

## Beiträge zur Ölgeologie des innerkarpathischen Beckensystems. \*)

Von Prof. Dr. Ludwig von Lóczy, Budapest.

Mit 4 Kartenskizzen und einer stratigraphischen Tabelle.

## Einleitung.

Im allgemeinen herrschte früher die Auffassung, daß innerhalb der Karpathen keine produktiven Ölvorkommen existieren können.

Die großen mitteleuropäischen Öllagerstätten befinden sich ja in den äußeren Faltenketten des tertiären Alpensystems und in den Vorlandsenken der Alpiden. Vom Westen gegen Osten tritt zuerst das Egbeller Ölfeld in der Marche Ebene auf, welches aus dem Sarmat produziert. Dann folgen die westpolnischen Erdölvorkommen, welche in die oberoligozäne Zentraldecke fallen und weiter östlich unter der Stirn der Zentraldecke die aufgeschobene Boryslawkuppe. In der Moldau sind die Öllagerstätten an dem Außenraum der Flyschdecken gebunden. Die wichtigsten rumänischen Ölfelder treten in der gefalteten Neogenzone vor den Stirnen der Schubmassen auf. In der emporgewölbten Sandsteinzone der Ostkarpathen sind bisher noch keine nennenswerten Öllagerstätten gefunden worden.

Das innerkarpathische Beckensystem wurde ungeachtet der nicht fehlenden Ölindikationen vor dem Weltkriege bezüglich der Ölhöflichkeit pessimistisch beurteilt.

Natürliche Erdöl- und Erdgasindikationen sind jedoch in Rumpfungarn schon seit langem bekannt. Petroleumsickerungen und sichtbare Ölsuren kommen hauptsächlich am nördlichen Rand des Alföld bei Nagybatony, Reesk, Parád, Bogács, Tard vor, zu welchen auch die vor ein paar Jahren entdeckten Ölindikationen von Sály und Bükkszék gezählt werden können.

Außerordentlich wichtig sind die außerhalb der jetzigen Grenze liegenden Asphaltlagerstätten von Bodonos, Derna und Tataros, welche seit 60 Jahren ausgebeutet werden. Die gleichfalls außerhalb Rumpfungarn auftretenden Ölindikationen auf der Murinsel, sowie die äußerst häufige Erdgasführung der artesischen Bohrungen des Alfölds usw. können gleichfalls erwähnt werden.

## Ölforschungen vor dem Kriege.

Vor dem Kriege wurden in Großungarn von der Regierung und von Privatunternehmungen an vielen Stellen Ölforschungen ausgeführt. Zumeist wurde in den Karpathen und in Kroatien nach Öl exploriert, jedoch ohne bedeutendere Resultate. Nur auf der sogenannten Murinsel wurde ein kleines Ölfeld erschlossen, welches zwischen 1900 und 1905 aus 31 Bohrungen — unter welchen die tiefste 600 m tief war —, zusammen 350 Waggon Rohöl produzierte. Unter jugoslawischer Herrschaft wurden die Bohrungen fortgesetzt, welche zwischen 1923 bis 1931 780 Waggon Öl lieferten.

Dabei wurde auch auf dem Asphaltfeld von Bodonos und Derna durch die Destillation des Asphalt eine kleine Ölproduktion erzielt. Zwischen 1889 und 1908 wurden in Tataros und Derna zusammen 25.000 t Rohöl und 45.000 t Asphalt gewonnen. Man muß es aber bemerken, daß die vor 1906 ausgeführten Ölexplorations die modernen Forschungsmethoden noch völlig entbehrten.

Im Jahre 1909 wurde im Siebenbürgischen Becken die erste und gleichzeitig bisher die ergiebigste Erdgasquelle von Mitteleuropa entdeckt. Die von weiland Ludwig von Lóczy sen. ausgesetzte Bohrung von Kissármás hat zu einer kolossalen Erdgaseruption geführt. Die 301 m tiefe Bohrung II von Kissármás hat eine tägliche Produktion von 864.000 Kubikmeter ergeben. Auch heute produziert noch diese Sonde, in welcher sich der Gasdruck seitdem kaum verringert hat. Bis 1913 wurden sechs Gasdome aufgeschlossen, welche aus 20 Bohrungen täglich 2.400.000 cbm Gas lieferten.

Unter der Leitung von Hugo Böckh führte die ungarische Regierung auch in Kroatien detaillierte Kohlenwasserstoffuntersuchungen aus, welche in 1918 zur Entdeckung des Bujavicaer Gasfeldes führten. Aus 360 m Tiefe wurden täglich 256.000 cbm Gas und außerdem etwas Öl (zusammen 10 Waggon) gewonnen.

Das Egbeller Ölfeld auf der Marche Ebene wurde gleichfalls durch die ungarische Regierung erschlossen. Dieses liegt aber schon außer den Karpathen.

In Rumpfungarn wurden die Erdölexplorations erst nach dem Weltkriege durch Hugo Böckh ins Leben gerufen und sie wurden später durch Pávai Vajna ausgeführt. Die Erdölforschung der Großen Ungarischen Ebene wurde auf folgende Gedankenbasis gesetzt. Das Ungarische Becken stellt ein beständiges Geosynklinalgebiet dar, wo die mesozoische und tertiäre Gebilde zur Ablagerung kamen, unter welchen die miozäne Schlierformation das Muttergestein der Kohlenwasserstoffe sei. Es wurde angenommen, daß die neogenen Schichten inklusive der miozänen Salzformation — ähnlich wie im Siebenbürgischen Becken — regional gefaltet sind. Die pannonischen Schichten überlagern mächtig die helvetischen Bildungen. Auf Grund der durch die Eötvösische Torsionswaage durchgeführten Gravitationsmessungen kam man dann zu dem Gedanken, daß in der Großen Ungarischen Tiefebene Brachyantiklinalen vorhanden sein müssen.

