

23. Band. 1873.

JAHRBUCH

I. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.**I. Ueber die Bedeutung von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens.**Von **Friedrich Julius Noth.**

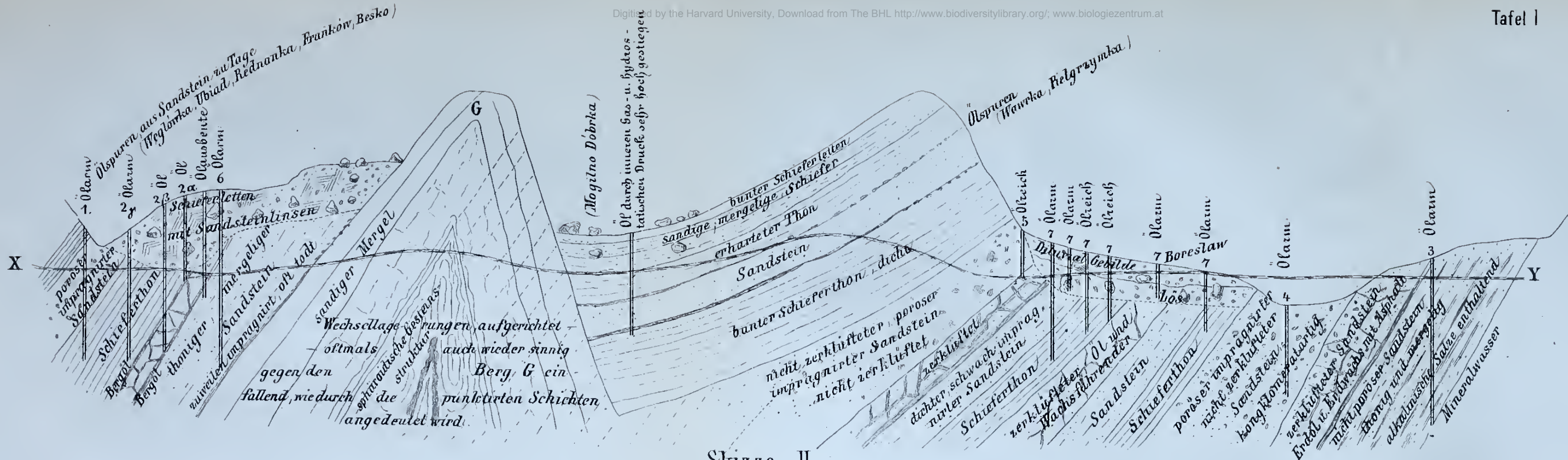
(Mit Tafel I—II.)

Wenn ich gleich keinen Anspruch auf hohe geologische Befähigung mache und nachstehendes Material nur mühsam auf Grund mehrjähriger Erfahrungen sammeln konnte, so dürfte man doch die gründliche Auffassung der gegebenen Verhältnisse nicht verkennen. Der warme Eifer, mit welchem sich die k. k. geologische Reichsanstalt bei Anregung der Tiefbohrungsfrage zur Erforschung der geologischen Verhältnisse in den Kohlendistricten anderer Kronländer Oesterreichs der Lösung angenommen, dadurch unendlich viel zur Entwicklung jener blühenden Industriezweige beigetragen hat und einen segensreichen Einfluss auf den Wohlstand jener Länder äusserte, ganz besonders aber die Wichtigkeit des Gegenstandes selbst, „nämlich das Bergöl und der Einfluss von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens, auf dessen Massenproduction“ flösst mir Vertrauen ein, dass man denselben einer ernstesten Beurtheilung unterziehen werde.

Zum Beweis aber, dass die Bedeutung der Frage auch von Männern getheilt wird, welche wir in geologischer Beziehung als Autoritäten ersten Ranges allgemein verehren, sei mir vergönnt, die Worte des Herrn Professor Dr. v. Hochstetter voranzustellen, welcher, sowie Bergrath v. Cotta und A., den Ursprung der Bildung des Bergöles den tiefer als der eocäne Karpathensandstein liegenden Formationen zuweist, im Herbst 1864 Westgalizien bereiste und in seinem Berichte an die k. k. geologische Reichsanstalt, Jahrgang 1865, Heft II bemerkt:

„Es ergibt sich die Thatsache, dass auf dem eingangs abgegrenzten Landstriche die Gebirgsspalten in jeder Quadratmeile von Erdöl und Kohlenwasserstoffgasen durchdrungen sind, so zwar, dass der Schooss der Erde hier unberechenbare Quantitäten von Erdöl birgt. Allein die entscheidende Frage ist, kann man diese Schätze auch leicht und mit Vortheil heben?“

Diese Fragen zu beantworten, habe ich mir zur besonderen Aufgabe gestellt, und während ich mich bei dem ersteren Theile derselben, ob die Schätze leicht zu heben seien, in Kürze nur dahin ausspreche, dass es



Skizze II

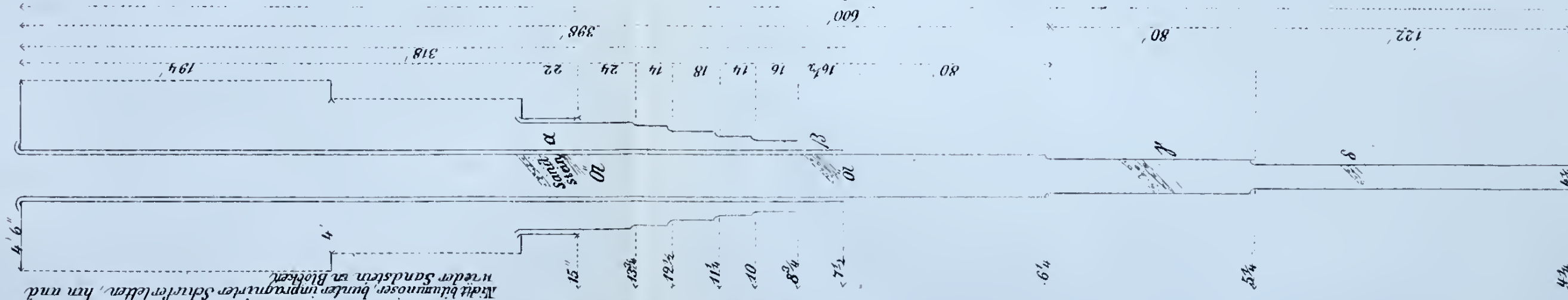
Darstellung eines idealen Querschnittes ölführender Diluvialgebilde und tertiärer Schichtgesteine mehrerer Fundörter im Karpathengebirge Galiciens

Skizze I

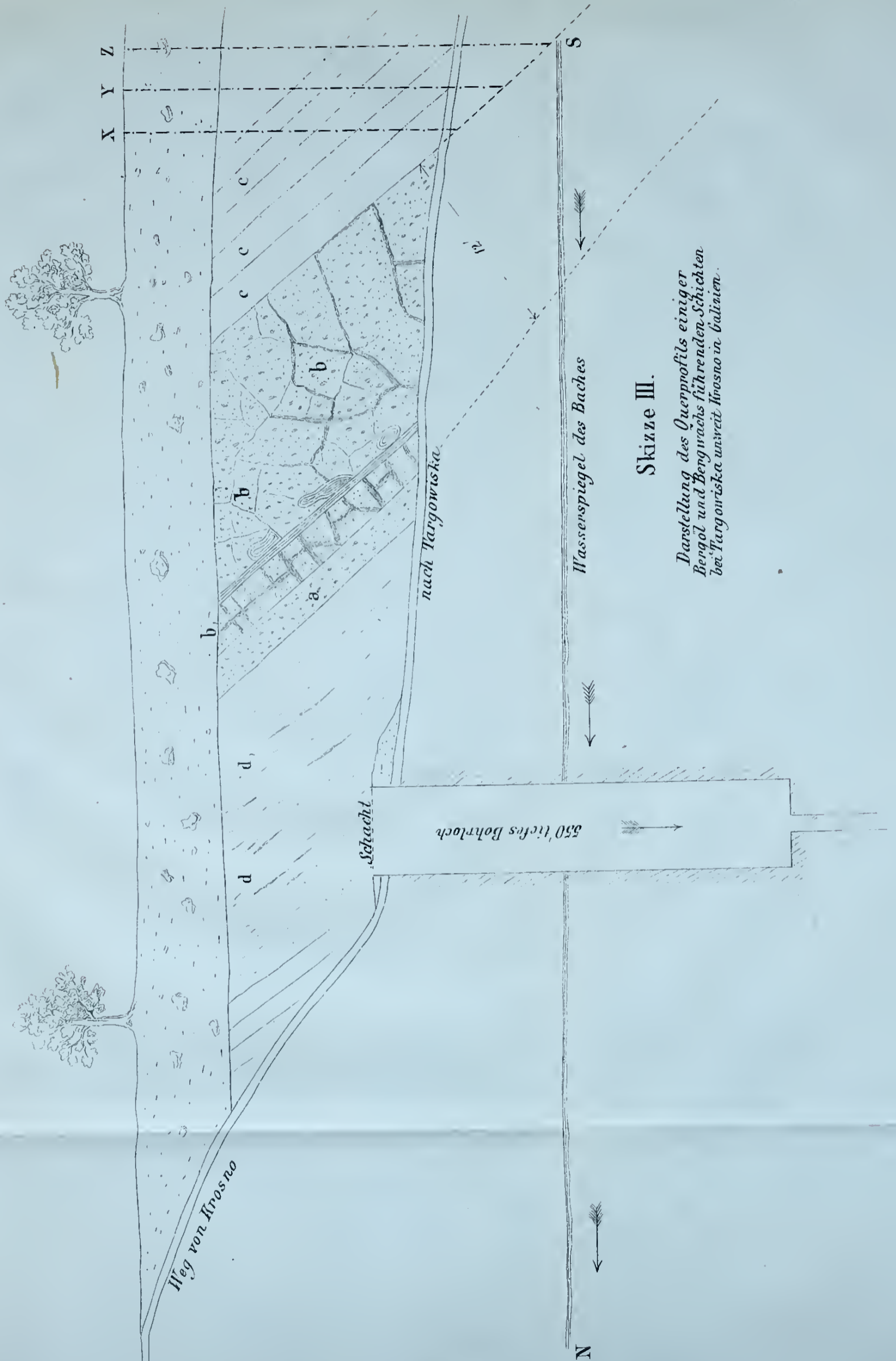
des im Jahre 1866 von F. Noth angelegten Bergölschächtes No 23 zur Gesellschaft Graf Starszenewski & Comp gehörig Olasbette 4000 brn in Ropianka bei Dukla

