

ÜBER DIE TEKTONIK TRANSDANUBIENS IN UNGARN.

Von L. v. LÓCZY JUN.*

In der Fachsitzung vom 4. März 1925 hielt DR. FRANZ V. PÁVAI VAJNA einen Vortrag über die *transdanubische Gebirgsstruktur* in einer die wissenschaftliche Arbeitsmethode meines verewigten Vaters LUDWIG V. LÓCZY SEN. verletzenden Weise, wobei er durchblicken liess, als ob LÓCZY SEN. seine Hypothese von der jugendlichen Faltung der transdanubischen neogenen zur pleistozänen Landschaft ohne Erwähnung seiner Priorität von ihm zwar übernommen, jedoch seine tektonischen Ausführungen autoritativ nicht zur Geltung gelangen lassen hätte. LUDWIG LÓCZY SEN. war aber durchaus kein Geistestyrann und ebenso wollte er auch seine Meinung nie irgendeinem aufzwingen. Niemals hat er sich vor einer sachlichen Kritik verschlossen, da er ja eine solche jederzeit und von jedermann für zulässig hielt. In meinem obigen Aufsätze erachte ich es daher für meine Pflicht, PÁVAI's Behauptungen zurückzuweisen und in objektiver Weise zu entkräften.

Von Lóczy's des Älteren Arbeiten umfassen hauptsächlich das Balatonoberland und das Bakonyer Gebirge, die er während 30 Jahren in streng wissenschaftlicher Weise detailliert erforscht hat. Unter Mitwirkung mehrerer Geologen, Paläontologen und Geophysiker entstand das grosse monographische Werk: „Die Wissenschaftliche Erforschung des Balatonsees“, das zusammen mit der zuletzt herausgegebenen posthumen „Geologischen Karte der Umgebung des Balatonsees“ eine *in der Weltliteratur ehrenvolle Stelle einnimmt*.

LÓCZY SEN. hat *vorerst* alle erreichbaren Daten über die Tektonik der Balatongegend *zusammengetragen*, bevor er daranging, dieselben monographisch zu bearbeiten. Die Resultate sind durch zahlreiche Karten und Profile veranschaulicht und aus diesen hat er dann seine Folgerungen gezogen. Die geotektonische Zusammenfassung konnte er leider nicht mehr selbst beschreiben und hat auch darüber nur wenige Aufzeichnungen hinterlassen. Trotzdem ging seine tektonische Auffassung für die Nachwelt nicht verloren, da diese in seinen, in 1913, bzw. 1925 erschienenen Werken: „*Die Geomorphologie des Balatongegendes*“ und „*Die geologische Beschreibung von Westserbien*“ niedergelegt sind.

Dagegen ging PÁVAI bei seinen Forschungen gerade *umgekehrt* vor, indem er zuerst jene seine Schlussfolgerung aufgestellt hat, dass Transdanubien gefaltet ist, und somit *reiche Aussichten auf Öl- und Erdgas vorhanden wären*. Bisher hat er es aber versäumt, dies wissen-

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 18. März 1925.

schaftlich zu beweisen, d. h. die Angaben der diesbezüglichen geologischen Karte vorzulegen. PÁVAI behauptet, dass er seit 15 Jahren die Neogengebiete Transdanubiens untersucht habe, also diejenigen Gegenden, auf welchen mein Vater eigentlich nur wenig gearbeitet hat. PÁVAI verkündet schon jahrelang seine epochemachenden Resultate, hat aber darüber noch *keine annehmbaren Beweise geliefert*.

Sehen wir nun nach, auf welche Publikationen sich PÁVAI eigentlich berufen kann. In der „*A földkéreg legfiatalabb tektonikai mozgásairól (Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdkruste)*“ betitelten und im „Földtani Közlöny“ Bd. XLVII. 1917. erschienenen Artikel behauptet er auf fünf kurzen Seiten, dass er in Kroatien und Slavonien auf levantinischen und pleistozänen Ablagerungen Faltungssysteme fand, aber auf die Frage, wo und wie weit diese sich erstrecken und ob sie auch auf transdanubischen Boden fortsetzen, gibt er keine Aufklärung. In der „*A Dunántúl földgáz- és petroleumkincseről (Über die transdanubialen Erdgas- und Petroleumschätze)*“, erschienen in der Ung. Berg- und Hüttenmännischen Zeitschr. vom 1. Dezember 1919, ermuntert PÁVAI zur Ölforschung. In derselben Zeitschrift vom 15. Mai 1921 verhandelt er *über die Geologie des ungarischen Erdgases und Petroleums*, ferner *polemisierte* er im „Földtani Közlöny“ von 1922 *mit mir* gegen einen, von mir am 7. März 1923 in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft gehaltenen Vortrag. In diesen kurzen Artikeln greift er diejenigen an, *die ihm gegenüber Kritik übten, aber in Bezug auf wissenschaftliches Material bringt er kaum etwas neues und positives*.