Die auf dem Alföld ausgeführten Bohrungen haben leider bisher zu keinen besonderen Resultaten geführt. 10 Tiefbohrungen wurden ausgeführt, und zwar in Nagyhortobágy, Vervölgy, Karcag, Debrecen, Hajduszoboszló, Tiszaörs, Tisztaberek. Nur große Mengen von erdgashaltigen Thermalwässern wurden gewonnen. Es hat sich herausgestellt, daß im nordöstlichen Teil des Alfölds von

\*) Wortlaut des Vortrages von Prof. Dr. L. von Lóczy, gehalten auf dem Erdölgeologischen Kolloquium in Hannover am 11. Mai 1939.

einer beständigen Geosynklinalregion nicht die Rede sein kann. Ungünstige Resultate wurden später auch durch die Eurogasco in der Kleinen Ungarischen Ebene, d. h. im Raabtal, erzielt. Der Felsgrund dieser Ebenen wurde bisher an drei Stellen angebohrt, und zwar durch die 2032 m tiefe Bohrung Hajduszoboszló II, und durch die 1605 m tiefe Mihályi I und 2507 m tiefe Mihályi II. In Hajduszoboszló wurden unter den pannonischen und dünnen Mediterranablagerungen unmittelbar die aus dem Bükkgebirge bekannten untertriadischen Ablagerungen (Kalke und Schiefer), während in Mihályi unter den mächtigen Pannonablagerungen sofort die kristallinen Schiefer erreicht, zum Beweise, daß es in diesen Gebieten um jung eingesunkene Gebirge handelt, die erst in der Mittelmiozänzeit niedergesunken sind.

fehlen hier auch die für die Ölakкумуляtion so wichtige Brachyantiklinalen und konservierende pannonische Deckschichten.

#### Neuere Ölforschungen.

Schon im Jahre 1923 wies Verfasser auf die Möglichkeit hin, daß das innerkarpathische Öl und Erdgas nicht aus dem Schlier, sondern aus den mitteloligozänen Kiscellertonen entstammen können, ferner daß in erster Reihe in dem nördlichen und südlichen Randgebirgen der Großen Ungarischen Ebene die ölverdächtigen Paläogenablagerungen eine mächtigere Entwicklung besitzen können, folglich einerseits in dem Vorlande des Bükkgebirges und andererseits

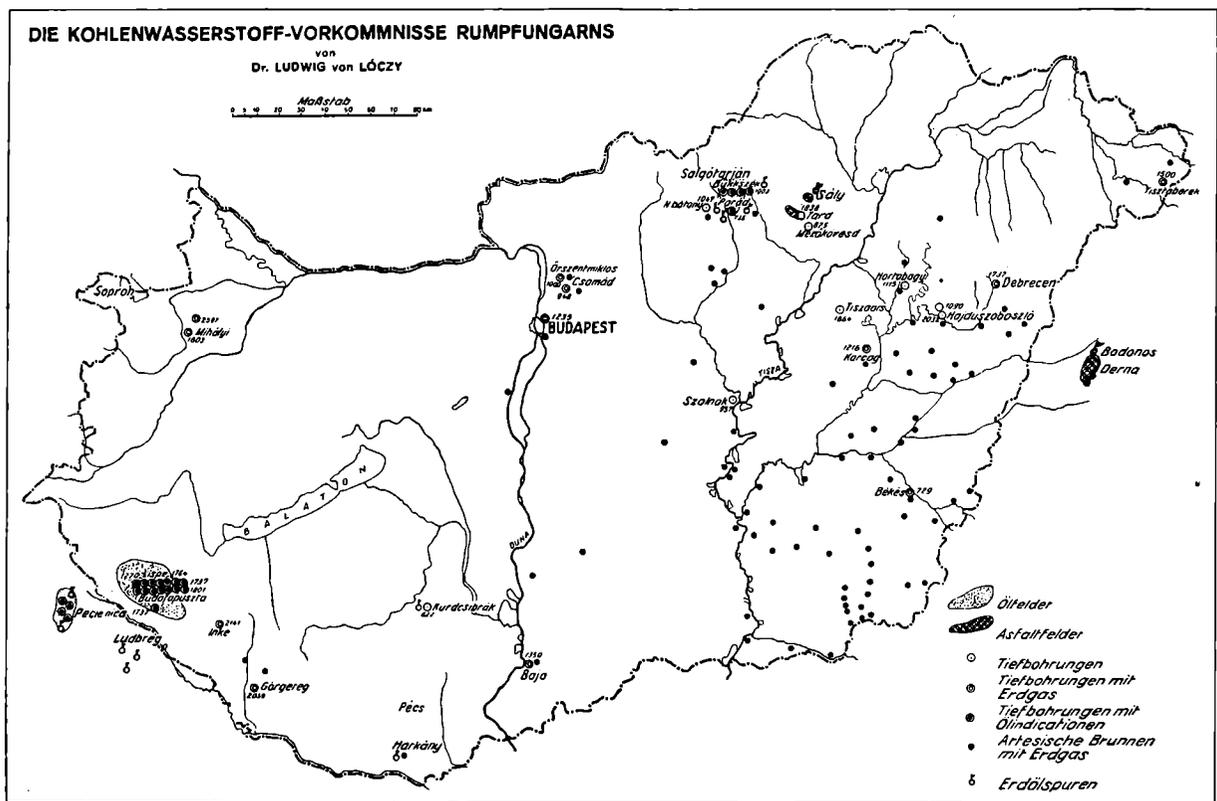


Abb. 1.

Nach dem Weltkriege wurde auch in Transdanubien nach Öl gesucht. Die Regierung trug das Ölmonopol auf die Anglo Persian Co. über, welche Gesellschaft zwischen 1920 und 1927 zwei negative Bohrungen ausführte. Die eine wurde in Budafapuszta und die andere in Kurdsibrák niedergeteuft.

Trotz der bereits lange bekannten Öлиндikationen in der Umgebung von Reösk und Bogács war es die offizielle Auffassung der Geologischen Landesanstalt, daß ein Erdölvorkommen in den nördlichen Randgebirgen der Großen Ungarischen Ebene nicht möglich sei, und zwar deshalb nicht, weil in diesen Gegenden die miozänen Salzbildungen nicht entsprechend mächtig entwickelt sind. Außerdem

im Süden entlang des Drava- und Murflusses exploriert werden soll. In 1926, zurückkehrend von einer öolgeologischen Expedition von Nordperu und Ekuador, richtete ich die Aufmerksamkeit auf die Tatsache, daß nicht nur in Antiklinalen, sondern auch in Bruchstrukturen Ölsammlungen möglich sein können. Verfasser schlug also vor, daß man eher nach günstigen Bruchstrukturen, als nach nichtexistierenden Brachyantiklinalen explorieren soll, die, wenigstens in der nördlichen Hälfte des Alfölds sowie in der Raabtalniederung, kaum zur Entwicklung kamen.

