas Erdtheilen gemischt, und zur festen Maltha geworden.“

3. In Nahujowicz⁴⁾ wurde viel Erdöl erzeugt; „die Methode, dieses zu erhalten, ist, dass die dortigen Einwohner in dem lehmichten Boden 2—3 Lachter⁵⁾ tiefe Gruben graben, ohne jemals auf die geringste Auszimmerung zu denken. Indessen ist es auch nicht selten, dass die Wände der Gruben einstürzen und die Arbeiter begraben. Ist nun eine solche Grube gemacht, so sammelt sich bald soviel Wasser, dass sie beynahe voll ist. Mit diesem Wasser kommt auch das Bergöl, welches oben auf schwimmt; dann nimmt der Arbeiter eine Art eines Rechen in die Hand und rührt das Wasser so lang durcheinander, bis sich das Oel zusammenhäuft, wo es dann in vom Lehm geschlagene kleine, etwas konische Gruben geschöpft wird, eine Zeit stehen bleibt, damit die noch dabey befindlichen Wassertheile sich absondern können, wo es hernach in Fässer gefüllt und zum Verkaufen hingegen wird. Die Quart wird im Orte um 5 Kreuzer verkauft. Wenn die Ausboute noch so gut ist, so gewinnt doch selten ein Mann mehr als 8 Kreuzer des Tages; freylich ist dies eine Arbeit, wenn er nichts besseres zu verrichten hat, indessen scheint es mir doch, dass sich einige stäts damit abgeben, dann so oft ich da war, fand ich 15 bis 20 Arbeiter damit beschäftigt. In diesem Orte ist die grösste Erzeugniss vom ganzen Lande, und zur Wagenschmier für die Landleute ist es sehr dienlich, indem sie nicht einen Gran Eisen, weder an ihren Achsen noch an den Rädern haben.“

Haquet gibt uns hier ein Bild der Gewinnung des Erdöls, welche in mehrfacher Richtung von der an anderen Orten jener Zeit abweicht; insbesondere ist hervorzuheben, dass man sich in Kwaszenica nicht mit dem blossen Abschöpfen des Oeles von natürlichen Wasseransammlungen begnügte, wie dies anderorts gang und gäbe war, sondern dass auch ein bergmännischer Eingriff behufs Eröffnung eines reichlicheren Oelaustrittes vorgenommen wurde.

An diesem Orte war nach Haquet die grösste Oelerzeugung in Galizien. Um ein beiläufiges Bild von dieser zu bekommen, sei vorausgesetzt, dass täglich 18 Arbeiter bei den Oelquellen von Kwaszenica beschäftigt gewesen waren, deren jeder täglich $\frac{8}{5}$ Quart Oel gewann, so dass die tägliche Erzeugung 29, die jährliche auf 7250 Quart geschätzt werden kann, bei welcher Rechnung mit Rücksicht auf die vielerlei Feiertage und den strengsten Theil des Winters nur 250 Arbeitstage angenommen wurden. Die Lemberger Quart fasst 0,953 l, somit war hier gegen Ende des 18. Jahrhunderts das jährliche Oelausbringen $6900 \text{ l} = 43 \text{ Barrels}$, welche einen Werth von 36 250 Kreuzern C. M. = 604 Gulden 10 Kreuzer C. M. oder nach der Münzrelation = fl 634,50 ö. W. hatte; das war also die Hauptproduction Galiziens im Jahre 1792.

Das Liter Rohöl kostete dazumal an der Gewinnungsstätte 5,25 Kreuzer = 18,4 Heller, folglich das Barrel 835 Kreuzer C. M. = 13 Gulden 55 Kreuzer C. M. = fl 14,61 ö. W. Das Erdöl war somit zu jener Zeit, abgesehen von der veränderten Kaufkraft des Geldes, nur etwa 3- bis 4mal theurer als heutigen Tages, was umso mehr hervorzuheben ist, als andernorts das Erdöl, zumeist für Heilzwecke verwendet, ganz ungewöhnlich hoch im Preise stand. So z. B. zahlte man in Pennsylvanien⁶⁾ zu Beginn des 19. Jahrhunderts das Liter Rohöl mit etwa fl 8,50 ö. W., das Barrel mit fl 1343 ö. W., wobei 1 Dollar mit nur fl 2 ö. W. in Rechnung gesetzt wurde.