Sandstein a wenig porös aber verklüftet, Bohrschlamm reichlich mit Kalkspat vermischt, gleichzeitige sehr starke base. Olauffluss

Sandstein b porös sehr weich ob Sandstein y verklüftet konnte ich nicht unterscheiden da ich die Bohrung nicht mehr leitete



Fuss Wiener Maassstab für Vertikaldurchschnitt. Horizontaldurchschnitt



Skizze III.

Darstellung des Querprofils einiger Bergöl und Bergwachs führenden Schichten bei Targowiska unweit Krosno in Galizien.

lediglich von localen Verhältnissen abhängt, ob man das Bergöl leicht gewinnt oder schwierig; so gehe ich auf den zweiten Theil im Nachstehenden näher ein und glaube allerdings nachweisen zu können, dass es auch beim Oelbergbaue ein rationelles, möglichst wenig dem Zufalle unterworfen es Verfahren der Gewinnung geben dürfte.

Wie schon mehrfach beschrieben wurde, erstreckt sich die Bergölzone Galiziens — das ist der Strich dieses Landes, über welchen deutlich wahrnehmbare, wenn nicht in unmittelbarem, so doch in einem gewissen Zusammenhange stehende Bergölvorkommnisse und Bergölmerkmale oder Begleiter (kurzweg Oelspuren) verbreitet sind, — über einen grossen Theil der nördlichen Ausläufer des Karpathengebirges. Diese Bergölzone beginnt nach seither bekannten Vorkommnissen unweit Gdów in Westgalizien, berührt die Gegenden um Limanów, Grybów, zieht sich über Dukla, Sanok in Mittelgalizien bis Drohobycz, Kolomea, ja bis Suczawa, beiläufig über 60 Meilen entlang und nimmt bei einer Breite von $\frac{1}{8}$ bis 5 Meilen, die im Durchschnitte 2 bis 3 Meilen beträgt, einen Flächenraum von nahezu 200 Quadratmeilen ein.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, alle Punkte anzuführen, in deren Nähe sich Bergöl oder Bergölmerkmale zeigen; nur soviel erwähne ich, dass an den meisten zwischen jenen Hauptpunkten gelegenen Ortschaften die Bergöls Spuren deutlich wahrnehmbar und fast in ununterbrochener Reihe auftreten, und beschränke mich darauf diejenigen Fundörter anzuführen, an welchen nicht allein oberflächliche Bergöls Spuren zu Tage treten, sondern an welchen diese Bergöls Spuren durch vorgenommene Bohrversuche auch in grösserer Tiefe nachgewiesen sind, oder endlich an welchen das Bergöl selbst in solcher Menge in die Nähe der Erdoberfläche tritt, dass dasselbe durch einfache Grabungen mit Vortheil gewonnen wird.

Von Westgalizien ausgehend, begegnen wir in Pisarszowa bei Limanów den mit besonderer Ausdauer ausgeführten Bohrungen des Baron Brunicki, welcher Oelspuren und Oelgase noch in einer Tiefe von 800 Fuss (Wiener) nachwies, leider wegen Verengung des Bohrlochdurchmessers die Bohrung einstellen musste. Herr von Brunicki erreichte ebensowenig hier wie bei seinen späteren Bohrversuchen in Klęczany, eine Meile weiter östlich im Thale des Smolnikbaches, welcher unweit von hier sich in den Dunajec, Nebenfluss der Weichsel, ergiesst, den regelmässig abgelagerten Karpathensandstein, sondern bohrte mit geringen Unterbrechungen von Sandsteinen im Schotter, Schieferletten und sandigen und thonigen Schieferen. Ebenso erging es den amerikanischen Bohrtechnikern Mr. Schütte in Męcina, welcher im Vorhinein, die geologischen Verhältnisse in den Bergöldistricten Galiziens unberücksichtigt lassend, das Vorkommen des Bergöles nach amerikanischen Vorkommnissen und Erfahrungen beurtheilte, und Mr. Faulk in Klęczany, welcher sich nicht entschliessen konnte, mit Schachtabteufen oder Gestängbohrung die Bergabrutschungen und die im Smolnikbachtale mächtig abgelagerten sandigen und thonigen Schieferschichten zu durchteufen, sondern mit (geringem) kleinen Bohrer (dessen Schneide 5 Zoll, bei einer späteren Bohrung 7 Zoll betrug) mittelst Seil bohrte. Die unausbleibliche Folge war Nachfall während des Bohrens, später Verschlammung beziehentlich Verschüttung des Bohrloches und durch wiederholte Verröhrung desselben

Verengung des Bohrloches, so dass man etwa eine Tiefe von 800 Fuss erreichte. Als später die Herren Faulk und Brunicki, diesen Uebelstand der Verschlammung und Verschüttung des Bohrloches in recenten Ablagerungen berücksichtigend, Bohrlöcher mit grösserem Durchmesser stiessen, verfielen sie bei der Wahl der Bohrweise wieder in den Fehler, das in gleichmässigen Gebirgsmassen ohne Zweifel ganz vorzügliche billige amerikanische Seilbohrsystem anzuwenden; die Bohrung ging nur langsam von statten, der Seitendruck und Nachfall der durchstossenen Massen war so erheblich, dass nach jedesmaligem Erdbohren von mehr weniger fünfzig Fuss eine neue Verröhrung unbedingt eingezogen werden musste, wollte man nicht die ganze Bohrarbeit gefährden. Genannte Herren erreichten schliesslich eine unbedeutende Tiefe, etwa 700 Fuss, keineswegs aber bisher grössere, erhebliche Quantitäten Bergöl führende Sandsteinschichten.

Das Vorhandensein nicht unbedeutender Quantitäten im Thale des Smolnikbaches erkläre ich mir dadurch, dass die aufgerichteten Schichten der am linken Flussufer ziemlich schroffen Sandsteinerhebungen oder südlichen Gehänge als Leiter dienten und die Durchsickerung oder Imprägnirung des ganzen Thales und seiner Ausfüllungsmasse von Bergöl und Bergölgasen bewirkten. Die Idee, das anstehende Gebirge durch einen Stollen anzufahren, ist bei den gegebenen Verhältnissen keineswegs so verwerflich, wie sie von vielen Seiten dargestellt wurde, ebenso wie die Anlage vieler kleiner Schächte am Gehänge in Anbetracht der geringen Betriebsmittel, über welche die früheren Bergbauunternehmer zu verfügen hatten, angezeigt war und zu verhältnissmässig günstigen Resultaten führte, denn man förderte über 3000 Centner Bergöl aus mehreren nicht über 100 Fuss tiefen Brunnen.

Ungleich günstiger zeigten sich die Verhältnisse einige Meilen weiter östlich in Mogilno, woselbst offenbar eine Zusammdrängung, wie ich eine solche später auch in Ropianka bei Dukla nachweisen werde, der ölführenden Dislocationsspalten stattgefunden hat, und zwar durch den Höhenzug der Czarna góra im Süden und die Mogilner Berge im Norden.

Die angeführten ziemlich parallel laufenden Bergrücken sind ungefähr 500 Klafter von einander entfernt, ihre Schichten durch ausgezeichnet tiefe Durchbrüche, Wasserrisse, blossgelegt und zeigen einerseits bei Czarna góra Sandsteinschichten mit Schieferthonen ohne jede Bergölimprägnation, andererseits Sandsteine und aufgerichtete mergelige Sandsteinschichten, ebenfalls ohne Bergölpuren. Dagegen strömen im Thale selbst oder, wenn wir so sagen wollen, in den Einsattelungen zahlreiche Bergölgase aus und Bergölpuren hervor; auch hier fand eine vollkommene Durchsickerung der gesammten Ausfüllungsmasse zwischen beiden Höhenzügen statt. Ein ziemlich in Mitte der Mulde angesetzter Schacht durchsenkte in allen seinen Abtheilungen bergölführende, an Oelgasen und Erdwachs reiche sandige Schiefer, doch gestatteten die Gase bei der primitiven Ventilationsmethode nur bis 200 Fuss zu graben. Von dieser Tiefe ab, wurde die Abteufarbeit mittelst Handbohrung (Freifallbohrung mit Gestängen) fortgesetzt, ergab dieselben günstigen Vorkommnisse, ohne dass die Bohrlochswände sich verengten oder Nachfall die Bohrung erschwerte, so dass es gelang, mit einem Bohrerdurchmesser von 14 Zoll die Tiefe von 320 Fuss zu erreichen, und der Verlauf der

bisherigen Arbeit zur Aufschliessung einer sehr bedeutenden Tiefe gerechte Hoffnung gibt. Das gewonnene Bergöl ist von schöner rother Farbe im durchscheinenden Lichte, von 0.82 spec. Gewicht, erstarrt jedoch in Folge seines hohen Paraffingehaltes (bis 5 Perc.) schon bei einer Temperatur von 9° C., so dass im Winter das Oel, sobald man es aus dem Schachte gezogen, sich zu einer gelben wachsartigen Masse verdichtet.

