

# Ueber das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien und über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Oelfundorte.\*)

Von **Julius Noth** (Barwinck.)

Bevor ich an die Erklärung der Ursachen gehe, welche die Verwässerung mehrerer Bohrlöcher in Boryslaw-Tustanowice hervorgerufen haben mögen, will ich ein allgemeines Bild des Erdölvorkommens in diesem wichtigsten Bitumenzentrum Galiziens geben. Bereits im Jahre 1885 veröffentlichte ich in einem Vortrage gelegentlich des montanistischen, hüttenmännischen und geologischen Kongresses zu Budapest „über die bisher erzielten Resultate und die Aussichten der Petroleumschürfungen in Ungarn“ — ein Schichtenprofil von Boryslaw, welches fast alle späteren Fachleute im wesentlichen angenommen und in ihren Detailbeschreibungen mutatis mutandis reproduziert haben. (Fig. 1.)

Dieses Profil stützte sich auf die Beobachtung der im südlichen Teile des Terrains beim Austritte des Tyśmienicabaches aus dem Mraznicatale am linken Bachufer zutage anstehenden Schichten und auf die Untersuchungen derselben in einzelnen ungefähr 250 m tiefen Erdwachsschächten Boryslaws.

Es zeigt sich, daß die Schichten des Alttertiärs am Rande des Gebirges, welches sich von 330 m Meereshöhe bis über 750 m im Süden der Landschaft erhebt, meist steil gegen Südwesten verflachen.

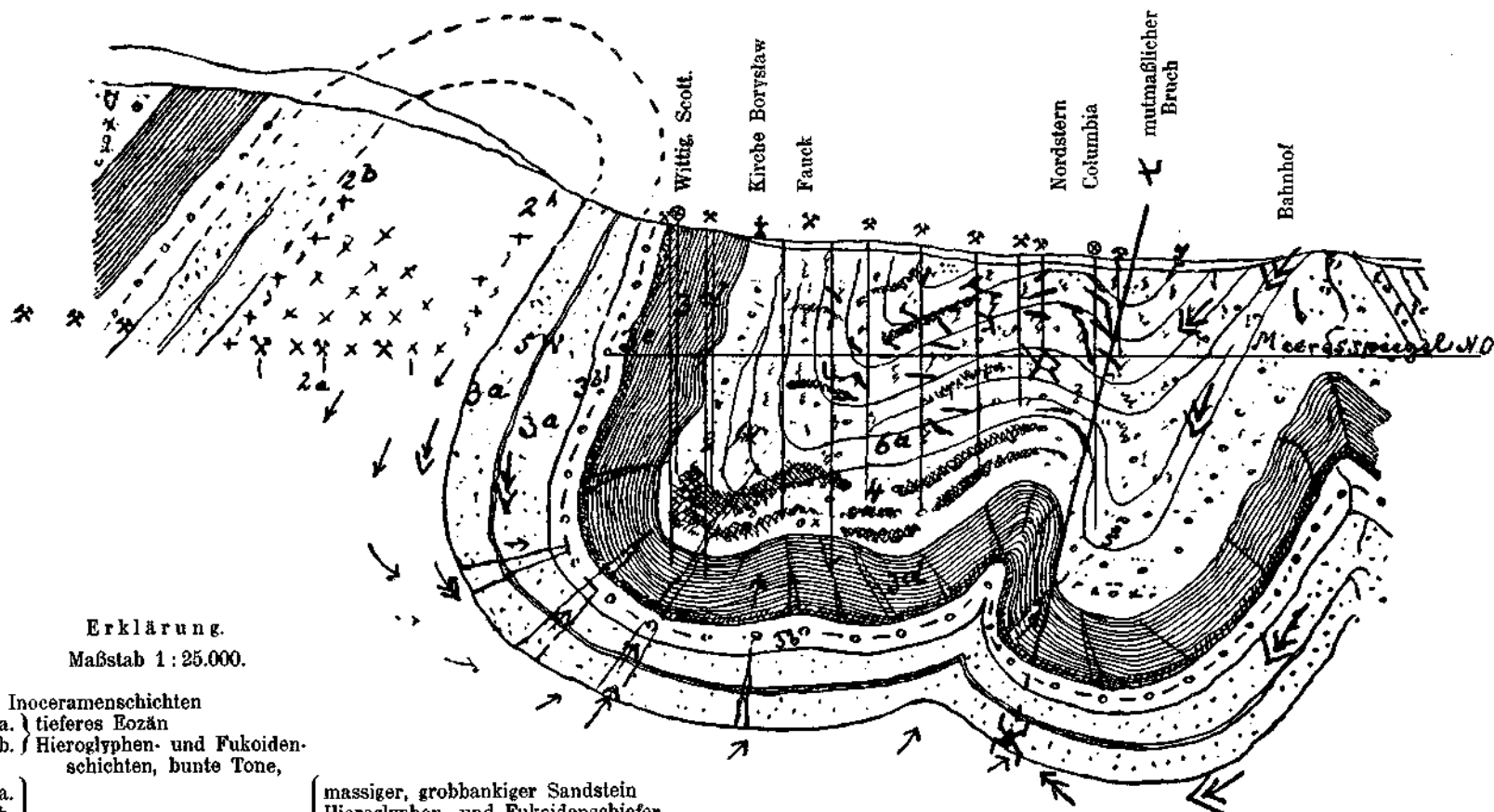
Dasselbe widersinnige Einfallen der Schichten am Randgebirge erkennen wir nordwestlich von Boryslaw am linken Bystrzycaufer, gegenüber vom Dorfe Uroź, südöstlich von Tustanowice bei Ulyczno, beim Austritte der Flüsse Stryj, südlich von der Stadt Stryj bei Synowódzko niżne, des Sukiel, südlich von Bolechów, der goldnen Bystrzyca bei Solotwina, der schwarzen Bystrzyca, nördlich von Nadworna, des Prutflusses, nördlich von Delatyn.

---

\*) Vortrag, gehalten in der Versammlung am 16. Februar 1912.