Nachdem ich die Direktion der Ungarischen Landesanstalt im Jahre 1932 übernahm, konzentrierten wir die staatlichen Kohlenwasserstoffuntersuchungen

gen auf den nördlichen Randgebieten des Alfölds, wo durch un tiefe Bohrungen gute Resultate erhofft werden konnten. Nachdem das südliche Randgebirge des Alfölds, d. h. das Gebiet entlang der Drau und Mur tiefere Bohrungen erforderte, wurde dieses ölhöfliche Gebiet von der ungarischen Regierung der amerikanischen Ölgesellschaft „Eurogasco“ übertragen.

den. In Lisse wurden zwischen dem 9. Februar 1937 und 31. Dezember 1938 zusammen 38.620 t Öl und 17.000 Kubikmeter Gas gewonnen. Im Januar betrug die Produktion von Lisse 6276 t Öl.

In Südwestungarn, entlang des Murtales, wurden die Untersuchungen durch die Eurogasco-Chefgeologen P. Ruedemann und S. Papp bewerkstelligt.

In Lisse wurden bisher 14 produzierende Son-

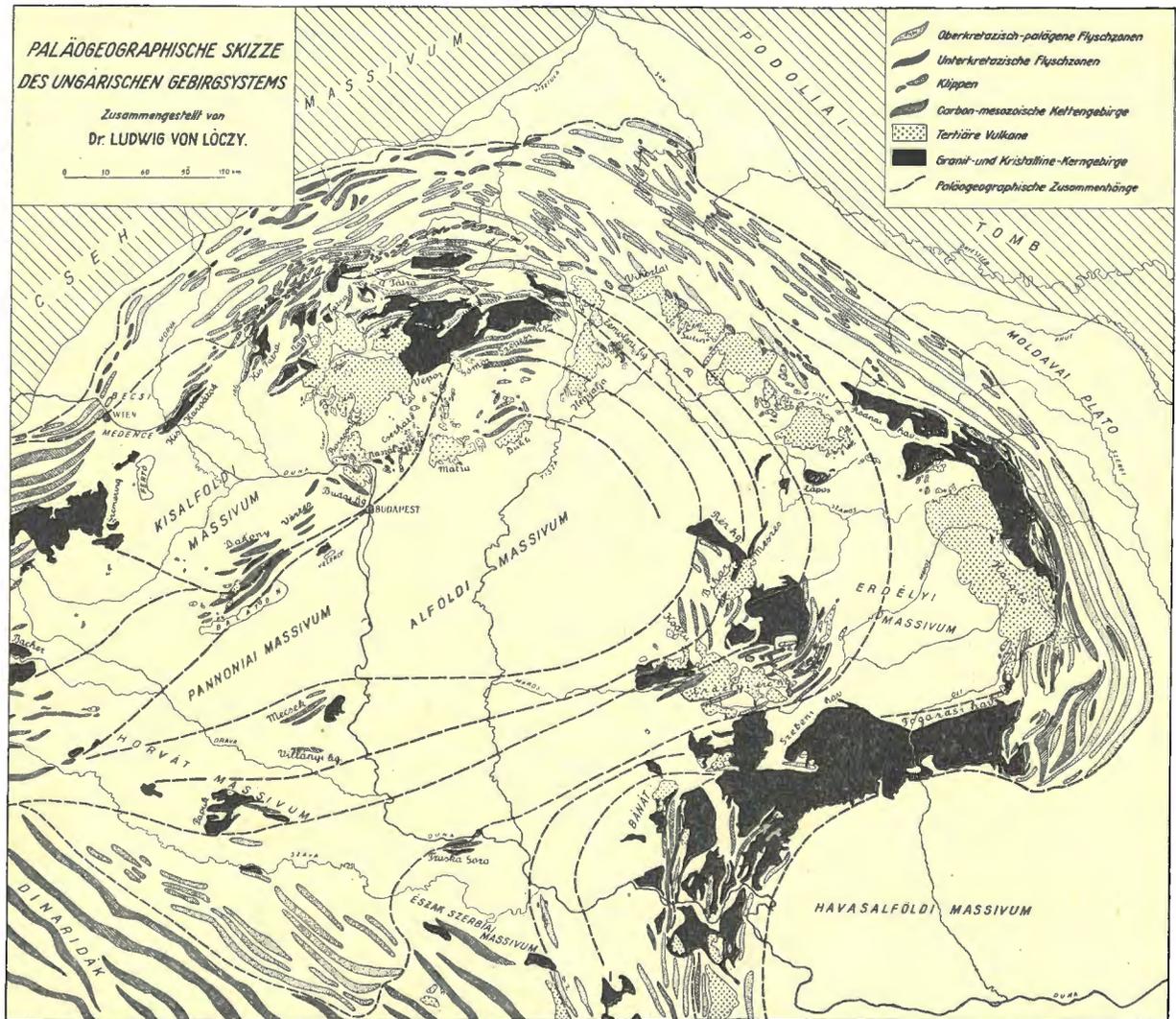


Abb. 2.

Durch die Regierung im Jahre 1933 eingeleitete moderne Exploration in dem nördlichen Randgebirge des Alfölds sowie diejenige der Eurogasco haben im Jahre 1937 beinahe gleichzeitig zu positiven Ergebnissen geführt. In der Umgebung von Bükkszék im Norden und in Lisse im Süden wurden die zwei ersten abbauwürdigen Erdöllagerstätten Rumpfungarns aufgeschlossen. Zur Zeit beträgt die tägliche Ölproduktion von Bükkszék und Lisse zusammen 325 t, d. h. sie deckt beinahe die Hälfte des Ölbedarfs Ungarns. Rumpfungarn verbrauchte im Jahre 1938 täglich 680 t Rohöl. Der jetzige tägliche Ölverbrauch Ungarns, inklusive Karpathoruthenien, kann auf zirka 780 t geschätzt wer-

den gebohrt, deren Tiefen zwischen 1060 bis 1210 m variiert. Das Gasfeld von Lisse liegt auf einem flachgewölbten, Ost—West streichenden Dom, dessen südliches Einfallen nur 3 bis 4° beträgt. Die Nordflanke scheint noch flacher zu sein. Das produzierende Gebiet ist 2250 m lang und 1700 m breit. Seine Oberfläche beträgt 3,8 km. Das Gas und Öl wird aus den unteren Pannonschichten produziert, deren Mächtigkeit 200 bis 250 m beträgt. Die Ölmutterformation ist bisher unbekannt.

Das Lisseer Öl enthält im Mittel 34% Benzin (58 bis 200° C), 22% Petroleum, 6% Paraffinöl, 26% Petroleumasphalt. Sein spez. Gewicht ist im Mittel 0,828.

Das Bükkszéker Ölfeld liegt auf einer

Gewölbescholle, in welcher die mitteloligozänen rupe- lischen Salzzone entwickelt sind.