Dem letzteren Umstande schreibe ich natürlich den Grund zu, dass trotz des Auffindens frischer, wenn gleich geringer Oelmengen, dennoch die Bergölförderung bis jetzt aus diesem Schachte nicht zugenommen hat: indem sich die Rinnsale des Oeles, durch die Berührung desselben mit dem zum Bohren erforderlichen Wasser abgekühlt und verdichtet, verstopfen.

Nicht ohne Absicht verweilte ich bei Betrachtung dieser Eigenschaft vieler unserer Oele, die bei Gewinnung desselben noch viel zu wenig berücksichtigt worden sein dürfte.

Doch wenden wir uns weiter gegen Osten, so bemerken wir eine senkrecht gegen das Hauptsreichen Stunde 8 bis 9 gemessene Erweiterung der Bergölzone bis zu 3 Meilen, und berühren deren Dislocationsspalten zahlreiche Ortschaften, von denen hervorzuheben sind: Siany, Sękowa, Ropica, Bartne, Swigtkowa, Męcina, Knyg, Lipinki, Waydowa Hankłowa, Bednarka u. a. Orte in der Umgegend von Gorlice, deren Gesamtproduction aus Schächten von schwankender Tiefe, von 30 bis 300 Fuss, täglich sich auf 150 Centner belaufen dürfte.

Die meisten dieser Schächte durchsenken lediglich Schotteranhäufungen, Schieferletten mit Gerölle, wenige sandige, meist mergelige Schieferthone; nur einzelne Bohrungen wurden in stellenweis auftretendem Sandstein bis zu unbedeutender Tiefe ausgeführt, wie in Siany und Knyg.

Unweit von diesen Ortschaften beginnt das Samokleşka'er Diluvialbecken, ausgefüllt von Sand, Schotter, Letten und rückgebliebenen grossen Sandsteinblöcken. Dieses Becken weist zahlreiche Bergölspuren auf und Kohlenwasserstoffgas-Ausströmungen; ist im Süden durch die bis zu einer Höhe von 2500 Fuss sich steil erhebenden Beskiden (ein Theil der Karpathen in Mittelgalizien) begrenzt, gegen welche die Schichten widersinnig einfallen und aus deren Köpfen Bergöl sickert und die Schotterablagerungen dermassen durchschwängert, dass man kaum einen Wasserbrunnen in jener Gegend ohne Bergölspuren vorfindet.

Auf mein wiederholtes Anrathen, am Fusse der Gebirge einen Versuchsschacht anzulegen, wo möglich die Hauptrichtung der Oelzone, die deutlich durch Einsattelungen und Längsthäler markirt ist, einzuhalten, liess der Gutsherr von Samokleşki, Baron Wilczek, einen Schacht abteufen, der ihm zwar bald über 1 Centner Bergöl durch 24 Stunden lieferte, jedoch bald die anstehenden Sandsteinschichten und bei 100 Fuss solch starke Oelgase zeigte, dass auch hier rathsam war, ein weiteres Schachtgraben einzustellen. Die Gase drangen mit starkem Brausen aus den Poren des Sandsteines, das Oel selbst aber deutlich wahrnehmbar blasenförmig aus dem Wechsel der Sandsteinschichten, hier nicht aus Querspalten. Das Oel ist schwer, 0.9 spezifisches Gewicht, 26° Baumé; von dickflüssiger Beschaffenheit und scheint ebenfalls paraffinhaltig zu sein. Man zahlt einen Preis von 5 fl. ö. W. per Centner,

doch schon eine halbe Meile weiter östlich findet sich wiederum hochgrädiges Bergöl (33° Beaumé), welches man mit 6 fl. ö. W. absetzt; dies quillt bei Strukowa, Samokleski aus mergeligen Schiefen und grobkörnigen Sandsteinen. Durch Bohrungen wies man die Oelimpregnirung der Gesteine auch bis zu einer Tiefe von 360 Fuss nach. Leider musste man das Bohrloch wegen Verengung des Durchmessers auflassen.

Wir nähern uns nunmehr dem Hauptgewinnungsorte des Bergöles in Mittelgalizien, nämlich Dukla, respective Umgegend von Dukla, und gelangen eine halbe Meile nordöstlich am nördlichen Ufer des Jasielka-Flusses nach Bóbrka, ein und eine halbe Meile südwestlich von Dukla zu den Oelbergwerken in Ropianka.

Das Oelbergwerk in Bóbrka ist schon mehrfach beschrieben worden; ich selbst berichtete über dasselbe im Jahre 1868 an die k. k. geologische Reichsanstalt, erlaube mir daher auf jene Abhandlung hinzuweisen und durch Folgendes zu ergänzen.

Die Oelförderung während eines Jahres beträgt ungefähr 20.000 Centner, die Anzahl der Schächte ist auf etwa 150 gestiegen, weil alte Schächte (oder Bohrlöcher) versiegten, neue eröffnet wurden, daher der Betrieb sich nach Westen wie nach Osten hin erweiterte. In mehreren Bohrlöchern stiess man auf sehr kohlen-saure und alkalische Salze enthaltende Mineralwässer, nach deren Auspumpen ein nicht unbedeutender Oelzufluss gewonnen wurde, durch längere Zeit in 24 Stunden ungefähr 30 Centner. Man legte auch einige Dampfbohrungen nach amerikanischem System an, berücksichtigte aber bei Wahl der Punkte weder die geologischen Verhältnisse, noch die Momente, welche bei einer Bohrung gerade in Bóbrka, woselbst wir es mit einem mehr weniger aufgeschlossenen Terrain zu thun haben, mithin ein Anlageplan erleichtert ist, in Betracht zu ziehen sind, soll dieselbe nicht das klägliche Los aller bisher in Galizien vorgenommenen Seilbohrungen, nämlich Verjüngung des Bohrlochdurchmessers nach geringer Tiefe, theilen. Man erreichte bisher keine grössere Tiefe als 600 Fuss, mit keiner der Bohrungen den von Schieferthonen nicht mehr unterbrochenen Sandstein; von einem grösseren Resultate, als schon durch den primitiven Betrieb erzielt wurde, konnte daher nicht wohl die Rede sein.

Auch die gegenwärtig betriebenen Bohrungen sind nach keinem Plane angelegt, haben blos zum Zweck die Verschüttung des Bohrloches zu umgehen, weshalb sie im Sandstein angesetzt wurden und es lediglich dem Zufalle überlassen ist, ob man eine Spalte erbohrt, welche ölführend ist oder nicht, da man die Bohrungen in der Längenrichtung (der Streichung) des Bergölzuges vornahm.

Uebrigens gehört das System von Dislocationsspalten in Bóbrka einem ausgeprägten Höhenzuge an, der, schon am linken Ufer der Wisloka beginnend, die Ortschaften Leżyna, Fajhlowka und Chorkówka, andererseits Wietrzno, Równe u. s. w. berührt.

Ziemlich parallel mit diesem Hauptölzuge zieht sich ein zweiter in einem Abstände von ungefähr zwei Meilen von Samokleski gegen die ungarische Grenze, deutlich erkennbar nicht durch einen Bergrücken, sondern durch Einsattelungen, welche sich von Ort zu Ort da nämlich wiederholen, wo die, das System der Dislocationsspalten begrenzenden Höhenzüge durch Querzüge verbunden sind. Dadurch ist eine weite

Fernsicht eröffnet und man erkennt, dass in diesem Oelzuge, welcher annähernd das Streichen nach Stunde 10 einhält, die Ortschaften Pielgrzymka, Mrukowa, Myscowa, Ropianka, Smereczne, Tylawa liegen.

Ob weiter östlich der Kamm der Karpathen, welcher Galizien von Ungarn bei Barwinek-Komarnik, ferner Zyndranowa respective Czeremba-Czertisna trennt und gerade hier in ganz Galizien von der Tatra bis zur Bukowina die niedrigste Wasserscheide zwischen Donau und Weichsel bildet (1250—1300 Fuss) den Bergölzug unterbrochen, abgeschnitten oder wenn man will, zurückgedrängt hat oder nicht, kann man a priori nicht feststellen, dürfte es aber kaum anzunehmen berechtigt sein, weil in der That auch auf ungarischer Seite gerade in jener Gegend bei Mező-Laborez, Vitrefn, Mikowa u. a. O. Bergölspuren gefunden worden sind, und die Schichtungsverhältnisse der Gebirgsmassen und die Beschaffenheit derselben selbst wenigstens einige Meilen südlich von der galizisch-ungarischen Grenze die nämlichen bleiben.