Meines Wissens hat PÁVAI bezüglich der Faltungstektonik Transdanubiens keine ernstere wissenschaftliche Arbeit publiziert. Wenn er aber seine Notizen, Karten, Profile oder Bohrprofile stets verheimlicht, soll er es nicht verübeln, dass wir ihm in seinen Hypothesen keinen Glauben schenken wollen und sogar diese auf Grund der vorhandenen Literatur anfechten.

Ich möchte die Aufmerksamkeit auch noch auf einen anderen Umstand lenken. Es gibt sicher einen Unterschied zwischen *geologischer Aufnahme und ölgeologischer Forschung*. Während die erste alle geologischen Fragen von wissenschaftlichem Standpunkte behandelt, untersucht die letztere das betreffende Gebiet nur vom Standpunkte des Mineralöles und Erdgases. Auch ein anderes Moment unterscheidet die beiden Forschungsmethoden voneinander. Nämlich bei der wissenschaftlichen Aufnahme können die Beobachtungsergebnisse sofort publiziert und zur Kritik vorgelegt werden, dagegen, wenn *ein Syndikat oder ein staatliches Schürffamt die Aufnahme leitet*, müssen die meisten detaillierten Beobachtungsergebnisse aus geschäftlicher Rücksicht *geheim gehalten*

werden. Höchstens werden nur die Schlussresultate ausgesprochen, natürlich unter Berücksichtigung der Interessen des Syndikates. Die Ölfor- schung wird meistens durch eine grosszügige Propaganda eingeleitet, was als eine natürliche Erscheinung zu betrachten ist. Von diesem Standpunkte aus werden die geologischen Resultate oft sehr optimistisch beurteilt. Solche Propaganda, ist geschäftlich begründet, aber wir müs- sen sehr bedenken, wie wir in der geologischen Gesellschaft einen solchen, auch mit wissenschaftlichen Waffen fechtenden Propaganda- artikel beurteilen dürfen. Noch eine andere Grenze gibt es auch zwi- schen petroleumgeologische und wissenschaftlich-geologische Forschung. Die Geologen einer Ölgesellschaft im Auslande sind meistens auf eine strenge Geheimhaltung verpflichtet und können vor der öffentlichen geologischen Welt weder sprechen noch publizieren. Zur Betonung, wie wichtig dies ist, erwähne ich den Fall, als einmal ein tendenziöser und sehr optimistisch geschriebener Zeitungsartikel die wohl begrün- dete Kritik ausgelöst hat, das Finanzministerium aus geschäftlichen Rücksichten von den kritisierenden Schweigen erforderte. *Hieraus ist zu ersehen, wie unrichtig es ist, wenn manche Petroleumgeologen, obwohl sie unter dem Zwange der Geheimhaltung keine Karten und Profile publizieren dürfen, doch ihre Hypothesen vor der wissenschaft- lich-geologischen Welt veröffentlichen und darauf Anspruch erheben, dass diese ohne irgendwelche Beweise akzeptiert werden mögen.*

Wegen diesen Anomalien war die ungarische Petroleumforschung vielem Tadel ausgesetzt, aber in unverdienter Weise. Es ist unsere vaterländische Pflicht, die ungarische Erdölforschung in Schutz zu nehmen. Nicht PÁVAI, sondern Ministerialrat H. v. BÖCKH gebührt das Verdienst, dass er zuerst auf die Möglichkeit einer günstigen Struk- tur und die damit verbundenen Ölchancen in Transdanubien hin- gewiesen hat.