Mraznica

Horodyszcze



Erklärung.

Maßstab 1 : 25.000.

- |      |                                     |                                    |  |
|------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1.   | Inoceramenschichten                 |                                    |  |
| 2 a. | } tieferes Eozän                    |                                    |  |
| 2 b. |                                     |                                    | Hieroglyphen- und Fukoiden-                  |
|      |                                     | schichten, bunte Tone,             |  |
| 3 a. | } Oberes Eozän bzw. Oligozän        | } massiger, grobbankiger Sandstein |  |
| 3 b. |                                     |                                    | Hieroglyphen- und Fukoidenschiefer           |
| 3 c. |                                     |                                    | Hornstein, mergeliger Schiefer und Sandstein |
| 3 d. |                                     |                                    | der Menilitschiefer                          |
| 4.   |                                     | Magurasandstein und Schiefer       |  |
| 5.   |                                     | Dobrotower Schichten? } Miozän     |  |
| 6 a. | Ton, Sandstein, Sand, Salzformation |                                    |  |
| 7.   | Diluvium, Alluvium.                 |                                    |  |

Fig. 1. Schichtenprofil von Boryslaw-Tustanowice nach J. Noth.

An allen diesen Gebirgsrandpositionen sind die Schichten des Alttertiär von denen des miozänen Salztones unterteuft.

In Boryslaw bilden die Gesteinsschichten nach Nordosten gegen das flachwellige Hügelland zu eine Synklinale, deren Nordostflügel sich 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km vom Austritte des Tyśmienicabaches aus dem Gebirge an einen Aufbruch anlehnt, dessen Achse und südlicher Flügel das reichste Erdwachs- und Erdölterrain bilden.

Die Befahrung der am Nordostflügel dieser Antiklinale auf dem sogenannten Himmelbauerschen Terrain liegenden Schächte am nordöstlichen Beginn der Potokgasse ergab unzweifelhaft, daß die Schichten zwar steil 60° bis 65° gegen Nordosten, allein regelmäßig verflächen, nach Nordwesten 140° bis 150° streichen und noch von Bitumen intensiv angereichert sind. Dies bestätigen unter anderen die Autoren L. Syroczyński 1881, R. Zuber 1904.

Wie weit sich die Oelimpregnierung der Gesteine gegen Nordosten erstreckt, ob abermals ein Oelzentrum nördlich, z. B. in der Nähe des Boryslawer Bahnhofes, in der Tiefe vorhanden, ist bis nunzu nicht erforscht worden, denn das 1000 m tief gestoßene Bohrloch Columbus am Nordflügel ist wegen der Ueberkippung oder steilen Schichtenstellung in eine nördlich liegende Synklinale geraten, hat die tieferen Oelstraten überhaupt noch nicht erreicht, mithin keinen Aufschluß ergeben. Es ist auch nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich, daß hierselbst eine tiefgreifende Verwerfung stattgefunden hat, durch welche die ölführenden Schichten gesenkt worden sind.

Wir finden solche Brüche vielfach an den Nordflügeln der Antiklinalen, welche entstanden, sobald die Biegung der Schichten die Elastizitätsgrenze überschritten hatte.

Die stellenweise mächtigen Sandsteine sind nicht nur von Oel, sondern auch von Erdwachs durchschwängert, braun gefärbt, meist mürbe und enthalten Gips, Kalkspat, Anhydrit, Alaun, Kochsalz, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff. Die Imprägnierung durch Erdharzminerale drang bis in die obersten Gesteinsschichten.

Diese durch zahlreiche Fachleute beobachtete Erscheinung widerlegt die Ansicht einiger Geologen, welche den Sitz

des Boryslaw-Tustanowicer Bitumens nur an die tiefer liegenden Dobrotower Schichten gebunden darstellt.

Mehrere Forscher, Beyschlag, Bartonec, Holubek, Muck und andere, versetzen dagegen den Ursprung der Bildung vom Erdöl Boryslaws in tiefere Formationen.

Im Gutachten des geheimen Bergrat Prof. Dr. Beyschlag, Direktor der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt zu Berlin, über die Erdölterrains in Tustanowice steht: Der Karpathenrandbruch ist der Zubringer des aus der Tiefe aufsteigenden Oeles.

Ich verweise auf: Der Erdwachsbergbau Galiziens 1903, Josef Muck;

Die geologischen Verhältnisse der Erdwachs- und Erdölagerstätten in Boryslaw, 1903, von Johann Holubek;

Ergebnisse der vom k. k. Ackerbauministerium 1902 eingesetzten Kommission zur Untersuchung der Betriebsverhältnisse des Erdwachsbaues in Galizien 1903, von Franz Bartonec.

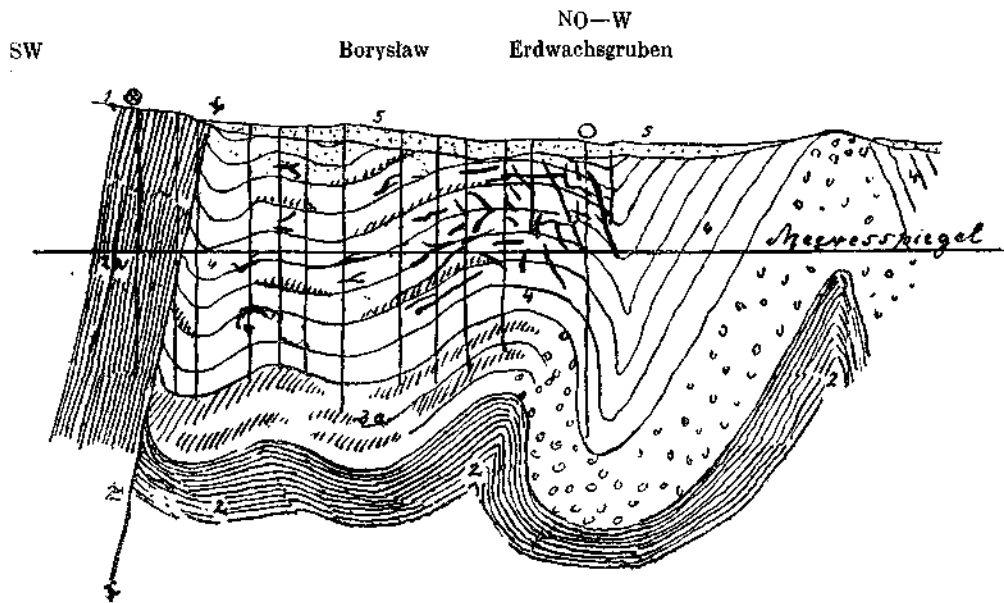
Alle diese Autoren vertreten die Ansicht, daß das Bitumen durch Migration aus tieferen Schichten emporgedrungen sei, welche durch den Ausspruch Zuber's: daß diese Ansichten allen geologischen, physikalischen und chemischen Elementarkenntnissen zuwiderläuft, irrig und gemeinschädlich seien — keineswegs abgetan ist.