Die den Oelzug einschliessenden Höhenzüge laufen öfters in einem variablen bis $\frac{1}{8}$ Meile sich verengenden Abstände parallel mit einander, bald divergiren sie, an einigen Stellen wiederum treten sie näher zusammen, doch lassen sie sich meilenweit durch ihre zusammenhängenden Erhebungen unterscheiden. An vielen Stellen ist der innere Bau derselben verdeckt durch Massen-Abrutschungen von den sich bis 2000 Fuss erhebenden meist bewaldeten Bergen; nur an einigen Punkten kann man die Schichtungsverhältnisse deutlich erkennen, an welchen nämlich die Höhenzüge tief durchbrochen wurden, in Wasserrissen zwischen Mrukowa und Samokleski, Myscowa — Katy, welche dem westlichen Flussgebiete der Wisloka angehören, ferner zwischen Ropianka und Mrzanna, Ropianka und Olchowiec, Smereczne — Tylawa und Tylawa — Barwinek, welche letztere Ortschaften sämmtlich zum östlichen Flussgebiete der später sich in die Weichsel ergiessenden Wisloka zählen.

Die Bergrücken selbst hestehen aus steil aufgerichteten Sandsteinschichten, welche, soweit meine Beobachtung reicht, keine Spuren von Bergöl enthalten, ob ich gleich damit nicht gesagt haben will, dass die Imprägnation dieser Sandsteinschichten von Bergöl wenn auch an der Oberfläche nicht wahrnehmbar, doch in der Tiefe Platz gegriffen haben könne.

Die östliche Reihe von Bergrücken unterscheidet sich wesentlich von den südwestlich den Bergölzug begrenzenden Höhenzügen, sowohl der äussern Form nach, als durch die Bestandtheile der sie bildenden Massen.

Die nordöstlichen Abhänge der den Bergölzug im NO. begrenzenden Höhenzüge sind meistentheils steil, enthalten in der Regel Menilitschiefer, häufig auch Kalkmergel und Mergelthone. Der Menilitschiefer wird stellenweise durch bituminösen Blatterschiefer vertreten, er enthält häufig Fischabdrücke und wirkliche Versteinerungen zu *Lepidopides macrospodylus*, *brevispodylus* Heck, *Meletta crenata* gehörig.

Die von den Höhenzügen eingeschlossenen langgestreckten Einsattelungen sind mit mächtigen Abrutschungen von Schieferletten angefüllt, auch durch Schieferthone, die mehr thonig als sandig sind. Dabei kommen oft Sandsteinlinsen eingeschlossen vor, welche von den Bergen herabrollten und vermöge ihrer Schwere liegen blieben, während der Schieferletten leichter weggewaschen ward. Diese übten auf den sie unmittelbar um-

gebenden Schieferletten einen besonderen Druck aus und eben diese Sandsteinlinsen sind es, welche uns sowohl das Graben, als das Bohren erschweren. In der Regel etwas zerklüftet, die Zerklüftungen oft mit Kalkspath ausgefüllt, häuften sich die Oelgase besonders in ihnen an, condensirten sich theilweise zu Oel, liessen zahlreiche Asphalt- und Erdwachsrückstände, bewirkten eine bedeutende Spannung, so dass, wenn dieselben durch das Schachtabteufen erreicht werden, die Arbeit nur mit grösster Vorsicht weiter betrieben werden darf, um Explosionen zu verhüten, da ein der Keilhaue entlockter Funke im Stande ist, die leicht-entzündlichen Kohlenwasserstoffgase zu einer furchtbaren Explosion zu entzünden.

Nach theilweiser Aufhebung des Druckes im Schieferletten, äussert sich derselbe sehr nachtheilig auf die Schachtstösse, welche schleunigst mit Zimmerung (halber Schrot) verwahrt werden müssen, damit sie nicht zusammenbrechen. Der Druck ist an manchen Stellen so stark, dass bei 4×4 füssiger Schachtweite, sechszöllige gespaltene (nicht geschnittene) Tannenzimmerungen nach Verlauf eines Vierteljahres in der Mitte zerbarsten. Bei der Bohrung hingegen sind die Sandsteinlinsen aus dem Grunde sehr nachtheilig, weil die Seitenflächen, oft auch Rutschflächen, leicht eine Ablenkung des Bohrers bewirken, der durchbohrte Sandstein aber, in welchem die Gase expandiren, und besonders die unterhalb des Sandsteines gelagerten, folglich gedrückten, und durch die Bohrung und das Wasser vom Drucke theilweise befreiten Schieferletten in sehr gefährlicher Menge nachfallen. An manchen durch Wasser blossgelegten Stellen wird das Bergöl im Ropianker Bergölzuge bis zu Tage gedrängt, auch finden mannigfache Gasentwickelungen statt. Das Verflächen der Schichten ist kein gleichmässiges, denn in der Einsattelung selbst beobachten wir Hebungen und Senkungen; vorherrschend ist das südliche Einfallen unter einem Winkel von 30 Klafter, häufig auch 45 Klafter, mit Ausnahme der Eingangs erwähnten, steil aufgerichteten, die Bergrücken bildenden Sandsteinschichten.

Auf den Punkt Ropianka, woselbst schon seit etwa 20 Jahren unbedeutende Grabungen behufs Gewinnung von Bergöl, doch ohne erwähnenswerthen Erfolg betrieben worden waren, wie an hundert anderen Orten längs der Karpathenkette, wurde ich durch den Gutsherrn von Dukla, Grafen Męcinski, zuerst aufmerksam gemacht, unterzog den Fundort einer genauern Untersuchung im Jahre 1866 und folgerte aus den soeben angeführten Erscheinungen, namentlich aus der Zusammendrängung des Oelzuges, dass wahrscheinlich lohnende Bergölquantitäten beim Erschliessen der anstehenden Gesteinslagen gefunden werden würden, sich überhaupt Ropianka zur Oelgewinnung besonders eigne, und die Richtigkeit meines damals abgegebenen Gutachtens beweist das gegenwärtige Emporblühen mehrerer Petroleumgesellschaften, von denen ich selbst die zwei ursprünglichen gründete, die sich aber mit dem Wachsen der Werke im Laufe der Zeit mehrfach umgestalteten. Namentlich ist es der Ausdauer des Mitgründers Herrn Stockers und dem späteren Zutritt der Herrn Lukasiwicz und Graf Starszenski zu danken, dass Ropianka die heutige Bedeutung erlangte und das Vorhandensein erheblicher Bergölmengen über ein Terrain von einer halben Meile Ausdehnung nachgewiesen ward.

In Uebereinstimmung mit Graf Męcinski legte ich noch im selben Jahre 1866 senkrecht gegen die Hauptrichtung des Oelzuges fünf Schächte in Entfernungen von 15 zu 15 Klaftern an, von denen aber vier eingestellt wurden, sobald ich bis zu einer Tiefe von 120 Fuss ganz ähnliche geologische Verhältnisse in sämtlichen Schächten wahrnahm. Der mittelste wurde allein mit mehreren Unterbrechungen fortbetrieben, und da derselbe factisch einer der ergiebigsten Oelschächte Ropianka's noch heute ist, so will ich ihn einer näheren Beschreibung unterziehen.

Der Schacht ist grösser als die hier üblichen Schächte oder Brunnen angelegt, nämlich $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ Fuss, weil ich mir gleich anfangs vornahm, die Abrutschungsmassen und die das Bohren erschwerenden Schieferletten und Wechsellagerungen von Schieferthon und Sandstein so tief als möglich durch Schachtabteufen zu durchsenken. Die durchteuften Massen bestanden eben aus 200 Fuss Schieferletten mit geringen Unterbrechungen von sehr schwach imprägnirten feinkörnigen Sandsteinen, die hin und wieder von Kalkspathadern durchzogen sind, ferner schwachen Lagen von Kalksteinen und Kalkspathen, endlich wiederholt 2—3 Zoll mächtigen Thoneisensteinschichten. Die Halde zeigte eine rasche Verwitterung der geförderten Massen und eine lebhafte Efflorescenz alkalischer Salze. Oelgase waren während der Arbeit selbst kaum wahrnehmbar, dagegen spürte man bei Befahrung einen auffallend säuerlichen Geschmack und ein Prickeln in der Nase.

Das weitere Abteufen wurde unterbrochen durch eine sehr heftige Gasexplosion, die leider einen Unglücksfall zur Folge hatte, nach welcher ununterbrochen die heftigsten Gase hervorströmten und mich nöthigten, die Bohrung zu beginnen. Kaum hatte man eine schwache Schicht Sandstein von 8 Zoll, die etwas imprägnirt war, durchbohrt, so stiess man auf 4 Fuss sandigen Schieferthon, welcher Nachfall verursachte; da ich jedoch aus Vorsicht die Bohrarbeit nicht im Accord, sondern im Tagelohn zahlte, in Folge dessen die Bohrarbeiten trotz des Nachfalles, wengleich langsam, so doch ohne Verjüngung des Bohrlochdurchmessers vorwärts kamen, so wurde nicht verröhrt, wir durchsenkten 16 Fuss Sandstein und erbohrten schon bei 220 Fuss Bergöl.

Die Gasentwicklung war von einem unterirdischen Getöse begleitet und so heftig, dass man die Gase in einer ziemlichen Entfernung um den Schacht herum gewahrte. Das Bergöl selbst durchbrach das oberstehende Wasser und man schöpfte an einem Tage gegen 60 Centner Oel. Das Ropianker Bergöl ist von dunkelgrüner Farbe, im durchscheinenden Lichte bräunlich roth, 44—54 Grad Beaumé, specifisches Gewicht 0.81—0.83; etwas paraffinbaltig. Der innere Gasdruck war also im Stande, nicht nur den Wasserdruck, sondern auch den Atmosphärendruck wirksam auf das 40 Fuss im Schachte stehende Wasser bei 16 Quadratfuss Oberfläche zu überwinden und das Bergöl bis über das Niveau des Wassers zu treiben.