Der grossartige Aufschwung, den die Erzeugung des Erdöles innerhalb des letzten Jahrhunderts in Galizien erlebte, ist zu vergleichen mit jenem der Production an Mineralkohlen in den westlichen Staaten Oesterreichs, wobei ich unwillkürlich an die Mittheilung Karsten's in seinen „Metallurgischen Reisen“ gemahnt werde, welche sagt, dass noch im Jahre 1821 die vortreffliche Fohnsdorfer Braunkohle nur zur Alaunerzeugung verwendet wurde. Unwillkürlich fragt man sich, welche Producte des Mineralreiches, heute kaum beachtet, in dem nächsten Jahrhundert zu einer grösseren volkswirtschaftlichen Bedeutung gelangen werden?

Nachdem wir Einblick in die Gewinnung des Erdöles und Nachrichten über einige Orte seines Vorkommens in Galizien gewonnen haben, so mag auch die wissenschaftlich interessante Frage aufgeworfen werden: Welche Anschauungen hatten die Naturforscher in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts von der Entstehung des Erdöles?

In meinem Buche: „Das Erdöl und seine Verwandten“ war ich bemüht, nach Thunlichkeit auch die ältere Literatur über das Erdöl zu benützen und sie systematisch geordnet dem Leserkreise andeutungsweise oder ausführlicher zu bieten. Insbesondere war ich bestrebt, für das jetzige Jahrhundert die Vertreter der

²⁾ S. 148—149; liegt 9 km nördlich von Krosno.

³⁾ S. 154; liegt zwischen Lisko und Lacko.

⁴⁾ S. 157—158; liegt 12 km westlich von Drohobycz.

⁵⁾ 4—6 m.

⁶⁾ H. Höfer, Die Petroleumindustrie von Nordamerika, 1877, S. 4.

einzelnen Hypothesen und Theorien von dem Ursprunge des Erdöles hervorzuheben. Derartige Studien sind auch darum interessant, weil sie uns lehren, welch Aufwand von Geist und Mühen nothwendig war, welche Irrwege abgegangen werden mussten, bis sich endlich eine einwurfsfreie, in ihren Details möglichst ausgestaltete Theorie bildete, die, wie immer in diesen Fällen, auch ihre Vorläufer hatte. Der schliesslich als richtig erkannte Gedanke taucht häufig schon früh auf, doch war er entweder nicht oder nicht ausgiebig genug von Thatsachen unterstützt, weshalb er im Kampfe der Meinungen untersank und nur allzu häufig in Vergessenheit gerieth, während sich andere irrige Meinungen mit grossem Behagen festsetzten.

Es ist eine Pflicht, ein Gebot der Ehrlichkeit, dass Jeder, der eine Theorie zum befriedigenden Abschluss bringt, seiner Vorgänger oder Mitarbeiter nicht bloss gedenkt, sondern auch ihre vorgebrachten Argumente erwähnt, um zu zeigen, was an seiner eigenen Theorie und deren Beweise gegenüber den Vorgängern neu und somit sein Verdienst ist. Selbst jene, welche eine gegentheilige Anschauung vertraten, haben indirect auch ein Verdienst an dem Aufbau einer neuen, richtigeren Theorie, weil der gewissenhafte Forscher alle jene Beweisgründe eingehend prüfen und widerlegen muss, welche die Gegner als Stütze ihrer Beweisführung vorbrachten.

Was die früher aufgeworfene Frage: „Welche Anschauung hatten die Naturforscher in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von der Entstehung des Erdöles?“ anbelangt, so sei bemerkt, dass zuerst indirect der pflanzliche Ursprung angenommen wurde, d. h. dass das Erdöl aus der Mineralkohle stamme, welche in der Tiefe in hohe Temperatur gerieth, zur Selbstentzündung und theilweisen Destillation kam. Diese Hypothese stellte kein Geringerer als der bekannte Domherr von Hildesheim und Osnabrück Franz Freiherr von Beroldingen auf, welchem das hohe Verdienst zugesprochen werden muss, zuerst die Entstehung der Mineralkohlen aus Pflanzenresten und die Analogien ihrer Flötze mit den Torflagern erkannt und nach Thunlichkeit bewiesen zu haben. In demselben Buche⁷⁾, in welchem er diese Anschauung vertrat, und welches in wissenschaftlichen Kreisen grosses Aufsehen erregte, späterhin auch häufig citirt wird, leitet er auf den Seiten 139 bis 174 sämtliche Bitumina von Pflanzenresten, bezw. Mineralkohlen ab. Er ist der Meinung, dass letztere durch „unterirdische Feuer“ erhitzt wurden, dass die Destillationsproducte sich in der Nähe der Erdoberfläche zu Erdöl condensirten, während die leichteren Gase in's Freie treten und entzündet werden können.