Im Gegenteil prüfen wir, ob die Einwände Zuber's stichhaltig sind, da eine diesbezügliche Polemik keineswegs unproduktiv genannt werden darf, sondern die Klärung der geologischen Fragen, die Beseitigung sich widersprechender Anschauungen, von tief einschneidender Bedeutung für die ganze Oelindustrie ist.

Der geehrte Frager Prof. Dr. Zuber-Lemberg bringt zu seinen Artikeln „Die geologischen Verhältnisse von Boryslaw in Ostgalizien“, in der „Zeitschrift für praktische Geologie“ Berlin 1904 und in der Zeitschrift „Petroleum“ 1912, Nr. 9, „Die Erdwachs und Erdöl führenden Schichten von Boryslaw-Tustanowice“, nebengezeichnete Profile. Siehe Fig. 2 und 3 (a—b).

Obgleich Zuber in seiner Beschreibung der Salzformation sagt, daß die Tonlagen stellenweise sandig sind, scheint

Fig. 2. Profil durch die Erdöl und Erdwachs führenden Schichten von Boryslaw im Maßstab 1:25.000 nach Zuber, 1904.



- 1. Eozän
- 2. Menilitschiefer } Ober-Oligozän
- 2 a. Hornsteinlage }
- αα Ueberschiebung des Karpathenrandes

- 3 a. Dobrotower Sandsteine und Schiefer } Ober-Oligozän
- 3 b. Konglomerate }
- 4. Miozäner Salzton
- 5. Diluvium, Alluvium und verrutschtes Gebirge.

⊗ Bohrlöcher mit

⊕ ohne Oel

→ Oel

⇒ Wasser

⋈ / ⋈ Erdwachs

⊗⊗⊗⊗⊗⊗ reiche Erdölansammlungen

⊗⊗ Verwurf

Fig. 3 a. Boryslaw nach Zuber 1912.

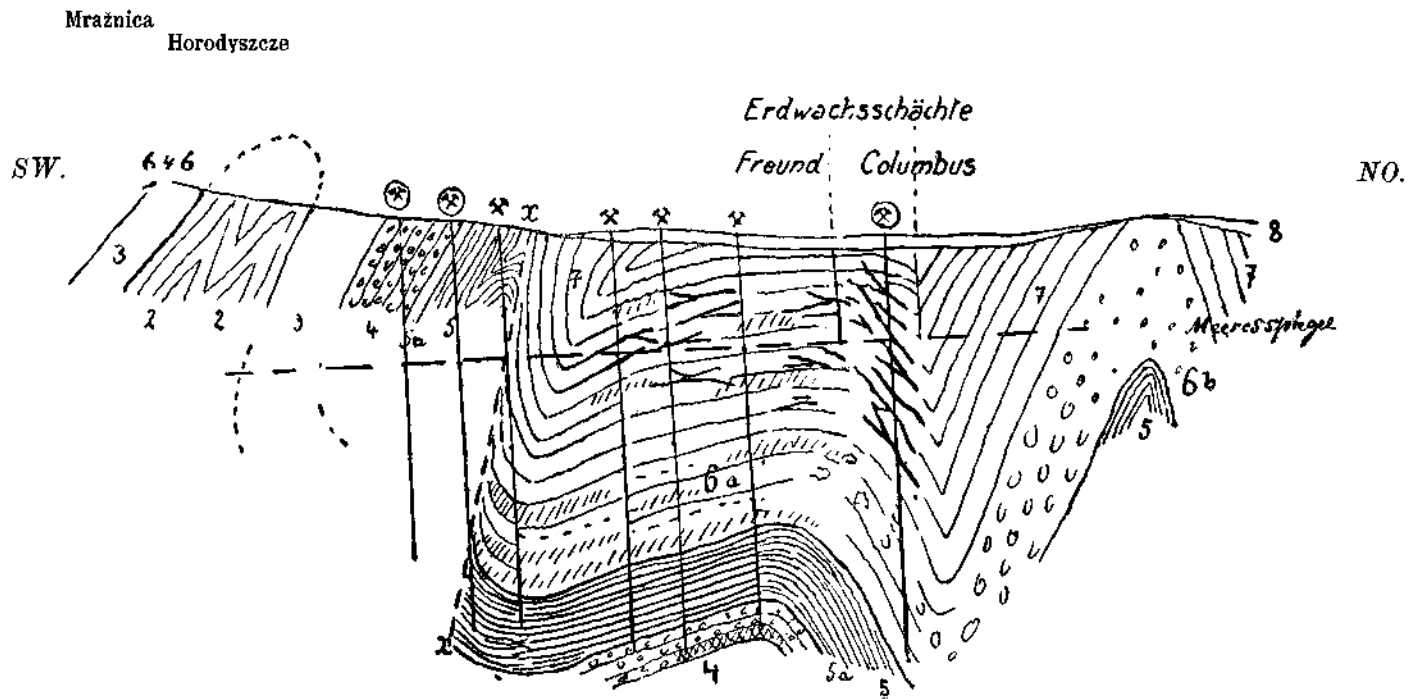
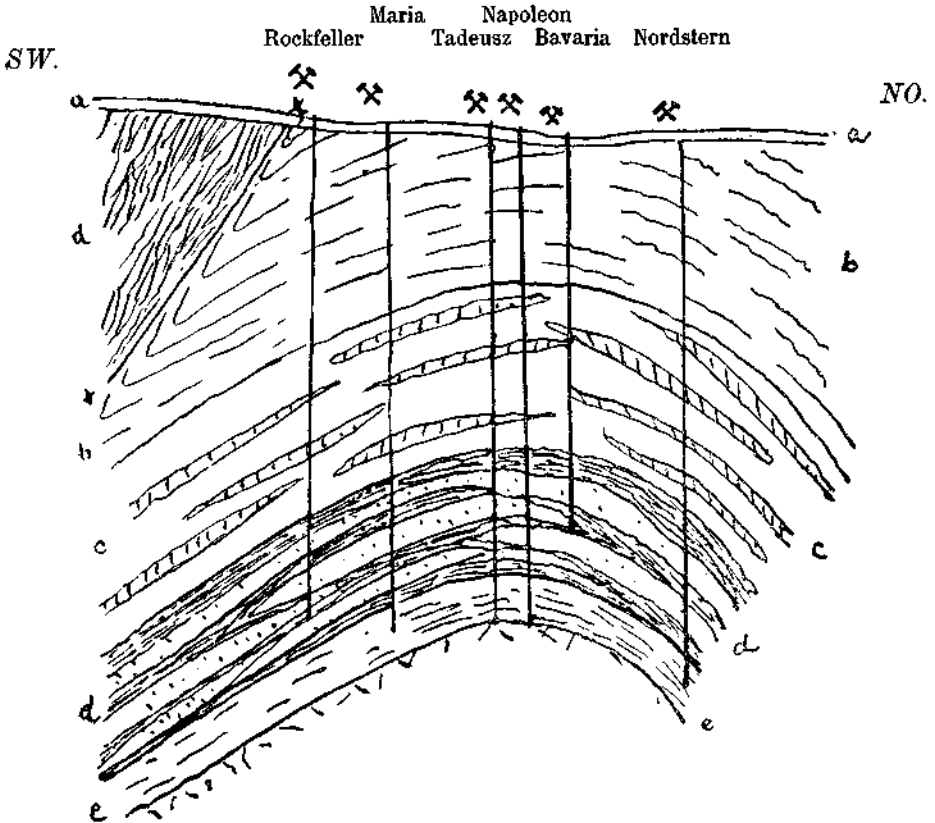