Dieser Zufluss verringerte sich jedoch sehr bald, doch keineswegs aus dem Grunde, weil weniger oder kein Bergöl mehr vorhanden, denn sehr häufig ergaben andere Bohrlöcher bis auf dieselbe Tiefe gebracht, welche zufällig die nämliche Oelspalte trafen, dass das Bergöl genau bis zur nämlichen Höhe, wie in dem früher aufgeschlossenen Schachte oder Bohrlöche emporgedrängt wurde. Trafen freilich die späteren Schächte

oder Bohrlöcher nicht dieselbe Oelspalte, so erreichte man oftmals keinen Tropfen Oel in unmittelbarer Nähe jenes ergiebigen Schachtes, oder dasselbe erst in grösserer Tiefe.

Der Umstand, dass der innere Gasdruck mühsam das Bergöl durch die Capillargefässe und Poren des Sandsteines drückt, fordert uns auf, dem Oele den Ausfluss zu erleichtern, Dies kann geschehen durch Sprengen der Bohrlochswände mit Dynamit durch Torpedos, indem dadurch die ölführenden Spalten erweitert oder neue gebildet werden, doch ist die genaue Kenntniss der durchbohrten Gesteinslagen nöthig, soll das unterirdische Sprengen von einem günstigen Erfolge begleitet sein, denn nach meiner Ansicht kann eben nur dann von einer möglich günstigen Wirkung die Rede sein, wenn die Sprengung in ölführendem Sandstein erfolgt.

Der Oelzufluss wird ferner erleichtert durch Absperrung des schädlichen Wasser- und Luftdruckes, eine einfache Manipulation, sobald man es blos mit einem Schachte zu thun hat, denn diesen verschliesst man einfach; complicirter ist das Verfahren, sobald man es mit einem Bohrloche zu thun hat. In diesem Falle muss man einen Ledersack von 24 bis 36 Zoll Länge und variabler Dicke je nach Verhältniss des Durchmessers des abzusperrenden Bohrloches an den Pumpenröhren anbringen. Man füllt diesen Sack mit Lein- oder Hanfsamen und erzielt durch das Anschwellen dieser Ausfüllungsmasse in der Feuchtigkeit einen ziemlich dichten Verschluss.

Das am häufigsten angewendete Mittel die Oelgewinnung eines Bohrloches zu vermehren ist das Tieferbohren, damit man die wahrscheinlich zu erweiterten Spalten sich vereinigenden ölhaltenden Gefässe tiefer erreiche, welche in oberen Regionen durch die Berührung mit sandigen Schieferthonen und, wie früher nachgewiesen, wegen Abkühlung durch das Wasser eine baldige Verschlammung oder Versickerung erleiden, auch durch Rückstände des im Innern der Erde sich fortentwickelnden Destillationsprocesses verstopft werden. Sogar dürften sich die Spalten verengen durch partielle Aufhebung des Druckes.

Wir haben daher die Erscheinungen mit besonderer Aufmerksamkeit zu betrachten, dass im Schieferthon ein plötzliches Hervorbrennen grosser Oelmengen und ebenso plötzliches Verschwinden derselben häufiger stattfindet, als in Sandstein, ja sogar treten sehr oft mit den stärksten Kohlen-Wasserstoffgas-Entwickelungen blos Spuren von Oel oder nur geringe Oelquantitäten auf, die sich wiederum vermehren, sobald tiefer gebohrt wurde.

In der beigegebenen Skizze I ist der Seigerriess des erwähnten Schachtes angegeben. Bei der anfänglichen Handbohrung wandte man Fabian's Freifallstück mit eisernem Gestänge an. Die tägliche, zwölfstündige Leistung beziffert sich bei Handbohrung, wenn die Mächtigkeit des Sandsteines nicht über $\frac{1}{3}$ der zu durchbohrenden Gebirgsmasse beträgt, auf 12 Zoll, sobald nicht abnorme Verhältnisse oder Störungen eintreten. Die Abteufungskosten eines Fusses inclusive Administration, Materialien, Arbeitslöhne insgesamt, aber exclusive der Erwerbungskosten des (Naphta-) Bergölgewinnungsrechtes, deren Höhe sich ganz nach der günstigeren oder weniger günstigen Lage der betreffenden Grundstücke richtet, auf denen die Gewinnungsarbeiten vorgenommen werden

sollen, und welche von 5 Gulden für je ein österreichisches Joeh bis 5000 Gulden und mehr beträgt — kann man durchschnittlich bis zu einer Tiefe von 500 Fuss auf je 10 Gulden veranschlagen. Grössere Tiefen zu erreichen langt der Handbetrieb nicht mehr aus, und erfordert mithin eine derartige Anlage, besonders wenn sie vereinzelt betrieben wird, ein grösseres Kapital.

Doch kehre ich zur Betrachtung des fraglichen Schachtes zurück, so ist hervorzuheben, dass man nach der zweiten Verröhrung, also tiefer als 240 Fuss, trotz des Nachfalles tiefer zu bohren versuchte; dies hatte aber zur Folge, dass während eines Monats nur wenige Fuss gebohrt wurden, man auch jeden Augenblick Gefahr lief, dass die Bohrinstrumente durch denselben eingeklemmt werden möchten, oder aber der Nachfall und die Verengung des Bohrloches, obgleich wieder ausgeglättet, verhinderte das Eindringen der Bohrröhre bis zur Sohle. Ein Herausziehen der einmal von Schieferthon festgeklemmten Bohrröhren ist nur in den seltensten Fällen ausführbar und nie ohne Gefahr für die Bohrarbeit selbst. Man beschloss bei einer Teufe von 300 Fuss eine Seilbohrung nach amerikanischem System vorzunehmen, verröhrte von der Bohrlochsohle bis zu Tage mittelst einer Röhre von $7\frac{1}{2}$ Zoll innerer (lichter) Weite, und es gelang mit Hilfe dieser Bohrmethode allerdings, ohne Verröhrung über 80 Fuss auf einmal zu bohren. Abermals wurde das ganze Bohrloch verröhrt und die Oelpumpe eingelassen, der Zufluss betrug innerhalb 24 Stunden ungefähr 20 Centner mit dergleichen Menge Wassers. Die Gesamttförderung aus diesem Schachte betrug allein gegen 4000 Centner Bergöl.

Gegenwärtig wird mit einem $3\frac{3}{4}$ zölligen Bohrmeissel tiefer gebohrt, nachdem bei einer Tiefe von 600 Fuss zwar einzelne Sandsteinschichten erreicht wurden, aber die Bohrung sich im vorherrschenden Schieferthon noch immer bewegte.

Auch an einigen anderen Punkten Ropianka's suchte man durch die Seilbohrung einen grösseren Aufschluss zu erreichen und mir selbst gelang es, ein allerdings schon sehr enges, mit einer alten Verröhrung versehenes Bohrloch von $4\frac{1}{2}$ Zoll auf 216 Fuss zu stossen; als ich jedoch in Anbetracht des an und für sich schon sehr engen Bohrloches mit einer möglichst grossen Röhre verröhren wollte, so verhinderte die alte Verröhrung das Eindringen der neuen Bohrröhre, so dass 100 Fuss unverröhrt blieben. Zwar gelang es noch eine Zeit, mit einem Meissel von 3 Zoll 5 Linien tiefer zu bohren, so dass eine Gesamttiefe von 450 Fuss erschlossen wurde; jedoch bei dem geringen Durchmesser konnten häufige Unfälle, die bei einem grösseren Bohrlochsdurchmesser leicht zu verbessern sind, nur schwer beseitigt werden, so dass schliesslich die Bohrung eingestellt wurde.

Drei andere Seilbohrungen erlitten dasselbe Schicksal, jedoch ist als entschiedenes Resultat durch die Seilbohrungen constatirt worden, dass sich in Ropianka eine Tiefe von ungefähr 200 Fuss erreichen lässt, bevor man nöthig hat zu verröhren, vorausgesetzt, dass man mit einem Bohrmeissel arbeitet, dessen Schneide 10 Zoll nicht überschreitet. Rechnet man hinzu, dass die Arbeitszeit vielfach unterbrochen wird durch Unfälle, Arbeiterwechsel, Feiertage, da wir mit einer römisch-wie griechisch-katholischen Bevölkerung zu thun haben, so kann man mit

Sicherheit behaupten, dass es in Ropianka möglich sei, 300 Fuss ohne Verröhrung zu bohren, welcher Umstand für Anlage einer Tiefbohrung von ganz besonderer Wichtigkeit ist.

Doch noch einer Erscheinung gedenke ich: des Vorkommens der verschiedenen Oelsorten, bezüglich ihrer Farbe sowohl, als ihrer chemischen Zusammensetzung, aus einem und demselben Bohrloche. Dass das Bergöl an der Nähe der Erdoberfläche sehr verschieden auftritt, ist durch die leichtere oder schwerere Verdampfung und die Gelegenheit hierzu bedingt und erklärlich, aber dass in einer Tiefe von 300 Fuss und mehr in einem Bohrloche das Bergöl von 33° auf 42° , auf 50° und 54° Beaumé stieg, dürfte ein Beweis sein, dass an diesen Punkten das Bergöl nicht in den Spaltungsflächen der Schichten, sondern in Querspalten sich empordrängt, die aus sehr verschiedenen Tiefen kommen — oder aber dass die Schichten sehr steil aufgerichtet sind, so dass selbst nahe zusammenliegende Schächte keinen Zusammenhang der Oelrinnsale erweisen.