Zur Begründung seiner Hypothese weist er auf die bei Kohlenflötzen vorkommenden Erdbrände, auf das Mitvorkommen brennbarer Gase sowohl bei Erdölquellen, als in den englischen Kohlenflötzen hin; er bespricht die Destillationsproducte der Mineralkohlen, welche viele Aehnlichkeiten mit dem Erdöl und den Erdgasen zeigen,

er nennt einige Fälle, welche das Zusammenvorkommen von Erdöl mit Feuerherden, wie z. B. mit thätigen (Aetna, Vesuv) oder erloschenen Vulcanen (Gabien in Frankreich), oder auch mit Thermen (Liegnitz in Schlesien, Passische Gesundwasser) beweisen. Eine andere Begründung für seine Ansicht sieht er ferner in dem Zusammenhang der Thätigkeitssymptome des bekannten Schlammvulcanes La Salsa mit den Erdölquellen in Modena, sowie auch darin, dass die persischen Naphthaquellen nicht mehr flossen, als die sie begleitenden Erdgasausströmungen aufhörten.

Da das Erdöl die Eigenschaft hat, „in freyer Luft zu gerinnen“, was die Vitriolsäure zu bedingen scheint, zu welchem Zwecke auf das Mitvorkommen von Schwefeldünsten (Todte Meer) und Schwefelquellen (Baikalsee und Semenowo in Russland) hingewiesen wird, so stammen auch die aus der Umwandlung des Erdöles entstandenen Mineralien Maltha (Erdtheer, Erdpech) und Asphalt von den Mineralkohlen. Der Asphalt von Neuchâtel und Peine sei nach v. Beroldingen kein Asphalt, sondern Pechtorf, und die Gobiirge, welche die auch Maltha einschliessenden Erzgänge von Kongsberg (Ag), Zweibrücken (Hg) und Fischbach (Cu) führen, zeigen Spuren eines ehemaligen Brandes und enthalten, wie an den beiden letzteren Orten, Kohlenflötze und Eruptivgesteine.

v. Beroldingen's Hypothese hatte für die Zeit, in welcher sie geboren wurde, gewiss viel Bestechendes, weshalb es auch leicht erklärlich ist, dass sie viele Nachbeter fand; die beiden Asphaltvorkommen, welche sich ihr nicht einfügen liessen, werden, als nicht hiehergehörend, ausgeschlossen. Wenn auch bei Erdbränden kein Erdöl gefunden wurde, so waren wenigstens die brennbaren Gase hier, die ja thatsächlich häufig mit dem Erdöl auftreten; die genaue chemische Zusammensetzung dieser Gase und somit ihre Unterschiede waren nicht bekannt, und ihre Brennbarkeit musste jener Zeit als genügende Uebereinstimmung erscheinen. Es war jener Zeit auch unbekannt, dass ein Schlammvulcan mit einem echten Vulcane nur den Namen und einige Aeusserlichkeiten gemein habe, es waren jener Zeit auch all die vielen — darunter die dermal bedeutendsten — Erdölvorkommen nicht bekannt, welche fernab von Eruptivgesteinen liegen und auch keine Spuren eines Brandes erkennen lassen. Das geologische Wissen jener Zeit gestattete noch keinen Schluss, ob in der Tiefe eines erdölführenden Gebirges das Vorhandensein eines Kohlenflötzes vorausgesetzt werden darf oder nicht; so z. B. sprechen alle Thatsachen gegen die Annahme, dass der Sandstein der Karpaten von kohlenflötzführenden Schichten unterteuft wird oder dass er selbst Kohle enthalte, wie ich dies anderorts eingehend bewiesen habe.⁸⁾ Ja nur zu häufig schliessen sich die Vorkommen von Erdöl und Mineralkohle gegenseitig aus.

⁷⁾ Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie betreffend. Erster Versuch. Hannover 1778.