Chefgeologe Z. Schréter, der hier die Detail- aufnahmen ausführte, hat in Bükkszék eine große Brachyantiklinale kartiert. Nach Verfassers Auffas- sung handelt es sich eher um ein gehobenes Schollen- gewölbe.

Das Öl befindet sich im kristallinen Teil einer großen aufgehobenen, stark zerbrochenen Struktur im zwischen den dichten Kisceller Tonschichten einge- lagerten zerklüfteten Andesittuff. Da das Öl in ein-

alte Vorstellung über die Paläogeographie und Tektonik des ungarischen Beckensystems völlig geändert.

Die Tiefbohrung Hajduszoboszló I sowie die- jenige von Mezökövesd haben den aus Triaskalken und Schiefen bestehenden Felsgrund erreicht. Die Tiefbohrungen von Mihályi erreichten unter dem Pannon unmittelbar das Paläozoikum. In Tiszaörs, Tisztaberek sowie im südlichen Teil Transdanubiens, sowie im südöstlichen Teil des Alfölds, d. h. in den Komitaten Békés und Csanád scheint der Untergrund des Beckens bedeutend tieferzuliegen.

### TEKTONISCHE KARTE RUMPFUNGARNS.

ZUSAMMENGESTELLT AUF GRUND DER VORHANDENEN LITTERATUR  
UND NACH EIGENEN ORIGINALAUFNAHMEN VON DR. LUDWIG VON LÖCZY U. DR. FRANZ SZENTES.

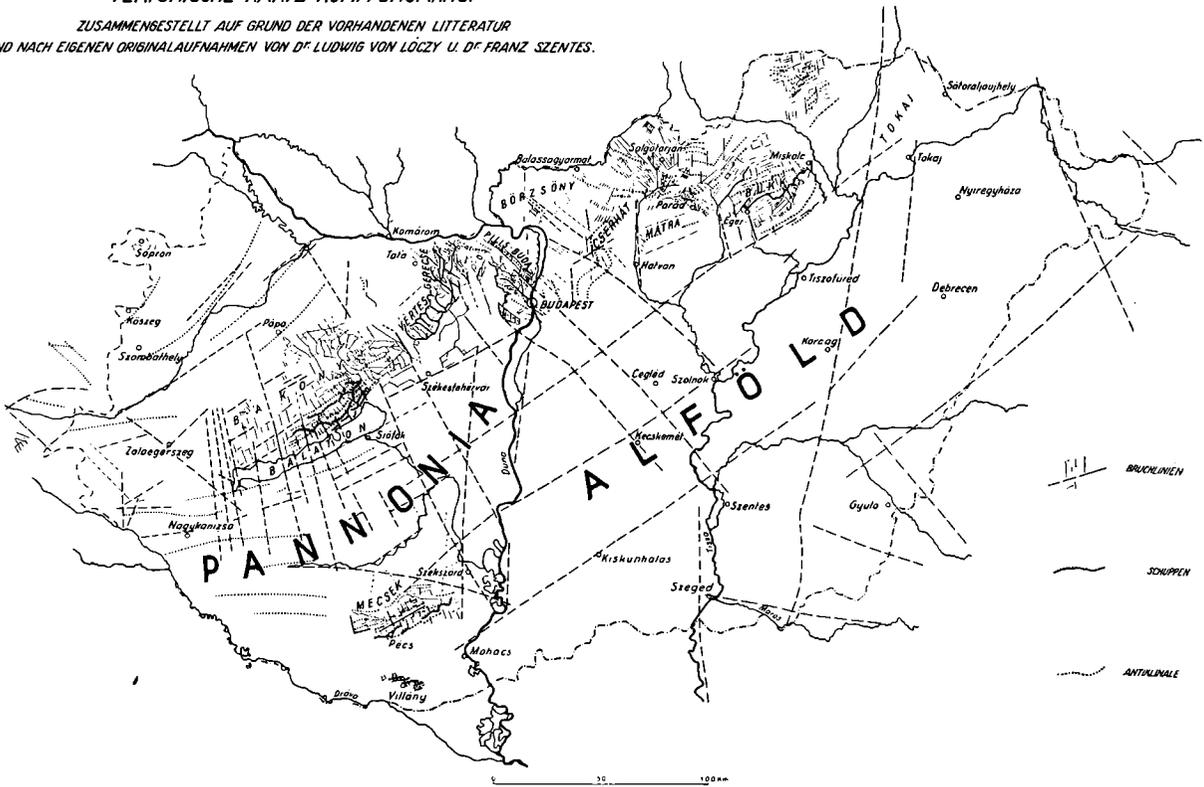


Abb. 3.

zelnen, durch die Bruchstruktur voneinander mehr oder weniger getrennten Schollen aufgespeichert ist, ist seine Zusammensetzung ziemlich veränderlich. Das Bükkszéker Öl scheint ein primäres Öl zu sein, welches im Mittel 20% Benzin, 22% Leuchtöl, 17% Gasöl, 20% Paraffinöl und 20% Asphaltöl ent- hält. Bisher wurden auf dem kleinen Ölfeld 52 Boh- rungen niedergeleitet, deren Tiefen 100 bis 500 m betragen. Die tiefste Bohrung ist 1003 m, welche auch das triadische Grundgebirge erreichte (Radiolarien- kalke).

Das Bükkszéker Ölfeld produzierte im Jahre 1938 41.000 Barrel.

### Ölgeologie des innerkarpathischen Beckensystems.

Nun gehen wir aber zum Thema der Ölgeologie und Ölhöflichkeit des innerkarpathischen Beckensy- stems über.

Die im Interesse des Auffindens der Kohlen- wasserstoffe ausgeführten Tiefbohrungen haben die

Somit ist die alte Auffassung, nach welcher das ungarische Beckensystem ein Geosynklinalgebiet von beständi- gem Charakter sei, gefallen. Weder die me- sozoischen noch die tertiären Schichtserien sind kontinuierlich zur Ablagerung gekommen und die bisher vermuteten regional entwickelten Brachyantiklinalen und Brachysynklinalen der Pannonablagerun- gen sind wenigstens im nördlichen Teil des Alfölds nicht vorhanden.

Ein großer Teil der Alpentektoniker sah früher die Geosynklinalen des Alfölds als eine Wurzelregion an, aus welcher die sich nach Norden bewegenden Decken, die Karpathen und die sich nach Süden be- wegenden Schubmassen die Dinariden zustande brachten.