Beifolgende Darstellung (Skizze II) eines idealen Querschnittes ölführender Diluvialgebilde und Schichtgesteine mehrerer Fundörter dürfte manche überraschende Erscheinung beim Auffinden oder Nichtauffinden des Bergöles erklären, und beim Aufsuchen des Bergöles wolle man die Natur des in der Nähe von Oelspuren vorfindlichen Sandsteines mit ganz besonderer Aufmerksamkeit untersuchen.

Ist z. B. X-Y in Skizze II das Niveau, bis zu welchem der innere Gasdruck im Stande ist, das Bergöl zu heben, so lassen sich im wesentlichen sieben Fälle unterscheiden, die das Auffinden oder Nichtauffinden des Bergöles in erheblicher Menge erklären:

- Fall 1. Der Schacht oder das Bohrloch stiess bei a auf starke Oelgase und Oelspuren; tiefer getrieben, verlor sich der Sandstein und man blieb im Schieferthon stecken, nachdem sich der Nachfall zu stark zeigte.
- „ 2. Das Bohrloch ist im Schieferthon angesetzt und gibt schon bei
- α) geringer Tiefe Bergöl,
 - β) bei grösserer Tiefe grössere Mengen und nachhaltig Oel,
 - γ) bei noch grösserer Tiefe gar kein Bergöl.
- In diesem Falle sind die Schichten steil einfallend, immerhin regelmässig und wäre nur die entsprechende Tiefe zu erreichen, um wiederum Oel und in vermuthlich noch grösserer anhaltenderer Menge zu bekommen.
- „ 3. Das Bohrloch erreichte die stärksten Gase und Oelspuren in Nähe der Erdoberfläche, wurde alsdann im Sandstein fortbetrieben, viel tiefer als Nr. 2, ohne ein wesentliches Resultat herbeizuführen.
- „ 4. Das Bohrloch wurde von Anfang an im Sandstein angesetzt, derselbe zeigte in allen seinen Poren eine Imprägnation von Bergöl, doch ergaben sich keine grösseren Oelmengen, weil der Sandstein nicht zerklüftet war.
- „ 5. Das Bohrloch im Sandstein angesetzt, ergab bald Gase und Bergöl in bedeutender Menge, weil das Hangende nicht zerklüfteter, wenn gleich poröser imprägnirter Sandstein war, welcher wiederum undurchlässigem dichtem Schiefer-

thone überlagert wurde, während das Liegende, weder zerklüfteter noch poröser, in Folge dessen auch nur schwach imprägnirter Sandstein war, dagegen die leitende Sandsteinschicht zerklüftet, gleichsam als Vorlage des natürlichen Destillationsprocesses diente.

Fall 6. Das Bohrloch im Sandstein angesetzt, ergab bald Gase, bemerkenswerthe Spuren von Oel, die sich später verloren und nicht wiederkehrten.

„ 7. Vielfach sind die Köpfe ölführender Sandsteinschichten von Diluvialgebilden — Schotter, Schieferletten mit oder ohne Sandsteinlinsen, sandigen und thonigen Schieferu — überdeckt und genügen in diesem Falle des Vorkommens von Bergöl sogar seichte Schächte, um im Verhältniss zur Tiefe recht lohnende Wachs- und Oelmengen zu fördern.

Sehen wir bei diesen Betrachtungen davon ab, dass das Bergöl sich oft in Querspalten angesammelt hat, die, sobald sie der Beobachtung unzugänglich, zwar ausserhalb der Berechnung liegen, deren erfolgreicher Aufschluss dennoch nicht Sache des reinen Zufalles, sondern vielmehr der Massenbohrung sein dürfte, so gehört das Vorkommen des Bergöles oder seiner Merkmale auch an den verschiedenen Fundörtern im weiteren Osten Galiziens einem dieser Fälle an.

Es ist daher angezeigt, bevor man an einem Fundorte grössere Anlagen vornimmt, zu untersuchen, welchem dieser angeführten Fälle das Vorkommen des Bergöles an dem in Angriff zu nehmenden Punkte angehört, um darnach den späteren Betrieb einrichten zu können. Nur einseitig gebildete Bohrtechniker oder oberflächlich urtheilende Bergbautreibende werden bei ihrem Betriebe über Erforschung der geologischen Beschaffenheit ihres Terrains hinwegsehen. Solche Schatzgräber schreiben alles, was Bergölgewinnung heisst, dem Zufalle zu, ohne angestrengt beobachten zu wollen, um den glücklichen Erfolg ihrer Unternehmungen, wenn auch nicht ganz von dem Zufalle zu befreien, so doch möglichst von ihm unabhängig zu machen.

Verfolgen wir nun weiter die Oelzone, so treffen wir zwei Meilen von Dukla, unweit Krosno, auf den Ort Targowiska, woselbst sich bei 400 Fuss im weichen Sandstein starke Oelspuren und Gase vorfinden, sich auch bei der gegenwärtig erreichten Tiefe des Bohrloches von etwa 550 Fuss noch nicht verloren haben. Viele der Schichten, welche zu Tage ausgehen, sind durch und durch von Bergöl durchzogen, ihre Zerklüftungsspalten ausgefüllt von Erdwachs und Retinasphalt und kaum an einem zweiten Fundorte von Bergöl habe ich so deutlich als in Targowiska den Einfluss beobachten können, welchen die Beschaffenheit der Sandsteine auf die letzte Periode des unterirdischen trockenen Destillationsprocesses, nämlich die Condensation der Kohlenwasserstoffgase, respective Dämpfe ausübte.

Es ist nämlich in Targowiska, ausser vielen anderen hier nicht in Frage kommenden, geschichteten Gesteinsmassen, namentlich ein Gebilde, durch Skizze III verdeutlicht, ausgezeichnet ausgeprägt.

Die Köpfe der unter einem Winkel von 45 Grad gegen S. einfallenden Schichten sind durch wenige Fuss Dammerde und Schotter-

anhäufungen überlagert, der Querschnitt derselben jedoch an einer Stelle des nicht hohen aber steilen Bachufers blossgelegt und lässt unterscheiden:

Schicht *a* 24 Zoll mächtig; poröser, feinkörniger, nicht zerklüfteter Sandstein von brauner Farbe, durch und durch mit Bergöl bis zur lebhaften Brennbarkeit geschwängert.

Schicht *b.*, *b*₁ bis 12 Fuss mächtiger, meist senkrecht gegen das Verfläichen zerklüfteter fester, doch poröser und stark imprägnirter Sandstein, dessen Spalten mit Erdwachs, Asphalt, dickflüssigem Oel und mit Kalkspathen (häufig Kalkdrusen, Scalenöeder) ausgefüllt sind; die durch einen schwachen Schmitzen (wenig imprägnirten) bituminösen, schwärzlichen Schieferthon getrennte schwächere Schicht *b*₁ unterscheidet sich von der Hauptschicht *b* nur durch den Umstand, dass dieser Theil, weil der Verwitterung besser zugänglich, über und über mit alkalischen Salzen bedeckt ist.

Das Hangende *e. c.* bilden nicht zerklüftete, wenig imprägnirte, nicht durchlässige Wechsellagerungen thoniger und sandiger Schiefer, während das Liegende *dd* über 120 Fuss mächtige, wenig zerklüftete, feinkörnige, sehr thonige, daher nicht bis zur Brennbarkeit imprägnirte Sandsteinschichten darstellt.

Offenbar ist hier *bb*₁ die für das Bergöl leitende Schicht, und Aufgabe eines Bergbauunternehmers, diesen selten gegebenen Anhaltspunkt zur Erreichung eines günstigen Erfolges dadurch auszunützen, dass man mehrere im Fallen jener Schicht angelegte Schächte oder Bohrlöcher, wie ich seinerzeit projectirt, X. Y. Z. ansetzt und bei den Bohrungen mit Aufmerksamkeit die Aufeinanderfolge der Gesteinslagen, sowie die Beschaffenheit und Veränderung ihrer einzelnen Gebilde beobachtet. Anstatt diese Betriebsweise anzuwenden, bohrt man im Liegenden jener Leitungsschicht, wie in Skizze III ersichtlich ist, und an Punkten, welche nicht in directem Zusammenhange mit Schicht *bb*₁ stehen, oder sich wenigstens wegen Entfernung der vergleichenden Beobachtung entziehen.

Welch reiches Material zur Bildung der Bergölgase in dieser Krosnaer, Duklaer Gegend vorhanden sein muss, zeigen uns deutlich die seit Jahrhunderten bekannten Kohlenwasserstoffexhalationen bei Potok und Torosówka, bei Krosno selbst, in Iwonez, bei Miejsce u. a. a. O.

Unweit Sanok in Nowodzielece durchbohrte man ca. 400 Fuss glimmerreichen meist feinkörnigen Sandstein und einen mehr sandigen als thonigen Schieferthon; erzielte, sowie in Plówce, ein dickflüssiges Bergöl, daher man auch häufig beim Abteufen von Schichten Erdwachs antrifft — hat demnach aller Wahrscheinlichkeit nach eine ziemlich bedeutende Tiefe zu erreichen nöthig, bevor man auf anhaltende grössere Quantitäten hochgrädigen Bergöls stossen wird. Die Gesamtproduction von Plówce, Nowodzielece, Vitriol und einigen umliegenden kleineren Bergölwerken dürfte sich auf etwa 20.000 Centner jährlich belaufen.