⁸⁾ Das Erdöl und seine Verwandten, S. 113.

v. Beroldingen's Beweise für seine Hypothese sind also heutigen Tages vollends hinfällig. Haquet ist meines Wissens der Erste, welcher der Anschauung v. Beroldingen's, u. zw. auf Grund seiner Beobachtungen in Galizien, entgegentrat und nicht bloss den thierischen Ursprung des Erdöles, wenigstens für den grösseren Theil des Vorkommens, voraussetzte, sondern diese Annahme auch durch einen plausiblen Grund zu unterstützen versuchte. Dies geschieht im Jahre 1794 im III. Bande seiner bereits erwähnten „Neuesten physikalisch-politischen Reise“ sowohl auf Seite 84 bis 88, als auch auf S. 158 bis 160, wobei er die Entstehung des Erdpechs, Asphalts, bituminösen Holzes u. s. w. durch Verdickung des Erdöles, wobei oft eine Einmischung fremder Theile stattfand, erklärt (S. 84), und auch in dem galizischen Bernstein, den er bei Mizun fand, nur verdicktes Erdöl sieht (S. 85), auf welches sehr wahrscheinlich Bernstein- oder eine Mineralsäure einwirkte. Er bringt auch das bereits früher erwähnte und von ihm wiederholt hervorgehobene Zusammenvorkommen von Erdöl und Salz in genetischen Zusammenhang. Die Salzflötze, „welche aller Orten mit Schalthieren angefüllt sind“, erklärt er auf die Weise entstanden⁹⁾, dass sich das Meer zurückzog und das in den Vertiefungen verbliebene Wasser verdampfte, — eine Anschauung, welche in dieser Form noch vor wenigen Jahrzehnten weit verbreitet war.

Auf S. 159, III. Theil, sagt Haquet „... aber gewiss ist es doch auch, dass ein grosser Theil, wo nicht das mehreste dieses Oels, von der Auflösung der Seethiere herrühre, indem jederzeit, wo die Salzschieben streichen und das Meer ohne Zweifel zuletzt ausgetrocknet ist, auch die öhligen Theile von diesem Wasser geblieben sind, und sich auf der Oberfläche gesammelt haben.“ Auch der widerwärtige Geschmack des Meerwassers wird den verwesenden Thieren zugeschrieben.

Ferner weist Haquet darauf hin, dass das Erdölvorkommen in Galizien mit der Verbreitung der Wälder nicht im Zusammenhange stehe, und folgert daraus, dass das Erdöl „dem Thierreich mehr als dem Pflanzenreich zu danken sei, um so mehr, da viele beständig anhaltende Quellen ihr Oel aus entfernter Tiefe empfangen, und seit undenklichen Zeiten benutzt werden. Sollte wohl das Pflanzenreich auf einem Punkt so viel dieser Fette erzeugt haben?“

Er erwähnte ferner das Vorkommen dreier grosser Lager von unreinem Bergtheer oder Pisasphalto, die er im geschichteten Kalkgebirge in Dalmatien, an den Grenzen von Rama und Ober-Bosnien, beobachtete, und meint hierzu: „Sollte es nun hier nicht möglich sein, dass 2 oder 3 grosse Walfische hier ihre Grabstätte gefunden?“¹⁰⁾ hieran sein Bedauern anknüpfend, dass die Unsicherheit dieser Gegend kein längeres Verweilen behufs Suchens nach den Walfischknochen gestattete.

Haquet's Begründung seiner Hypothese steht auf thönernen Füßen; in den Karpatischen Salzlagern ist der vorausgesetzte Reichthum an Schalthierresten

nicht vorhanden; ferner liegen die wichtigeren ölführenden Schichten Galiziens unter dem die Salzflötze einschliessenden Miocän, nämlich im eocänen oder cretäischen Karpatensandsteine, welcher bekanntlich sehr arm an Versteinerungen ist. Haquet hat also zwar das grosse Verdienst, zuerst den animalischen Ursprung des Erdöles behauptet zu haben, doch ist sein hiefür gegebener Beweis vollends hinfällig.

Der erwähnten Armuth an Thierversteinerungen begegnen wir auch in anderen Gebieten, welche das Oel in primärer Lagerstätte führen, wie z. B. im Elsass. Dies scheint der Annahme, das Erdöl ist animalischen Ursprunges, auf's Gröbste zu widersprechen. Nachdem jedoch diese Hypothese die einzig mögliche ist und auch von einer Reihe geologischer und synthetischer Thatsachen fest begründet ist, so verlangt dieser Widerspruch Aufklärung. Die Hartgebilde der Meeresthiere mussten zerstört worden sein; sie bestanden ja fast ausschliesslich aus Calciumcarbonat, welches bekanntlich durch kohlenstoffführendes Wasser leicht gelöst wird. Dass bei der Umwandlung der Thierleichen zu Erdöl auch Kohlensäure in reichlicher Menge ausgeschieden wurde, dürfte von keiner Seite bezweifelt werden. Je mehr animalische Weichtheile vorhanden waren, um so mehr entstand unter gewissen Bedingungen Erdöl und Kohlensäure, um so mehr mussten die Harttheile gelöst werden.¹⁰⁾ Es ist somit der früher erwähnte scheinbare Widerspruch nur ein Hinweis auf ein neues Detail im Umwandlungsprocesse der Thierreste.