Schon weiland L. v. Lóczy sen. wider- setzte sich dieser Auffassung und er hielt das Alföld für ein einstiges, erst in Mittelmiozänzeit einge- sunkenes Massiv. Seitdem hat es sich herausge- stellt, daß das ungarische Beckensystem während des

SCHEMATISCHE  
PALAEOGEOGRAPHISCHE  
KARTE DES  
RUPELIENMEERES.  
ZUSAMMENGESTELT VON  
DR. L. VON LÖCZY

Maßstab  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 km

-  Vom Jungtertiär bedecktes einstiges Festland
-  Flysch
-  Ergussgesteine
-  Mesozoikum
-  Paläozoikum
-  Rupelienmeer

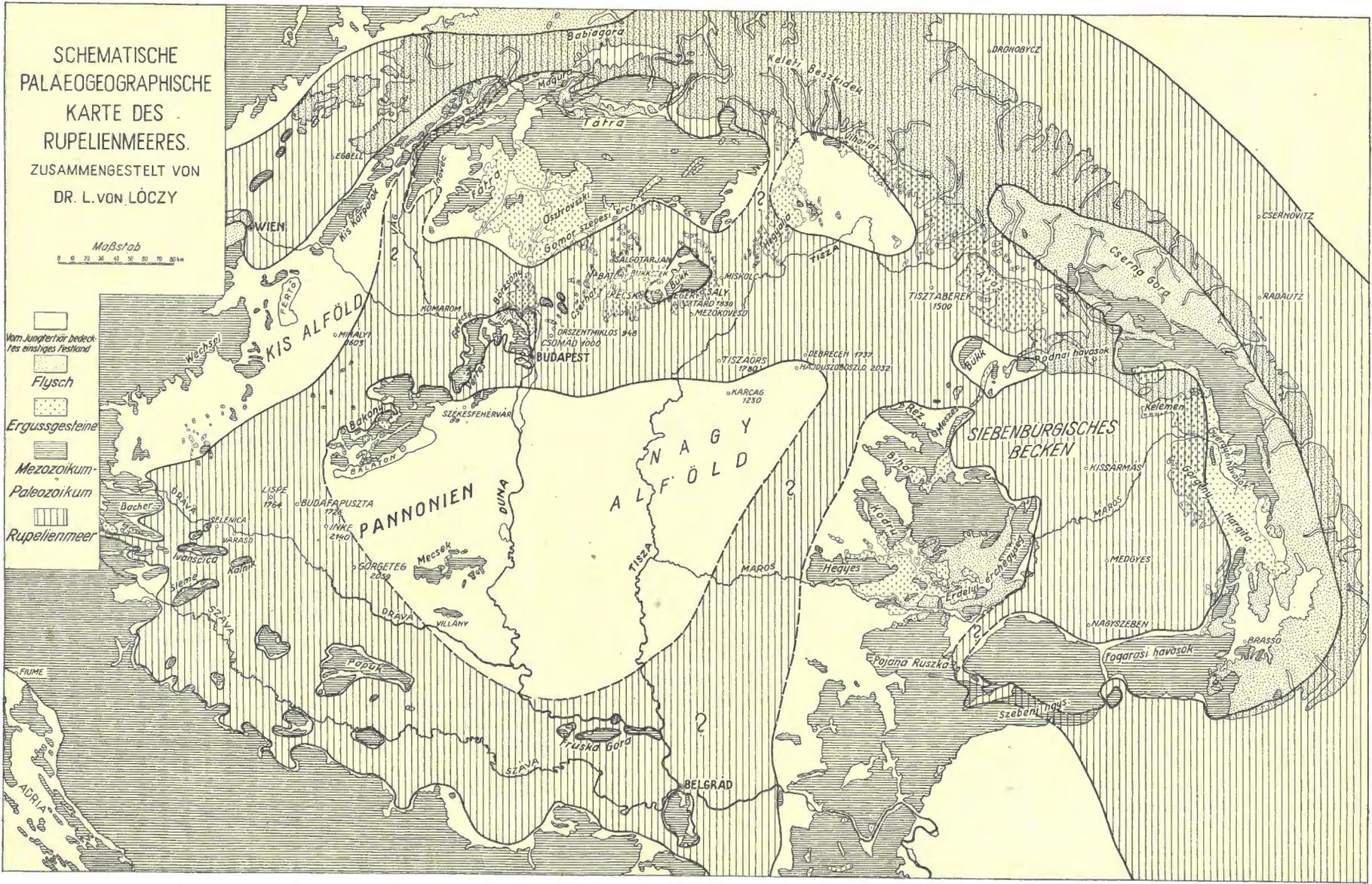


Abb. 4.

Mesozoikums und des Tertiärs ein Archipelagus war, wo die einstigen Massive durch Meeresarme voneinander getrennt waren.

Das mittlungarische Beckensystem bildet ein Zwischengebirge von verhältnismäßig ruhigem Aufbau zwischen den orogenen Ketten der Karpathen und Dinariden. Das pannonische Beckensystem ist nicht einheitlich. Es gliedert sich in mehrere Teilbecken und in die sie trennende Schollengebirge. Nur das eigentliche Alföld ist ein einziges großes Becken.

Die ursprüngliche Basis des Beckensystems wird von dem variszischen Gebirge gebildet. Während des Mesozoikums wechselten an der Stelle des heutigen Alfölds und Pannoniens zonal angeordnete Kontinente mit Meeresarmen miteinander ab. Es bildete also ein Inselmeer.

Die einheitliche langsame Hebung trat im Alföld erst nach der oberen Kreide intensiver ein. Während der unteren Kreidezeit war bereits der Nordwest-Abhang des südlichen Bakony-, Vértes- und Budaer-Gebirges schon Festland, wo sich in der Barremzeit die mächtigen Lateritbildungen — Bauxite — und die Manganerze ablagerten.

Im Tertiär wurden die mesozoischen (kimmerisch und austrisch) Faltungen- und Überschiebungsstrukturen durch vorherrschende Bruchstrukturen abgelöst. Zum Beginn des Eozäns war das ganze Alföld schon ein einheitliches Festland. Im Oligozän und später im Miozän begann ebenfalls als Folge epirogenetischer Bewegungen das Einsinken des ungarischen Massivums. Der Höhepunkt dieser Senkung trat gleichzeitig mit den nordungarischen Andesitaustrüben zwischen der oberen und unteren Mediterranzeit ein. Bei der Ausgestaltung des ungarischen Beckensystems spielte eine wiederholte Hebung und Senkung mit. Die Hebungen hingen mit Regressions- und Orogenphasen zusammen, während die Senkungen die Transgressionen des Meeres herbeiführten.