Fig. 3 b. Tustanowice nach Zuber 1912.



Erklärung.

Maßstab: 1:20.000.

- a Diluvium, Alluvium.
- b Miocäne Salzformation.
- c Dobrotower Schichten höheres Oligozän.
- d Menilitschiefer und Cieczkowicer Sandstein, tieferes Oligozän.
- e Eocän-Schichten.
- xx Ueberschiebung des Karpathenrandes.



Erdöl-Ansammlungen.



Wasser-Vorkommen.

er sich unter den miozänen Salztonschichten Galiziens eine homogene plastische Tonmasse vorzustellen, aber nicht berücksichtigt zu haben, daß der Salzton mit steil gestellten, stellenweise mächtigen, schiefrigen und sandigen Zwischenlagen wechsellagert, welche die Migration des Oeles infolge der Kapillarkraft und des hohen Gasdruckes günstig befördern.

Das Eindringen des Bitumens zwischen die Schichten ist recht wohl durch Kapillarkraft zu erklären, wie dies auch Mrazec in seiner trefflichen Abhandlung über Migration des Erdöles hervorhebt.

Die leichtflüchtigen Oelgase durchdrangen die Poren, setzten schwerere Bestandteile konform der Schichtung oder in Klüften ab, wie dies auch Zuber richtig angeführt hat.

Die innige Vergesellschaftung des Salzes mit dem Bitumen spricht für gleichzeitigen Absatz wässriger Salzlösungen mit Oelgasen und Oelemulsionen.

Wir finden in den Klüften des Magurasandsteines an verschiedenen Fundorten schönes reines Erdwachs: in Targowiska südlich von Krosno, zentnerweise, in Folusze südlich von Jaslo, in den über 100 m tiefen Schächten von Grännszerówka, Tylawa und Ropianka, bei Vidrany und Palota in Ungarn, bei Mernyk von Varanno. An all diesen Fundorten wurde Erdwachs nur durch Gase zugeführt, als Residuum abgesetzt, befindet sich also auf sekundärer Lagerstätte.

Es ist sogar nicht ausgeschlossen, wenn ich dies auch für Boryslaw nicht behaupten möchte, daß das Kochsalz, wenigstens ein Teil desselben, durch kommunizierende Gewässer aus der Tiefe emporgedrungen und abgesetzt worden ist, wie dies bereits 1881 Prof. F. Kreutz angedeutet hat.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß zahlreiche Tiefbohrungen salziges Wasser oder Oel mit Salzwasser erbohrt haben.

Bei Hrebenow, 10 km südlich von Skole in Galizien, 30 km vom subkarpatischen Vorlande, erbohrt man in Kreideschichten bei 300 m einen starken Salzquell, welcher seit zehn Jahren artesisch aus dem Bohrloche fließt. Das Wasser besitzt einen Salzgehalt von 3%.



Z u b e r fragt weiter Seite 46: „Ist es nur gut denkbar, daß in einer so zähen und plastischen Masse, wie die gesamte Salzformation im allgemeinen ist, bei einer seitlichen Zusammenpressung offene Spalten auch nur durch einen Augenblick bestehen können? Ist es nur denkbar, daß in eine solche riesig zusammengepreßte, total undurchlässige Tonmasse noch irgendein anderes Material von außen hineingedrückt werden kann? Ist es nur begreiflich, daß das Erdöl, welches nach dieser Theorie nur in den Menilitschiefern entstehen konnte, nachher diese Gebilde vollständig entleert, keinen Tropfen in den porösen Sandsteinen dieser Schiefer gelassen und erst in dem zähesten und undurchlässigsten Material der Salzformation eine passende Lagerstätte gefunden hat?