Die bedeutendste Bergölproduction von Galizien ist untreitig die von Boreslaw, 1½ Meilen südlich von Drobobycz gelegen, dürfte sich auf etwa 90.000 Centner Bergöl und 45.000 Centner Wachs beziffern und erfolgt fast lediglich aus Schächten, die man im Schieferletten mit Schotteranhäufungen 60 bis 180 Fuss in grosser Anzahl, wohl an 6000, unter diesen nur einige wenige tiefere, gegraben hat, von welchen 3000 abgeteuft wurden, ohne auf Bergöl zu stossen, oder die bereits versiegt sind,

oder endlich die zusammenbrachen, da man die Schachtstösse beziehentlich Brunnenwände früher bloß mit Flechtwerk aus Weiden verwehrte, bis die Behörde diesem Unwesen durch strengere Anordnungen Einhalt that. Bemerkenswerth ausser seiner bedeutenden Production ist wohl bloß, dass das Vorkommen des Bergöles und Wachses auf dem Terrain von Borelaw dem unter 7 angeführten Falle angehört, daher für vereinzelte Tiefbohrungen ebensowenig als Dszwiniasz weiter östlich bei Solotwina (Przemysler Kreis) geeignet sein dürfte. Auch an letzterem Fundorte fand eine nicht unbedeutende Production von Bergöl und seinen Begleitern seit Jahren statt, doch kann man einer Gesellschaft, die auf Grund dieser Vorkommnisse im Löss, ohne eingehende Terrainuntersuchungen, vereinzelte Tiefbohrungen vornimmt und auf deren Erfolg mit sanguinischen Hoffnungen baut, kein günstiges Prognosticon stellen, umsoweniger, wenn zu solehen Petroleumgesellschaften Mitglieder gehören, die, sich mit Hebung der einheimischen Industrie befassend, jammern, sobald sie einige Tausend Gulden eingelegt und selbe noch nicht sogleich mit Dampf ausgepumpt haben. Solehe Bergbautreibende schaden der Oelindustrie mehr, als dass sie ihr nützen, denn da sie oftmals Leute von einiger öffentlichen Bedeutung sind, so schrecken sie Unternehmungslustige ab, ihre Kapitalien vielleicht auf rationellere Weise, als sie selbst es thaten, anzulegen und dem Lande, wie seiner wichtigsten Industrie immer mehr aufzuhelfen.

Habe ich im Vorstehenden dargethan, dass die Gebirgsschichten jeder Quadratmeile von Bergöl und Kohlenwasserstoffgasen, und zwar bis zu einer Tiefe von mehreren Hundert Fuss durchdrungen sind, so darf ich wohl den Schluss ziehen, dass ein grossartiges Lager desjenigen Materiales vorliegen muss, welches zur Bildung des Bergöles erforderlich war und ist, dass dasselbe bisher noch wenig erschlossen, erst dann in unberechenbarer Menge gewonnen werden wird, wenn man die tiefer liegenden, nicht der Verschlämmung, Verengung und Zerklüftung unterworfenen Gesteinsspalten auf irgend eine Weise erreicht.

Ich gebe zu, dass die Durchsenkung grösserer Tiefen seine Schwierigkeiten haben mag, jedoch keineswegs technisch unausführbar ist, und wenn auch nicht der günstige Erfolg ganz vom Zufalle befreit werden kann, so dürfte man immerhin durch sorgfältige Wahl des in Angriff zu nehmenden Punktes und durch ein rationelles Verfahren des Betriebes selbst, mit ziemlicher Sicherheit für einen günstigen Erfolg einstehen.

Nach dem bisher Gesagten, kann wohl darüber kein Zweifel obwalten, dass als günstiger Punkt für vorzunehmende Tiefbohrungen derjenige bezeichnet zu werden verdient:

- an welchem sich Bergöl und seine Merkmale in besonderer Menge und bis zu grösserer Tiefe vorfinden;
- an welchem die einzelnen in der Gegend durch gemeinsames Streichen erkenntlichen Dislocationsspalten der allgemeinen Oelzone durch nicht bloß oberflächliche Berggrücken zusammengedrängt wurden;

an welchem die zur Gewinnung des in der Tiefe vorhandenen Bergöles erforderlichen Arbeiten durch verhältnissmässig geringe Kosten die Erreichung einer möglichst grossen Tiefe zulassen.

Fern sei es von mir, behaupten zu wollen, dass in ganz Galizien zur Vornahme einer Tiefbohrung blos Ropianka und seine Umgebung geeignet sei, nein, es giebt ausgezeichnete Punkte, wie die Mulde von Mogilno bei Grybow, die Einsattelung bei Mrukowa, unweit Zmigrod, die Einsattelungen bei Bóbrka, Glebokie u. a. m., aber keiner, selbst nicht Bóbrka ausgenommen, bietet sovieler vortheilhafte Momente wie die Ropiankaer Gegend. Denn, wenn auch die Erdölgewinnung von Bóbrka diejenige von Ropianka momentan übersteigt, so erschweren doch die in geringer Tiefe sehr stark auftretenden Gase, anderseits südlich und nördlich von dem Oelzuge Bóbrka's der bedeutende Wasserzufluss in den Schächten das Durchteufen derjenigen Schichten, welche zu einer Bohrung nicht geeignet erscheinen.

Anders verhält sich dies in Ropianka, wo ohne erhebliche Schwierigkeit 300 Fuss Schachttiefe erreicht wurde. Dass man nicht noch tiefer gegraben hat, lag blos an der primitiven Art und Weise, mit welcher man gerade den wichtigsten Theil unserer Bergölarbeiten, das Schachtabteufen, behandelt und an den Mitteln, die natürlich einem Einzelnen nicht zu Gebote stehen.

Der Gründer der Bóbrkaer Erdölwerke, Herr Lukasiewicz, einer unserer thätigsten Oelindustriellen, erkannte die Wichtigkeit der Schachtarbeit für die Oelgewinnung und liess vor etwa 8 Jahren einen grösser als die gewöhnlichen Brunnen angelegten Schacht betreiben, doch stiess man bei etwa 100 Fuss auf conglomeratartigen sehr harten Sandstein, an dessen Festigkeit das Weiterteufen scheiterte. Gegenwärtig, da wir ein kräftiges Sprengungsmittel am Dynamit besitzen, ist das Schachtabteufen nur noch eine Frage der Zeit und des Geldes.

Ich schlage für die Bergölgewinnungsarbeiten das gewöhnliche Verfahren vor, welches beim Kohlenbergbau angewendet wird, die Fördereschächte herzustellen; ich verwerfe für gewisse Gegenden das Brunnengraben, will vielmehr Schächte mit Schachtscheider und Wetterventilation, sowie Förderung durch Maschinen eingeführt wissen.

Halten viele Unternehmer für nicht zu kostspielig, bei einer Bohrung eine Dampfmaschine anzuwenden, warum scheuen sie die Kosten derselben, um das Schachtgraben ohne Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Arbeiter so tief als möglich betreiben zu können?

Hervorzuheben ist hierbei, dass die Bewohner vieler im Oeldistricte liegenden Ortschaften vor der Gefahr zurücksehen, welche mit dem Graben nach Bergöl verbunden ist, vor der Unsicherheit, mit welcher Aufseher oder Unternehmer die Werke führen und sich von der Theilnahme an der Gewinnungsarbeit grösstentheils ausschliessen.

Dadurch müssen entfernt wohnende Arbeiter herbeigezogen und dieselben verhältnissmässig hoch bezahlt werden; die Arbeit wird daher nie mit der Umsicht, mit dem Fleisse, mit der namentlich zum Gelingen einer Bohrung erforderlichen unausgesetzten Thätigkeit betrieben, als wenn die Existenz der am Gewinnungsplatze wohnenden Bevölkerung mit der Existenz eines angelegten Bergwerkes in Frage gestellt ist. Man entgegne mir nicht, dass der hiesige Gebirgsbewohner

nicht geschickt genug zu regulärer Bergarbeit sei, im Gegentheil habe ich nirgends anstelligere Arbeiter als unter den Bewohnern des Karpathengebirges gefunden.

Dass die Anlagekosten eines regulären Bergbaues auf Bergöl, namentlich bei Beginn eines Werkes, sich höher belaufen würden, als die Kosten des gegenwärtigen Raubbaues, ist nicht zu leugnen, um so mehr, da Tiefbohrungen nie vereinzelt begonnen werden, sondern den Oelzug von der nördlichen bis zur südlichen Begrenzung aufschliessen sollen.

Andererseits wird man mir zugeben, dass durch das Abtenfen der Schächte bis zu grösserer Tiefe mittelst Grabung an und für sich die Wahrscheinlichkeit gegeben wird, ein längeres Zufliessen des Oeles zu erreichen, als dies bei der Bohrung der Fall in Wirklichkeit war. Wie oft hört man den Vorwurf, den sich Bergbauunternehmer beim plötzlichen Nachlassen einer mit einem Male hervorgebrochenen bedeutenden Quantität Bergöl machen: Hätte man nur die wenigen Klafter anstatt gebohrt, gegraben!

Wenige, aber planmässig angelegte Schächte oder Bohrungen bis zu grösserer Tiefe betrieben, würden die gleichen, muthmasslich grössere anhaltendere Oelmengen liefern, wie gegenwärtig Hunderte von Schächten und Bohrlöchern, die, in vorherrschendem Schieferthon betrieben, nicht einmal dessen Grenze erreichten. Denn selbst an Punkten, wo eine verhältnissmässig bedeutende Oelproduction ist, dient der Erlös, bei nebenbei gesagt in der Regel ganz verfehlter Administration, dazu, die hohen Betriebskosten zu decken, die man durch das Graben sehr vieler Schächte und Anlage vieler Bohrlöcher unnöthig verursacht.