Zu Beginn und am Ende des mittleren Eozäns wie auch im unteren und oberen Miozän lagerten sich in den Buchten der variszisch-kimmerischen Gebirge die eozänen Kohlen von Tata, Esztergom und des Bakony-Gebirges und die Miozänkohlen von Salgótarján.

Der größte Teil unserer tertiären Schichten besitzt eine eigentümliche, individuelle Ausbildung. Während das Mitteleozän unserer Inselgebirge den mitteleozänen Bildungen Mittel- und Südeuropas verwandt ist, weist das Obereozän, das eine ausgesprochene, mediterrane Fazies hat, eher nähere Beziehung zum Obereozän des Siebenbürgischen Beckens auf.

Die mittel- und oberoligozänen (Rupelien und Chattien) Ablagerungen Rumpfungarns stehen den gleichaltrigen norddeutschen Bildungen am nächsten. Auf Grund ihrer Foraminiferen-Faunen weisen sie aber auch mit den mitteloligozänen Ablagerungen Dalmatiens, der Euganeen und mit denjenigen von Mähren und Galizien gewisse Analogien auf.

Die untermiozänen (burdigalischen) Sandsteinablagerungen der nördlichen Randgebirge des Alfölds sind in petrographischer Be-

ziehung den burdigalischen Bildungen der karpathischen Sandsteinzone ähnlich. Unsere mittelmiozänen, helvetischen Bildungen zeigen größtenteils engere Verwandtschaft zum Helvetien des Wiener Beckens. Im nordöstlichen Teil des Alfölds ist jedoch ein durch Salzion und Dazituffeinlagerungen charakterisiertes Helvetien bekannt, das bereits eine unmittelbare Verbindung mit dem Siebenbürgischen Becken beweist. Die Meere des Altmiozäns sowie des Paläogens transgredierte jedoch nie einheitlich über das ganze Gebiet des Alfölds. Breitere Meereströge entstanden wahrscheinlich nur im Norden, entlang der Linie Budapest—Miskolcz—Eperjes, und im mittleren Teil, hauptsächlich in den Komitaten Békés und Csanád.

Erst im Obermediterran überflutete das Meer das ganze Alföld. Die pannonischen und levantischen Ablagerungen haben die größte Verbreitung, welche die älteren Bildungen in sehr beträchtlicher Mächtigkeit (bis 2400 m) überlagern. Im Oberpliozän ist das ganze Alföld Festland geworden.

In tektonischer Hinsicht unterscheidet sich der Aufbau Rumpfungarns weitgehend von demjenigen der Alpen, Karpathen und Dinariden. Während die letzteren durch Faltungen und Deckenüberschiebungen charakterisiert sind, weisen die Gebirge Rumpfungarns vorwiegend Bruchstrukturen auf (siehe die tektonische Karte). Nur in dem südlichen Teil Transdanubiens sind die überaus mächtigen Pannon- und Mediterranablagerungen allmählich regional gefaltet.

In Bükkszék, Recsk und in Örszentmiklós hat sich erwiesen, daß die Öl- und Gasausbisse dieser Gegenden aus den mitteloligozänen, rupelischen Kisceller Tonen entstammen, wie dies durch die Tiefbohrungen bereits bewiesen wurde. In der östlichen Hälfte unseres Landes sind wohl die Muttergesteine der Kohlenwasserstoffe die Kisceller Tone, welche im Budaer-Gebirge sowie in der Umgebung von Eger auch Fischreste enthalten. Außerdem führen einzelne Horizonte des an Foraminiferen reichen Tons feinverteilt Kochsalz und erinnern sehr an die oberoligozänen Salztone (Aquitaniens) jenseits der Karpathen, welche von einem großen Teil der rumänischen Geologen für das Muttergestein des Öles gehalten werden.

Als Resultat der detaillierten geologischen Feldaufnahme am Nordrande der Tiefebene läßt sich folgendes geologisches Bild erkennen: Am Nordrande der Tiefebene erstreckte sich vom Eperjeser Gebirge an in der Paläogen-Miozänzeit ein größeres, mindestens 80 bis 120 Kilometer breites Meeresbecken, dessen Ufer im Norden längs des Ostrovskivapor und der von der Trias von Felsösajó und älteren Gesteinen aufgebauten Zipser-Decke lagen. Das paläozoisch-mesozoische Massiv des Bükkgebirges hob sich als eine Insel aus diesem Meere empor.

Die Frage, wo die Südufer dieses Meeres, welches sich entlang der Linie Budapest—Miskolcz verlief, waren, konnte bis jetzt noch nicht entschieden wer-

den. In der Tarder Bohrung wurden noch über 1000 m mächtige Kisceller Tone aufgeschlossen, die auch Ölsuren führten. Die kaum 900 m tiefe Bohrung von Mezökövesd erreichte den aus Triaskalk bestehenden Felsgrund des Alföldes. Die Mächtigkeit der Kisceller Tone betrug hier nur 250 m. In der Tiefbohrung von Debrecen wurden die chattischen und rupelischen Schichten in 1316 m erreicht. Dagegen traf die Bohrung Hajduszoboszló II schon keine Oligozänablagerungen, sondern sie gelangte unmittelbar unter den sarmatischen Schichten in das triadische Grundgebirge.

Es ist möglich, daß dieser rupelische Meerestrog nach Nordosten über die Umgebung von Eperjes und den Südtel des Komitates Máramaros einerseits mit dem offenen Oligozänmeer jenseits der Karpathen und andererseits mit dem mehr oder minder abgetrennten Siebenbürgischen Becken in Verbindung war. Nach Nordwesten dürfte er sich gegen das Vágtal zu erstrecken. Nach Südwesten, im transdanubischen Gebiete, sowie am nordöstlichen Außenrande der Mittelgebirge nimmt die Mächtigkeit der Oligozänbildungen ab und weist auch ihre Fazies gewisse Veränderungen auf.

Auf Grund der bisherigen geologischen Aufnahmen wird es immer klarer, daß das Oligozängebiet von Órszentmiklós-Parád-Bükkszék-Bogács und Órszentmiklós eine Schollenstruktur besitzt, welche im Laufe des Neogens entstand. Die früher zustande gekommenen, im allgemeinen in westsüdwest-ostnordöstlicher Streichrichtung ablaufenden Faltungen, die hauptsächlich isoklinal sind, dürften der savischen orogenetischen Phase Stilles entsprechen, wodurch am Ende des Oligozäns auch die Regression des Meeres eintrat, wie das auch im Siebenbürgischen Becken und in den Ölgebieten am Außenrande der Flyschzone der Karpathen der Fall war.