Das Steinsalz kommt ja in Boryslaw auch in Klüften, Adern und Nestern vor; dann ist es wohl nach dieser Logik auch von unten her hineingepreßt worden!“

Auf diese Fragen sei mir gestattet, nachstehende Antwort zu geben:

Keiner von den zitierten Autoren behauptet, daß nur in den Menilitschiefern die Bildungsstätte des Boryslawer Bitumens zu suchen sei, sondern in tieferen eozänen Schichten, die wir ja allgemein als reichsten Oelhorizont in Galizien erkannt haben.

Keiner der Herren behauptet, daß in den Menilitschiefern kein Tropfen Oel zurückgeblieben sei, außer Herr Z u b e r.

In vielen Boryslawer Schächten wurden große Oelmengen in Hornsteinen und nach deren Durchbohrung erschroten. Ich führe von vielen Bohrlöchern, in welchen Oel in Menilitschiefern erreicht wurde, nur einige bekannte an:

Das F a u c k s c h e Bohrloch, Tiefe = 950 m.

Die Wittig-Scottschen Bohrlöcher, Tiefen = 1000 bis 1200 m.

Nordstern, bei 1230 m, vertieft bis 1339 m.

Vergleichen wir nun die Profile Z u b e r s vom Jahre 1904 und 1912, so finden wir, daß er selbst dieselben wesentlich umgeändert hat.

Heute gibt Prof. Z u b e r zu, daß die sogenannten Dobrotower Schichten nur zum Teil beträchtliche Oelmengen ent-

halten, in der ganzen mittleren und südlichen Partie von Tustanowice aber kein Oel bergen.

Zuber gibt nunmehr zu, daß die Menilitschieferformation in Tustanowice die größten Oelmengen liefert, während er sie in seinem zitierten Artikel für vollständig steril erklärte, mit den Worten: Diese Formation bildet den schlechtesten und ärmsten Oelhorizont der Karpathen und enthält bei Boryslaw keinen Tropfen Oel.

Zuber räumt jetzt ein, daß die Eozänformation von Boryslaw durch die jetzigen Bohrverfahren erreichbar ist, tatsächlich durch mehrere Bohrungen erreicht wurde, welche reiche Oelmengen geliefert haben. Durch diese tieferen Bohrungen wurden die Menilitschiefer mit ihren Sandsteinen durchteuft, ohne daß starkes Wasser zgedrungen ist. Daß aber stets eine Gefahr eines Wassereinbruches in tiefere Schichten vorhanden sein kann, besonders wenn stark zerklüfteter Sandstein angebohrt wird, ist unleugbar richtig.

In neuerer Zeit hat Prof. Szajnocha, wie vor ihm Höchstetter, Fötterle auf die Möglichkeit der Oelbildung aus Menilitschiefern hingewiesen, von denen die zugehörigen, stark zerklüfteten, gegen Zersetzung und Verwitterung äußerst widerstandsfähigen Hornsteinlagen einen geradezu idealen Weg für das durch Gas und Gebirgsdruck nach oben gepreßte Oel abgeben.

Die Druckwirkungen haben Mrazec und Angermann eingehend geschildert und nachgewiesen.

An mehreren Oelfundorten, in Bitków, in Jasienica zamkowa, in Bandrów, in Kleczany und anderen Oelfundorten sehen wir aus steil gerichteten Hornsteinschichten beständig Oel in reicher Menge mit Gasauftrieb hervorsprudeln.

Wenn ich der Hypothese Szajnochas entgegengetreten bin, so betraf die Meinungsverschiedenheit nur denjenigen Teil seiner Behauptung, in welchem er sagt, daß die Menilitschiefer durch die Magmahitze eruptiver Gesteine auf große Entfernungen entölt worden seien, keineswegs aber seiner Anschauung, daß diese Schiefer in manchen Gegenden unter günstigen Verhältnissen Erdöl erzeugt haben können.

Wenn wir an steilen, von Humus entblößten Menilitschieferwänden bei intensiver Sonnenhitze Erdöltropfen aus-

schwitzen sehen, oder solche durch Rösten der Schiefer hervorlocken, so dürfen wir nicht die Möglichkeit primärer Bildungsstätte in ihnen anzweifeln. Die Geologen Tietze und Paul haben hierauf bereits vor 30 Jahren aufmerksam gemacht.

Wenn auch die wenigsten der Autoren Gelegenheit suchten, die Gesteine und deren Bau in tiefen Schächten anstehend zu sehen, sie sich also auf Mitteilungen von Bergleuten verlassen mußten, so ergibt doch die Vergleichung einer großen Anzahl von Bohrprofilen die Erscheinung, daß außer den tieferen ölführenden Sandsteinen auch die höheren Sandsteine, Magurasandsteine, möglicherweise Dobrotower Sandsteine ölführend, letztere einfache Zwischenlagen zwischen den Schichten des Salztones sind.

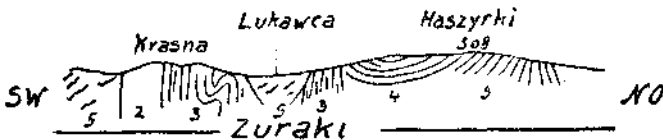
Aus Bohrjournalen, wenn ohne Bohrkern in steilen, stark zerklüfteten oder gepreßten Schichten gebohrt wird, Profile konstruieren zu wollen, ist entschieden unzuverlässig, die daraus gezogenen Schlußfolgerungen sind gewagt.

So vorteilhaft das in Boryslaw - Tustanowice am häufigsten angewendete O e n h a u s e n s c h e (in Galizien kanadische Bohrverfahren genannt) zur Erreichung von 1000 und mehr Meter Tiefe in den Boryslawer mürben Schichten ist, so gestattet es doch nicht, in dem Maße wie die Spülbohrung Gesteinskern abzubohren, gibt uns also kein klares Schichtenprofil.