Wenige Jahre nach Haquet's Buche, welches uns zu der voranstehenden Mittheilung veranlasste, erschien in Warschau (1797) das zweibändige Werk des Canonicus P. Christof Kluk¹¹⁾ über „die besonderen nutzbaren Stoffe, die gegraben werden“, welches in der II. Abtheilung des I. Bandes die „Erdfette“ (brennbare Mineralien) im Allgemeinen und mit Rücksicht auf ihr Vorkommen in Polen behandelt. Kluk hat ebenso, wie ich es später in der deutschen Literatur anbahnte, die nichtstarren Bitumen soviel als möglich durch die consequente Voraussetzung des Wortes „Erd“ (ziemny) zu bezeichnen gesucht. Er theilt die ganze Gruppe der brennbaren Mineralien in flüssige und feste Arten, erstere in Naphtha, Erdöl (Petroleum), Erdharz (Maltha), Erdfett (Mumia), Erdbalsam (Bitumen); zu den festen Arten werden Asphalt, Gagat, Succinum, Ambra, Copal, Schwefel, Erdkohle (Lithantrax-Steinkohle) und Torf gezählt.

¹⁰⁾ Ich möchte bei dieser Gelegenheit auch auf die jüngst in der polnischen Zeitschrift „Nafta“ (1895, S. 33) erschienene Mittheilung J. Grybowski's hinweisen, laut welcher die eocänen Oelniveaux Potok, Turaszówka, Iwonicz und Harkłowa vorwiegend kieselige oder agglutinirte Foraminiferen führen, während die kalkigen Schalen fast ganz fehlen und die 2 Nummuliten-Exemplare vielleicht auch gar nicht aus einer ölführenden Schicht stammen.

¹¹⁾ Rzeczy kopalnych osobliwie zdatniejszych szukanie, poznanie, i zazycie. Die deutsche Uebersetzung der auf das Bitumen bezüglichen Stellen (S. 190—202) habe ich der Freundlichkeit meines Hörers Herrn Kasimir Grochowalski zu danken.

⁹⁾ III. Theil, S. 164, eingehender im II. Theil, S. 166.

Auffallend ist die sonst nicht übliche Ausscheidung des Erdfettes (Mumia), welches Kluk als dem alten Schweinfette ähnlich beschreibt, zum Schmieren des Leders verwendet wurde, und Vaselin oder eine demselben nahestehende Substanz sein dürfte. Als Fundorte dieses Erdfettes in Galizien nennt er Ropianka und Rungl.

Das Vorkommen von Erdöl war Kluk in der Umgebung von Krosno bekannt, u. zw. von Głowienka, Turaszówka¹²⁾ und Iwonicz. Interessant ist die von ihm mit einigem Zweifel übermittelte Nachricht, dass einem Brunnen in Krakau brennbare Gase entströmt sein sollen, woraus er schloss, dass dort sehr viel Oel unterirdisch angehäuft sein müsse.

Eingehender beschäftigt sich Kluk auch mit der Frage nach dem Ursprunge des Erdöles und hält es als „eine fast ganz sichere Thatsache“, dass alles in der Erde eingeschlossene Fett aus den Eingeweiden der Erde stammt, dass einige dieser Fette, z. B. Erdpech, aus Erdöl entstanden sind. Da man aus Asphalt und Gagat Erdöl gewinnen kann, auch die Mineralkohlen manehmal Erdöl ausscheiden, so muss angenommen werden, dass diese Mineralien durch fremdartige Beimengungen fest gewordenes Erdöl sind, ferner dass der schwarze Bernstein ein Gemenge von reinem Bernstein mit Erdöl ist, durch dessen Ausscheidung die werthvollen, lichten Abarten entstehen.