Die tektonische Elevation von Bükkszék ist nach meiner Ansicht nicht eine aufgefaltete Antiklinale, sondern eine später aufgehobene sogenannte „buried hill“-Struktur. Ich schreibe den in ost-südöstlicher Richtung ablaufenden Verwerfungen am Ostflügel der Elevation von Bükkszék der seitlichen, d. h. lateralen Migration und Aufspeicherung des Öls eine große und wichtige Rolle zu.

Es gelang uns bis jetzt, in der Umgebung von Parád, Bükkszenterzsébet, Pétervására, Recsk, Nagybátony, Sály, Bogács, Mezökövesd, Sósartyán usw. geologische Strukturen nachzuweisen, die auf kleinere Erdöllakkumulationen schließen lassen.

Auf Grund meiner auf den ausländischen Erdölexpeditionen — besonders in Nordperu und Ekuador — erzielten unmittelbaren Erfahrung möchte ich behaupten, daß auch in dem durch vorwiegende Bruchstrukturen ausgezeichneten Alföld, wo die für Reservoirs dienenden Antiklinalen zu fehlen scheinen, die Existenz von produktiven Ölsammlungen wohl bestehen kann.

Die ölführenden Strukturen der großen tertiären Beckengebiete entsprechen oft aufgebrochenen und überschobenen Schollen, Horsten und Flexuren. Grö-

ßere Ölmengen sind nur in jenen, in elevierter Position sich befindlichen, gut abgeschlossenen Schollen zu erwarten, welche mit tiefgreifenden großen Brüchen in Verbindung stehen. Nach den in Peru und Ekuador gemachten eigenen Erfahrungen kommt es häufig vor, daß das Öl nicht in den Gewölben, sondern durch die Gleitschicht der Bruch- oder Überschiebungsfläche abgesperrt wurde. Bei einer Bruchtektonik spielt dabei die seitliche sogenannte laterale Migration eine hervorragende Rolle.

#### Erdöhlöffige Gebiete.

Nun fragt es sich, wo noch in dem innerkarpathischen Beckensystem auf Grund obiger Betrachtungen produktive Ölsammlungen zu erhoffen sind. Die Antwort lautet folgendermaßen: Größere Öllakkumulationen sind in erster Reihe dort zu erwarten, wo die mitteloligozänen-oberoligozänen Ablagerungen in günstiger Fazies, d. h. in Salzton oder Fischschuppenschieferfazies entwickelt sind. Außerdem können auch diejenigen Gebiete in Betracht gezogen werden, in deren Untergrund Kreideflysch-Barremien-Kalkschiefer, Paläogenablagerungen oder bituminöse Triaskalke entwickelt sind, in welchen sich gleichfalls Kohlenwasserstoffe bilden konnten.

Es kommt hauptsächlich der südöstliche Teil des Alfölds in Betracht, dessen Felsgrund — nach vielen Anzeichen — außerordentlich tief eingesunken ist.

Wenn wir die das Bihar- und Hegyesdrócsagebirge von Siebenbürgen her halbkreisförmig umgebende Flyschzone betrachten, müssen wir zu dem Schluß gelangen, daß die vom Hernádtal gegen Süden streichenden innerkarpathischen Deckenzonen nördlich des Marostales, im Hegyesdrócsa, im rechten Winkel nach Westen abbiegen und unter dem Alföld wieder einsinken, im Westen aber, im Papukgebirge, neuerdings auftauchen. Ich fasse die der oberen Kreide und dem Paläogen angehörenden Vorkommen des Fruska-Goragebirges und des Majevisa Planina in Bosnien als westliche Fortsetzung der westsiebenbürgischen Flyschzone auf.

Die in die nördliche Fortsetzung der Gaslinie Orosháza-Véztő-Okány fallenden Asphaltlager von Bodonos-Dorna veranlaßt mich ebenfalls zu der Vorstellung, daß das Vorhandensein von kommerziellen Erdgas- und Erdöllakkumulationen im Unterboden des Komitates Békés möglich sein können.

Es sind ausführliche Drehwaagenmessungen, seismische Reflexionsmessungen, Gas- und geothermische Gradienten-Untersuchungen erforderlich, um die günstigen Tiefenstrukturen zu ermitteln.

Die Ölmuttergesteinsfrage ist selbst in den galizischen und rumänischen Ölgebieten ungelöst geblieben. Viele Autoren behaupten, daß das Öl aus dem Miozänschlier, ja sogar aus dem Sarmatikum entstammt. Viele sind dagegen für die Annahme, daß die Ölmutterformation in dem unteren Salzton, d. h. in den aquitanischen Kornusschichten zu suchen ist. Es erscheint aber am wahrscheinlichsten, daß die wichtigste Ölformation der außerkarpathischen Ölfelder doch die Menilitschiefer sind. Dabei ist es

aber nicht ausgeschlossen, daß in manchen Gebieten auch die sogenannte schwarze Barremienkreide Öl liefern kann.

Auch die Salzfrage ist noch ungelöst geblieben. Die Ablagerung des Salzes erfolgte in dem Siebenbürgischen Becken sowie in den rumänischen Außenkarpathen, weder in dem Sarmatikum noch im Helvetikum, sondern die Salzbildung ist viel älter. Ich bin der Ansicht, daß auch das Salz von Siebenbürgen zwischen Mittel- und Oberoligozän zur Bildung kam. Wohl ist aber die Auffassung von Popescu Voitești, nach welcher das Salz aus dem Mesozoikum stammt, übertrieben.

Das Aquitaner außenkarpathischen Vorlandzone zeigt einen lagunären Charakter. In diesem finden sich die sämtlichen Salzlagerstätten der Karpathen. Die Fazies des Aquitans zeigt im Karpathengebiet, daß diese Sedimente in den Lagunen abgelagert wurden, die als letzte Reste des Flyschmeeres übrig blieben. Der Rückzug des Meeres wurde durch die Faltungsvorgänge der Neogenzone bedingt, die im Oligozän wieder erwachten und sich bis Ende des Aquitans fortsetzten. (Savische Faltung Stilles.) Vom erdgeschichtlichen Standpunkt aus gehört diese Stufe somit noch dem paläogenen Zyklus an.

Im Burdigalien transgredierte wieder das Meer, wobei zuerst die Basiskonglomerate sich bildeten (Brebu-Pietricia und Sloboda rungrska Konglomerate).

Es ist wahrscheinlich, daß in den nördlichen Randgebirgen des Alfölds der Rückzug des Oligozänmeeres etwas früher, d. h. schon in der Rupelienzeit eingetreten ist, so daß unsere Salztone bzw. die sogenannten Kisceller Tone der Ablagerung den außenkarpathischen unteren Salztönen (Kornusschichten) vorangingen.