Bei dem Mangel an Fossilien in dem Karpathenflysch sind wir uns überhaupt noch im unklaren, ob die Dobrotower Schichten, auf welche zuerst im Jahrbuche 1879 der k. k. österreichischen geologischen Reichsanstalt die Geologen Tietze und Paul aufmerksam gemacht haben, noch zum Oligozän oder zum Miozän zu rechnen sind. Wenn wir das ausgezeichnete Profil der Schichten am Prutflusse nördlich von Delatyn ins Auge fassen, so sehen wir einen so allmählichen Uebergang der Salzzone zu den Dobrotower Schichten und sogar eine mehrfache Wechsellagerung der Grenzschichten, daß wir uns versucht fühlen, diese Sandsteine im Hangenden der Menilitschiefer nicht für plattige Magurasandsteine, sondern für erhärtete Liegendsande der Salztonformation anzusehen, sie also nicht, wenigstens nicht in ihrer Gesamtmächtigkeit, zum Oligozän zu rechnen.

Zuber selbst scheint über die Stellung der Dobrotower Schichten nicht völlig im klaren zu sein. Er schreibt, daß er die Dobrotower Schichten noch längere Zeit zum Miozän rechnete, sich erst im Jahre 1884 und 1885 durch zahlreiche Motive veranlaßt gesehen habe, diese Glieder zum Oberoligozän, als gleichaltriges Aequivalent der Maguraformation zuzuzählen, sagt uns aber nicht, welche Gründe ihn zur Veränderung seiner früheren Anschauung bewogen haben, vielmehr führt er an, daß das Konglomerat von Sloboda rungurska, welches man allgemein zur Salzformation rechnet, einige bedeutende Bänke zwischen den Dobrotower Sandsteinen bilde, und führt mehrere hierauf bezügliche Lagerungen an.

Fig. 4. Schichten von Lukawca nach Zuber.



wobei:

- 2 Konglomerat von Sloboda rungurska,
- 3 Dobrotower Schichten,
- 4 Roter Ton,
- 5 Salzton.

Sowohl die oberen Sandsteinbänke im Boryslawer Salzton als auch die tiefer liegenden Schichten bilden eben nur Sammelstellen der aus der Tiefe gedrungenen und durch den plastischen Letten des Salztones stellenweise zurückgehaltenen Oeles.

Die hochgespannten Erdölgase fanden ihren Weg durch die Poren und Klüfte des Sandsteines, der sandigen Schiefer und füllten (aus dem gasförmigen in den tropfbar flüssigen Aggregatzustand kondensiert) alle Hohlräume aus, die sie vorfanden.

Bei der Oelansammlung spielte besonders der lose Sand eine Rolle, daher finden wir in manchen Bohrlöchern vor oder bei Erbohrung von Oel stellenweise einen kräftigen Auftrieb von Sand. Derselbe erreicht zuweilen die Höhe von 100 m von der Bohrlochsohle aufwärts.

Die Tatsache, daß ungeheure Oelmengen aus einem Bohrloche, zum Beispiel aus Oil City in Tustanowice, täglich 80 Zisternen Oel, spritzten, während in geringer Entfernung von reichen Schächten bis zu gleicher Tiefe abgebohrte Schächte kaum nennenswerte Oelquanten förderten, oder ganz trocken blieben, beweist klar, daß die Oelausbrüche erfolgten, wenn die Bohrungen tief greifende Spalten, oder lose Sande und Linsen der Sulzformation antrafen, nicht aber bloß, wenn sie Dobrotower Schichtung erreichten.

Wäre das Oelvorkommen nur an diese Sandsteinschichten gebunden, so hätten, abgesehen vom Einfluß durch Hebungen und Senkungen derselben, alle Bohrungen annähernd gleich günstige Resultate erzielen oder sich gegenseitig das Oel abzapfen müssen, was durchaus nicht eine Regel, trotz geringem Abstände der Schächte untereinander, ist.

Ein weiterer Beweis für die tiefere Abstammung des Boryslawer Erdöles sind die zahlreichen Oelbefunde aus dem Liegenden der hornsteinführenden Menilitschiefer.

Mit Rücksicht auf die Reihenfolge der Gesteinsformationen habe ich auch seinerzeit ohne Bedenken frische Bohrungen am Austritte des Tyśmienicatalen aus dem Gebirge loziert, welche, wie bekannt, findig geworden sind, obwohl manche Fachgenossen die Lage anfangs für gewagt hielten.

Das Liegende der Menilitschiefer bei Boryslaw bilden, wie an vielen anderen Orten Galiziens, jüngere Hieroglyphen- und Fukoidenschichten, welche zwei durch Menilitschiefer getrennte Sandsteinlagen überlagern.

Diesen Sandstein sehen wir deutlich entblößt am Austritte des Tyśmienicabaches aus dem Mrażnicatalen gegenüber von der Brettsäge am linken Bachufer.

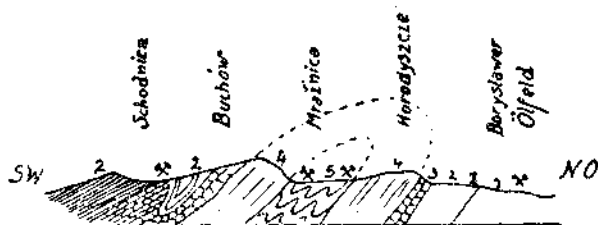
Nicht nur die vollkommen konkordante Ueberlagerung des Sandsteines — ob man ihn Kliwaer nach Paul und Tietze oder Libuszaer nach mir, oder Odrzykonen nach Uhlig, oder Ciężkowicer Sandstein nach Dunikowski nennt, ist gleichbedeutend — über dem Hauptkomplexe der Menilitschiefer, sondern auch die Zwischenlage der letzteren zwischen den zwei mächtigen Sandsteinlagen und endlich das charakteristische Auftreten zahlreicher Kugeln und schalig konzentrischer Konkretionen, vor allem das Vorkommen

von Orbitoiden und Nummuliten in ihnen beweist das alttertiäre Alter desselben.