Es ist Thatsache, dass im Jahre 1870 beispielsweise Ropianka bei einer Oelförderung von über 20.000 Centner den Unternehmern keinen Reinertrag abwarf, sondern noch Zubusse absorbirte. Nicht blos jedes kleine Werk hat seine eigene Verwaltung, so dass fünf Directoren fungiren, sondern jedes für sich verfolgt Sonderinteressen, und übt diese Concurrenz einen sehr unvortheilhaften Einfluss auf die Betriebsweise: denn anstatt sich auszubreiten, so legt jede Gesellschaft blos dort Schächte an, wo die andere Gesellschaft Bergöl in erheblicher Menge erhielt, so dass im genannten Jahre über 50 neue Schächte angelegt, 20 Handbohrungen betrieben, 7 Dampfmaschinen in Gang gesetzt wurden; da aber Hand- wie Seilbohrungen mit den Maschinen sämmtlich in Einer Richtung angelegt wurden, so konnte von einem Aufschluss bei den gegebenen Verhältnissen in Ropianka nicht die Rede sein.

So sehr auch ein Aufschluss der Tiefe von Nutzen für einzelne Gesellschaften und viele Unternehmer wäre, so bedeutungsvoll würde ein solcher für das gemeinsame Interesse des Landes sein, und im Hinblick auf die Wichtigkeit für die Hebung der gesammten industriellen Verhältnisse unseres Landes Galizien stellte ich an das hohe k. k. Handelsministerium einen Antrag auf Vornahme von Tiefbohrungen auf Staatskosten.

In technischer Hinsicht schreibe ich den beantragten Tiefbohrungen hohe Bedeutung zu, 1. weil nur durch solche die rationelle Art und Weise festgestellt werden würde, durch welche vortheilhaft und gefahrlos Bergöl aus einer Tiefe zu gewinnen wäre, welche grösser als die bisher

durch Handbohrungen vermittelt Fabian'scher Freifallbohrer (etwa 500 Fuss) erreichte, ist. Dass aber die Erbohrung einer grösseren, als die angegebene Tiefe, selbst in dem schwierigsten Terrain, blos eine Frage der Zeit und des Geldes ist, darüber sind alle Bohrtechniker einig, auch beweisen dies die in hiesiger Gegend allerdings in sehr kleinem Massstabe vorgenommenen Bohrungen mittelst Seil nach amerikanischem Systeme, 2. weil ferner wir uns durch Tiefbohrungen Kenntniss von der Beschaffenheit der Gesteinsspalten mit ihren Capillargefässen und Rinnsalen des Bergöles und von dessen Vorkommen in grösserer Tiefe verschaffen, dadurch aber die Capitalien bestimmen können, welche zu einem regulären Betriebe erforderlich sind.

Warum sich Ropianka und Umgebung besonders zur Inangriffnahme von Tiefbohrungen eignen dürfte, ist im Berichte vom Juli 1872 an die k. k. geologische Reichsanstalt durch Gründe dargethan, von denen ich wiederum hier nur die wesentlichsten ausziehe: 1. Die deutliche Markirung des Bergölzuges durch mehrere Meilen des Gebirges Beskid. 2. Die Zusammendrängung bergölführender Schichten in Ropianka, so dass ein Aufschluss durch wenige Bohrungen zu ermöglichen ist — die günstigen Terrainverhältnisse überhaupt. 3. Die wirklich namhaften, durch oberflächlichen Bergbau bereits erzielten Förderungen von Bergöl vorzüglichster Gattung. Durch mehrere Jahre wurden alljährlich ungefähr 20.000 Centner Bergöl gewonnen. 4. Vor allem, die erst in neuerer Zeit beobachtete Erscheinung, dass man schon bei den bisher vorgenommenen Versuchen tiefer einzudringen in allen erreichten Tiefen auf wiederholte bergölführende Schichten und starke Gasentwickelungen (Kohlenwasserstoffgase leichter und schwerer Natur) traf, so dass beispielsweise ein einziges Bohrloch von beiläufig 500 Fuss Tiefe bei Erbohrung verschiedener Wechsellagerungen von Sandstein und Schiefer-Thonschichten an 4000 Centner Oel lieferte, welche destillirt einen Werth von mehr als 40.000 fl. ö. W. ausmachen.

Diese Umstände genau erwägend, kann man Tiefbohrungen auf Bergöl in Ropianka die Möglichkeit, ich möchte sagen Wahrscheinlichkeit eines günstigen Erfolges nicht absprechen. Dass die bereits bestehenden Bergölgewinnungs-Gesellschaften dieses Ziel nicht mit allen Mitteln und Kräften anstrebten, liegt theils in deren Mittellosigkeit, theils in der Planlosigkeit ihrer Betriebsführungen; theils in den Sonderinteressen hiesiger Bergbauunternehmer, hauptsächlich aber in der Furcht, das Bergöl, das durch ein Bohrloch von geringerer Tiefe erreicht wurde, durch weiteres Bohren wieder zu verlieren, da man bei dieser Manipulation genöthigt ist, das Bohrloch durch Einziehen von Röhren in den oberen Regionen vor dem Einstürzen zu schützen und hierbei allerdings oftmals ein Verröhren und Verstopfen der Rinnsale des Bergöles stattfindet.

Einer Regierungsanlage, welche das Gesamtinteresse zu fördern berufen ist, macht ein Ausbleiben oder ein zeitweiliger Wegfall gewisser schon erreichter Bergölquantitäten durch tieferes Bohren nicht den Eindruck, wie einer Gesellschaft, deren Existenz oft von Erhaltung erbohrter Oelmengen abhängt.

Ein günstiger Erfolg von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens würde einen segensreichen Einfluss auf die volkswirtschaftlichen Verhältnisse des ganzen Landes Galizien äussern, denn wie wir nachge-

wiesen, werden über 200 Quadratmeilen von der Bergölzone eingenommen. Die Bergölzone ist also nicht bloß localen Charakters, sondern berührt die Gesamtindustrie des Kronlandes Galizien und dürfte als ein Hauptzweig derselben berufen sein, die nämliche Rolle zu spielen, wie die Kohlen- und Eisenindustrie der blühenden Nachbarländer Oberschlesiens und Böhmens, welche, durch die von den Regierungen angeordneten und ausgeführten Tiefbohrungen geweckt, die Hebung der Gesamtinteressen des Landes bedingte und zu dem gegenwärtigen Wohlstande führte.

Die Hebung der Bergölindustrie durch Tiefbohrung hat zur unausbleiblichen Folge, dass die Gegend von fremden Capitalien überschwemmt, der Verkehr sich augenblicklich ausdehnen wird, dass sich die übrigen Industriezweige kräftig entwickeln werden.

Es ist Thatsache, dass der Werth des Holzes in Bergöldistricten um das Fünffache, der des Grund und Bodens solcher Güter, die in Nähe in der Oelzone Galiziens liegen, um das Dreifache gestiegen ist.

Die Production an Bergöl wächst mit jedem Jahre, trotz der Armuth des Landes an Credit und Capital, welche verhindert, die Gewinnung des Bergöles rationell betreiben zu können, und dürfte sich in den letzten Jahren auf etwa 300.000 Centner belaufen haben, welche als Rohstoff einen Werth von über ein und eine halben Million Gulden, durch Destillation, beziehentlich Raffinerie, zu fertiger Waare umgewandelt aber drei Millionen Gulden ö. W. repräsentiren.

Die Gesamtölproduction Galiziens ist aber immerhin noch so wenig entsprechend dem Petroleumverbrauche, dass wir nicht einmal die Nachbarländer hinreichend versorgen, geschweige im Stande sind, bis Wien, Leipzig, Breslau mit amerikanischem Petroleum zu concurren, während es ein Leichtes wäre, durch Massenproduction das ausländische Product nicht nur von einheimischen Märkten, sondern auch von vielen der meisten Nachbarländer zu verdrängen.

Erst dann, wenn durch Tiefbohrungen anhaltendere, bedeutendere Bergölmengen aufgeschlossen worden sind, werden sich grössere Gesellschaften mit Raffinerie des Rohproductes befassen, solche Anstalten nach den besten Mustern des Auslandes anlegen, dadurch ein Product herstellen, welches vermöge seiner Billigkeit und Güte im Stande ist, mit den besten amerikanischen Petroleumsorten zu rivalisiren.

Von welcher Tragweite eine Massengewinnung und ein Massenverschleiss gut raffinirter Petroleumwaare für die merkantilen — im weitesten Sinne des Wortes genommen — Verhältnisse eines Landes ist, lehrt ein Hinblick auf die Petroleumerzeugnisse, sowie deren Absatz und Steuererträgniss in den vereinigten Staaten Nordamerika's.

Sind auch die Vorkommnisse des Bergöles in Galizien nicht analog mit denen von Amerika, sind auch die allgemeinen Zustände, die zum raschen Emporblühen einer jungen Industrie nöthig sind, noch nicht auf der hohen Stufe der Entwicklung jenes Landes angelangt, sondern weit, weit zurück, so sind doch die integrirenden Factoren gleich und hinreichend gewichtig, die volle Aufmerksamkeit der hohen Staatsverwaltungen hier wie dort auf sich zu ziehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [023](#)

Autor(en)/Author(s): Noth Friedrich Julius

Artikel/Article: [Ueber die Bedeutung von Tiefbohrungen in der Bergölzone Galiziens. 1-18](#)