Da man durch Destillation aus Erdöl Naphtha gewinnen kann, so muss auch ersteres ein Gemenge sein; es sind also alle Erdöle und deren Umwandlungsproducte aus Naphtha entstanden.

Dass die Erdfette nicht durch Verwesung von Pflanzen oder Thieren entstanden sind, sondern aus der Erde stammen, versucht unser Autor durch folgende Betrachtungen zu beweisen. Ursprünglich waren auf der Erde viel weniger Pflanzen und Thiere vorhanden, die

¹²⁾ 1/2 Stunde von Krosno gelegen, seit wenigen Jahren unter dem Namen Potok zu den üreichsten Gebieten Galiziens zählend.

sich allmählich vermehrten und hiezu aus der Erde die Nahrung bezogen. Durch ihr Absterben gaben sie dieselbe zwar der Erde zurück, doch wurde dieser in Folge der vermehrten Zahl der Organismen stets mehr Nahrung entzogen als zurückgegeben.

Bevor die ersten Menschen aus dem Paradiese verstoßen wurden, soll die Erde fruchtbarer gewesen sein; sie musste also bis zu einer gewissen Tiefe Fette beigemischt haben. Zur Strafe des Sündenfalls wurde der Erde die grosse Fruchtbarkeit entzogen, und jene Stoffe, welche diese bedingten, wurden entweder von der Sonne in die Luft gehoben oder von der Schwere in die Erde versenkt und darin an einem Orte angehäuft. Letzteres Schicksal traf die den Boden einst befruchtenden Erdfette. Sie begegneten bei ihrer Wanderung zur Tiefe verschiedene Stoffe, mit welchen sie sich mengten und die Sintfluth beförderte diese Umwandlungen.

Es mögen schliesslich noch die Verwendungsweisen der Bitumina, insoweit hierüber Kluk berichtet, erwähnt werden. Die Naphtha, welche sich durch ihre leichte Entzündbarkeit und geringe Dichte auszeichnet und von Baku und Modena stammt, wird vorwiegend in der Feuerwerkerei und, wo sie in grossen Mengen vorkommt (Baku), zum Kochen benutzt. Das Erdöl dient zum Lösen verschiedener Substanzen, z. B. von Oelfarben, zum Vertreiben der Krätzmilbe, in Baku zur Beleuchtung, wobei auch Lampen angewendet werden, und in der Feuerwerkerei.

Vielleicht gelingt es den mitgetheilten drei Rhapsodien aus dem Gebiete der Erdölliteratur des vorigen Jahrhunderts, das Interesse für ähnliche Studien zu beleben; doch ihren eigentlichen Zweck sehe ich darin, einige Bausteine zu einer eingehenderen Geschichte der Erdölindustrie Galiziens herbeizutragen; diese Steine wurden zwar von Anderen vor etwa hundert Jahren gebrochen, aber im Getriebe der Zeit mit dem Staub und Schutt der Vergessenheit bedeckt; ich wollte sie nun wieder blosslegen und ihnen eine Form geben, in der sie dem beabsichtigten Bau leicht eingefügt werden können.

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der österr.-alpinen Montangesellschaft in Neuberg.

(Neue Folge.)

Von Hanns Freiherrn von Jüptner.

I. Einige Ursachen der mangelnden Uebereinstimmung bei Manganbestimmungen in Ferromanganen.

Ganz abgesehen von den durch Anwendung verschiedener Methoden, durch persönliche Fehler und Ungleichheit der Proben verursachten Abweichungen sollen diesmal zwei Ursachen von Differenzen besprochen werden, welchen man bisher eine zu geringe Aufmerksamkeit schenkte; es sind dies Anwendung verschiedener Atomgewichtszahlen und Differenzen in der Titerstellung.

In den letzten Jahren wurden die Atomgewichte der Elemente von F. W. Clarke, von L. Mayer und

K. Seubert und von van der Plaats revidirt, und ist es wohl zweckmässig, den Berechnungen der Analysen, wo es auf möglichste Genauigkeit ankommt, Zahlen zu Grunde zu legen, welche durch eine Neuberechnung erlangt wurden. Dieselben stimmen jedoch untereinander durchaus nicht in allen Fällen überein, und so hat man beispielsweise für

	Eisen	Mangan
nach F. W. Clarke	55,913	53,906
„ L. Mayer und K. Seubert	55,88	54,8
„ van der Plaats	56,0	55,0

Nun wurde der Mangangehalt dreier Ferromanganproben nach der Chloratmethode auf das Sorgfältigste