In diesem Punkte ging und geht allerdings meine Anschauung von jener der hochverdienten Karpathengeologen Tietze und Paul auseinander, welche diese Sandsteine für kretazisch angesprochen und kartiert haben. Von diesen Autoren stammt beigefügtes Profil aus „Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“, Jahrbuch der k. k. österreichischen Geologischen Reichsanstalt 1879, Bd. 29, S. 278, Fig. 5.

Fig. 5. Boryslaw nach Paul & Tietze.

Maßstab 1:75.000.



1. Neogene Salztonformation.
2. Menilitschiefer.
3. Obere Hieroglyphenschichten.
4. Massige und plattige Sandsteine, bunte Mergel.
5. Ropiankaschichten.

In Konsequenz dieser Auffassung wurden die von diesen Sandsteinen überlagerten bunten Tone und Hieroglyphen und Fukoidenschichten des nördlichen Teiles des Mraźnicatales auch für Kreide genommen, während dieser Komplex eine regelmäßige Aufeinanderfolge eozäner Gesteine darstellt, von denen die tieferen Hieroglyphenschichten reiche Oelführung besitzen.

Die nämlichen Gesteine treffen tiefere Bohrungen in Boryslaw-Tustanowice an, zum Beispiel Bohrloch 36 der galizischen Karpathen-Petroleum-A.-G. bei 1246 m, das Bohrloch Nr. VIII Dr. Freund bei 1239 m und viele andere Bohrlöcher.

Die Inoceramen-, im Profile Ropiankaschichten genannt, stehen erst im südlichen Teile des Mraźnicatales mit starken Faltungen und Knickungen an. Dieser Kreidezug begleitet als tieferer Oelzug jenen von Boryslaw und findet sich ölführend in Sprynia südlich von Sambor, in Mraźnica-Rypne südlich von Boryslaw, in Orów westlich von Synowódzko niźne wieder.

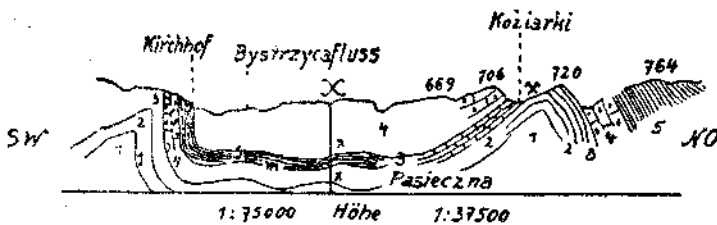
Es ist daher wahrscheinlich, daß in Boryslaw-Tustanowice noch ein reicher, tiefer kretazischer Oelhorizont existiert, außer dem bereits bekannten gegenwärtig im Abbau begriffenen eozänen, beziehentlich oligozänen Oelhorizonte.

Wir haben nicht nötig, eine große Dislokationsspalte (nach Beyschlag) als Zubringer des Erdöles anzunehmen, denn diese würde bei der plastischen Beschaffenheit der lettigen Oligozän- und Salztonschichten, welche zu durchdringen sind, keine solch kolossalen Oelmengen wandern lassen, sondern bald durch den Druck, dem besonders der Salzton ausgesetzt ist, verstopft sein.

Auch eine Verwerfung anzunehmen (nach Zuber) ist in Boryslaw zur Erklärung der Tektonik überflüssig, wie tatsächlich die Grzybowski'sche Karte von Boryslaw vom Jahre 1903 eine solche im Gegensatz zu der Zuber'schen eine Verwerfung gleichen Ortes nicht erkennen läßt und die Grenze der Menilitschiefer um einen halben Kilometer abweichend darstellt.

Wir sehen an mehreren Randprofilen, zum Beispiel beim Kirchhofe von Pasieczna, eine wunderbare Umbiegung der Schichten. Hier türmen sich 100 m hohe Felsen von Nummulitenkalksandsteinen n Fig. 6 und hornsteinführende Menilit-

Fig. 6. Schichtenprofil bei Pasieczna nach Noth.



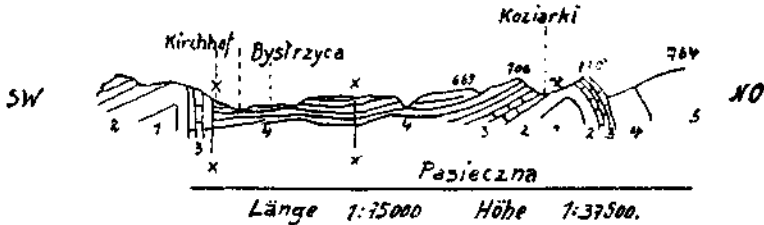
Erklärung nach Noth.

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Bunte Tone, tiefere Hieroglyphen- und Fukoidenschichten Eozän. |                             |
| 2. Jammasandstein   |                             |
| 3. Hieroglyphen- und Fukoidenschichten                            | } Oligozän, bzw. Obereozän. |
| 4. n Nummulitenkalkstein  |                             |
| 5. m Menilitschiefer  |                             |

schiefer m, am rechten Bystrzycaufer auf, lehnen sich mit 85° bis 90° Fall an Jammasandstein j und biegen im Flußbette zu flach wellenförmig gelagerten Schichten um, so daß eine bereits in Ueberschiebung begriffene synklinale Umbiegung

verliegt, während auch hier Prof. Zuber eine Verwerfung konstruiert hat (Fig. 7).

Fig. 7. Schichtenprofil bei Pasieczna nach Zuber.



Erklärung nach Zuber.

- |                        |          |                                |
|------------------------|----------|--------------------------------|
| 1. Ropiankaschichten   | } Kreide | 4. Eozän.                      |
| 2. Plattige Sandsteine |          | 5. Menilit und Kliwasandstein. |
| 3. Jamnasandsteine     |          | ×× Verwerfung.                 |

Der Hauptsammelort für Erdöl ist die Stelle der Schichtenumbiegung, an welcher die stärkste Berstung stattgefunden hat — sei es im Scheitel eines Sattels oder im Kerne einer Mulde.