Als wichtigste Muttergesteine der meisten mittel- und osteuropäischen Ölvorkommen dürften die mittel- und oberoligozänen Sedimente betrachtet werden.

Nach meiner Ansicht entspricht das Siebenbürgische Becken ebenso wie das Alföld einem Zwischengebirge von ruhigem Aufbau. In der Tiefe beider Beckengebiete versanken die variszischen und vindelizischen Gebirge. Der Unterschied zwischen den beiden besteht hauptsächlich darin, daß während das Einsinken des Siebenbürgischen Beckens schon in der oberen Kreide erfolgte, das hauptsächlich Einsinken des Alfölds erst im mittleren Miozän stattfand. Das Bihar- und Hegyesdrócsagebirge wird von einem paläogenen Sandsteingürtel — ähnlich dem Flyschzug der Nordost- und Nordkarpathen — von Zsibó bis Lippa von der Seite des Siebenbürgischen Beckens in einem fast regelmäßigen Halbkreisbogen begrenzt.

Im Siebenbürgischen Becken bestehen wohl günstige Ölmöglichkeiten.

Die enormen Gas mengen Siebenbürgens sind aus der Tiefe stammende, durch bisher unbekanntes Filtrationsprozesse völlig trocken gewordene 98%ige Methane, welche auf reiche Öllakkumulationen schließen lassen.

Es besteht noch die Möglichkeit, auch in Kroatien, besonders am Nordabhange des Kalnikgebirges, in dem Vorlande des Fruskagora- und Papukgebirges sowie auf der Murinsel produktive Ölsammlungen zu entdecken. Endlich kommt auch die westserbische Macvaniederung bezüglich der Erdölführung in Betracht. Die Tatsache, daß in Jugoslawien trotz wiederholter Explorationstätigkeit noch kein bedeutenderes Ölfeld erschlossen wurde, schreibe ich der Uneinheitlichkeit der bisherigen Ölforschungen zu.

Wie ich es schon oben auseinandergesetzt habe, besitzen manche Gebiete des innerkarpathischen Beckensystems alle geologischen Vorbedingungen, um die Erschließung von produktiven Erdgas- und Erdöllagerstätten erhoffen zu können. Ich bin überzeugt, daß, wenn weitere zielbewußte, moderne ölgologische und geophysikalische Untersuchungen in den erdölhöffigen Gebieten gewissenhaft ausgeführt werden und auch bei der Bohrexploration nicht übermäßig gespart wird, wir sehr bald die Entdeckung des Lisper und Bükkszéker Ölfeldes weitaus übertreffende günstige Resultate erleben werden. Glückauf!

**Mitteilungen**  
aus dem  
**Institut für Erdölforschung**  
an der Technischen Hochschule  
Hannover

№ 21

# VERGLEICHENDES STRATIGRAPHISCHES SCHEMA VON WEST- UND OSTGALIZIEN, BUKOVINA, MOLDAVA, MUNTENIA, SIEBENBÜRGEN, UNGARISCHEM MITTELGEBIRGE UND VOM WIENER BECKEN

ZUSAMMENGESTELLT UND INTERPRETIERT  
DURCH  
PROF. DR. LUDWIG VON LÖCZY  
MAASSTAB 1:20.000

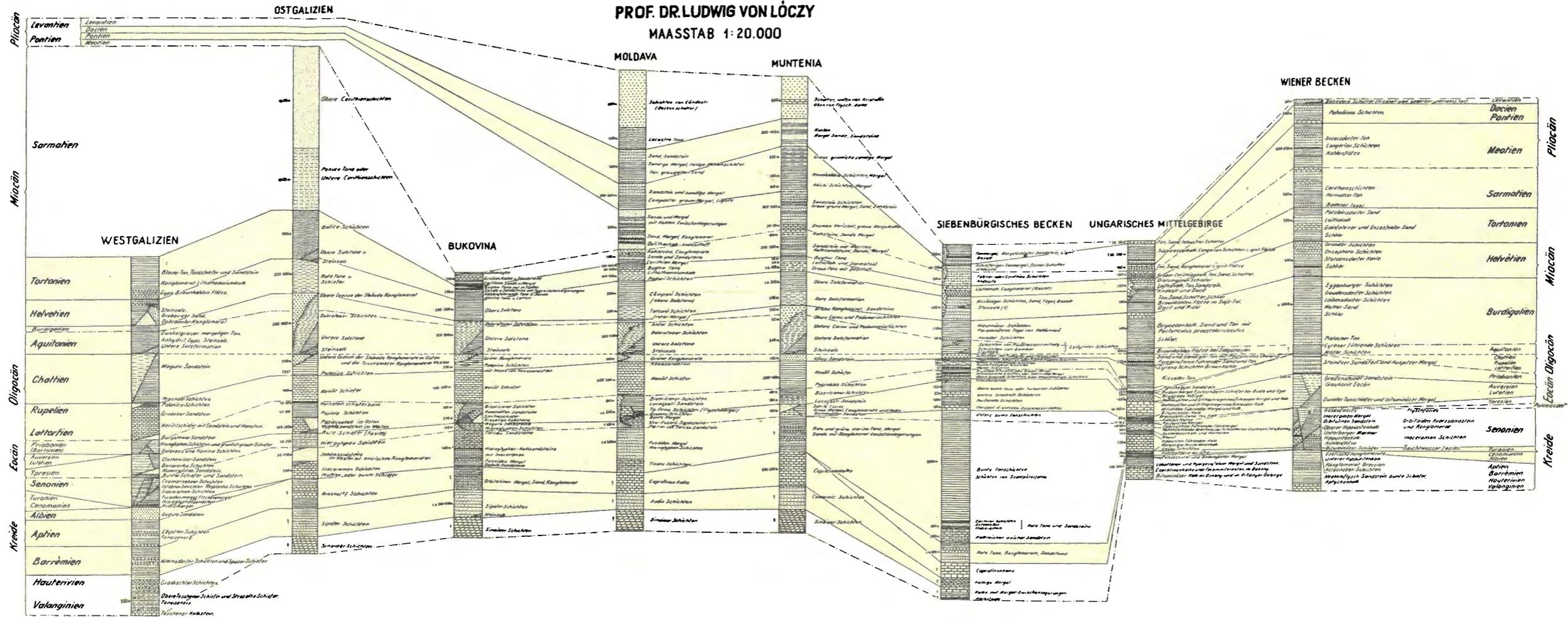


Abb. 5.