Auch die Auslaugung des Salztones mag große Hohlräume und Sammelbehälter für Erdöl geschaffen haben, das sich fort und fort aus den Schichten des südwestlich liegenden Komplexes ergänzte.

Mit dem Oele gaben aber die Schichten des mächtigen südlich ansteigenden Gebirges kontinuierlich ihr Wasser in die Niederung des Neogenlandes ab.

Auch die nordöstlich ausbeißenden Köpfe der Schichten, welche südwestlich, also zum Erdölbecken einfallen, leiten das atmosphärische Wasser von einem ausgedehnten Gebiete gegen dasselbe.

Der Eintritt des Wassers in die unterirdischen Hohlräume, der Kreislauf desselben wurde teils durch Erdöl, teils durch Erdölgas zurückgehalten, mußte aber nach und nach durchdringen, je geringer der Widerstand ward, welcher ihm entgegengestellt wurde.

Daß gerade die östlich von Boryslaw liegenden Reviere zuerst vom Wasserzudrang betroffen worden sein sollen, entspricht nicht den Tatsachen, nach denen schon längst Wassereintrüche



erfolgt sind, aber geheim gehalten wurden, könnte allenfalls in der unebenen Untergrundbeschaffenheit von Tustanowice eine Erklärung finden, wenn wir absehen von einzelnen mißglückten Wasserabsperrungen, deren schädlicher Einfluß bei steiler Schichtenstellung jedoch nur auf geringe Entfernung reichen würde, wie dies sehr richtig Prof. Zuber in seiner letzten Abhandlung, die Oel- und Wasserhorizonte von Boryslaw-Tustanowice, „Petroleum“ 1912, Nr. 19, folgert.

Auch findet eine Neigung des Boryslaw-Tustanowicer Untergrundes gegen Südosten statt.

An einigen Punkten der Umgebung von Boryslaw, und zwar an dem Wolanka mit Truskawiec verbindenden Wege in der Nähe der Höhen 391 und 403, bei Popiele und Nahu-jowice, Höhenpunkt 371, sind Gesteine abgelagert, welche das Konglomerat von Sloboda rungurska zusammensetzen pflegen: grüner, roter, blauer, glimmerreicher Tonschiefer, Chlorit- und Glimmerschiefer, Brocken von Stramberger Kalk und Quarzite.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich auch bei Tustanowice, wie ich bei Boryslaw angenommen habe, im Nordosten eine abermalige Schichtenerhebung oder tiefgreifende Dislokation vorfindet, wie wir zum Beispiel im Nordosten von Starunia bei Nadworna das Konglomerat von Sloboda rungurska auftauchen sehen, während er im Südwesten fehlt.

\*

Aus diesen Betrachtungen würde hervorgehoben, daß ein Zudringen von Wasser in die Schächte von Boryslaw-Tustanowice nicht völlig verhindert werden kann, daß jedoch Aussicht vorhanden wäre, den Zufluß zu vermindern, wenn man Bohrungen nur in großen Abständen voneinander gestatten würde, wodurch die Kraft der das Erdöl begleitenden Gase erhalten oder doch längere Zeit hinreichend stark verbleiben möchte.

In richtiger Erkenntnis der Verhältnisse dringt die Bergbehörde mehr und mehr auf größere Abstände der frischen Bohrlöcher untereinander.

Das vorzeitige Eindringen von Wasser in einzelne Gebiete von Boryslaw-Tustanowice ist als eine natürliche Folge der allmählichen Entleerung der unterirdischen Oelbehälter und der Verminderung des Gasdruckes anzusehen.

Das Ueberhandnehmen des Oelpumpens mittels Kolbens ist für diese meine Behauptung ein schlagender Beweis.

An dieser Wasserkatastrophe trägt zum Teil die Entziehung der Bitumengewinnung vom Bergregal schuld, denn erst nach und nach gelang es den eifrigen Bestrebungen der höheren Bergbehörde, sich einen größeren Einfluß auf die Oelgewinnung zu verschaffen und dem Raubbau zu steuern.

Stimmen tüchtiger Fachleute, wie E. Sueß, Windakiewicz, Strippelmann, Höfer, Holubek, blieben unbeachtet — jetzt hat nicht bloß das Produktionsland Galizien, sondern die ganze Monarchie, die nachteiligen Folgen zu tragen.

Der früher betriebene galizische Raubbau, auch zum Teil die ausschließliche Anwendung des bei größeren Tiefen teureren kanadischen Bohrverfahrens, haben dahin geführt, daß der Bergsegen vergeudet wurde, daß sich die Ausbeutung kleinerer Oelmengen, mit denen wir zumeist in Galizien zu rechnen haben, nicht mehr lohnt und daß infolge zu großer Nähe der Tiefbohrungen zueinander der Gasdruck ab-, der Wasserzufluß zugenommen hat.

Die Wasserkatastrophe in Boryslaw-Tustanowice ist eine ernste Mahnung an die österreichische Regierung, durch Versuchsbohrungen nicht nur die südwestlich und nordöstlich an diese Oelzentren angrenzenden Reviere aufzuschließen, sondern Schürfungen nach Petroleum auch auf solchen Gebieten auszuführen, welche vermöge ihrer geologischen Verhältnisse günstige Resultate erwarten lassen.

Bohrungen in paläozoischen Schichten Ostgaliziens, in welchen ich im Orthoceras Oelspuren bei Zaleszczyki vorgefunden habe, auszuführen, würde allerdings für private Unternehmungen zu gewagt, für das hohe Aerar dagegen angezeigt sein.

Das hohe österreichische Aerar selbst besitzt in bekannten öltreichen Formationen und Oelzügen ausgedehnte, geologisch und geographisch günstig liegende Oelfelder, namentlich in den Staatsdomänen bei Dobromil, Dolina, Bolechów, Kalusz,

Kolomea, welche eine Bürgschaft versprechen, daß die galizische Oelproduktion noch lange andauern werde und daß die von der österreichischen Regierung geschaffenen Verbrauchsanlagen nicht wegen Mangel an Rohstoff aufgelassen werden müssen.

Glück auf!

---