Die Existenz einer Faltenstruktur der noch unerforschten neogenen Gebiete Transdanubiens war in der Tat nicht ausgeschlossen, so dass *eine Explorationstätigkeit auf Öl daselbst vollkommen berechtigt er- schien*. Dagegen ist es noch weitaus nicht bewiesen, ob ein regionaler Faltenbau im Neogen wirklich besteht und von welcher Art der Fal- tungen man hiebei reden kann. Völlig ungeklärt ist es, wie die Streich- richtung der Antiklinalen verläuft und ob die Falten von einer regio- nalen Bedeutung sind, oder nur unregelmässigen Gewölben entsprechen. *Ob diejenigen Kräftewirkungen, welche das plastische Neogen falteten, auch die darunterliegenden widerstandsfähigeren mesozoischen Schollen mitgefaltet haben, ist noch ein ungeklärtes Problem.* Unter den Fal- tungen können aber noch viele Unterschiede bestehen, sowohl im Alter, wie auch in ihrer Struktur und Intensität. Das Balatonoberland und

der Bakonyer Wald weisen variszische und vindelizische Faltungssysteme auf. Über diesen älteren Faltenbau hat mein Vater auf seinen Karten und Profilen eingehend referiert, *es ist also nicht das Verdienst PÁVAI's, dass er in diesen Profilen derartige Faltenstrukturen erkannte.*

In der „Geomorphologie der Balatongegend“ erklärt LÓCZY SEN., *dass im Bakonyer Wald und Fünfkirchner Gebirge nur die mesozoischen Schichten in sanften Gewölben und Mulden gefaltet sind*, derart, wie die Kreide- und Eozänschichten im kroatischen Karstgebirge. Entlang der Längs- und Radialbrüche wurde aber diese Faltenstruktur der mesozoischen Bildungen nachträglich vielfach durch die spätere Bruchtektonik verwischt. Durch seine Karten und Profile beweist LÓCZY SEN., *das die Längsbrüche älter als die Querbrüche sind.* Während die Längsbrüche einen älteren tertiären Ursprung besitzen, erscheinen die Querstörungen zumeist viel jünger, weil sie in zahlreichen Fällen auch die jüngsten Neogenablagerungen mitberührt hatten. LÓCZY SEN. *behauptete also niemals, dass die älteren mesozoischen Bildungen der transdanubischen Inselgebirge ursprünglich nichtgefaltet gewesen wären.* Im Gegenteil wies er auf jene Tatsache, dass die mesozoischen Züge unserer Schollengebirge stratigraphisch und der Fazies nach den Fortsetzungen der ostalpinen Fazieszonen entsprechen, *nicht aber in tektonischem Sinne.* Solche intensive Faltungserscheinungen, welche sich in den Ostalpen abgespielt haben, berührten die transdanubischen Schollengebirge niemals. Er lehnte jene fantastischen Hypothesen UHLIG's ab, nach welcher die mesozoischen Schollengebirge Transdanubiens als auf mediterranen Bildungen schwimmende grosse Überschiebungsdecken vorstellten. Dagegen behauptete er, dass die mediterranen Ablagerungen zwar diskordant, aber autochton auf die älteren Bildungen transgredieren. Er lehnte ferner auch die fantastische Vorstellungen KOBER's ab und bewies, dass seine Auffassung, nach welcher er unsere Schollengebirge als Wurzelregionen deutet, unrichtig ist. *Im Gegenteil versuchte er in seinen Schlussfolgerungen den Begriff des MOJSISOVIČ'schen „Orientalischen Festlandes“ auf das ganze Transdambien auszudehnen.*

Zusammenfassend beschrieb LÓCZY SEN. *das Balatonoberland und den Bakonyer Wald als einseitig aufgebaute, nach Nordwesten überkippte, aus permischen bis unterkretazischen Formationen aufgebaute Gebirge, deren alte mesozoische Faltenstruktur während des Tertiärs durch komplizierte Bruchdislokationen verwischt wurde, so dass diese Gebirge derzeit schachbrettförmig zerstückelte Schollen darstellen.* Die seit der Tertiärzeit sich abspielenden Transversalverschiebungen und Vertikalbrüche scheinen noch nicht zum völligen Abschluss gekom-

men zu sein, weil sie, wie wir aus den rezenten seismischen Erscheinungen darauf schliessen dürfen, sich auch jetzt noch in Bewegung befinden.

Die Faltungen aber, von denen PÁVAI spricht, dürfen nicht mit den mesozoischen Faltungen unserer Mittelgebirge verwechselt werden. Die von ihm betonten jüngsten Faltungsercheinungen der mediterranen und pannonischen Schichten haben mit den mesozoischen Faltungssystemen der älteren Schollengebirge nichts gemein. Auf Grund der publizierten Profil- und Kartenbeweise LÓCZY SENIOR'S muss ich die Hypothese PÁVAI'S, nach welcher die jüngsten diluvial-oberpliozänen Dislokationsercheinungen auch die widerstandsfähigeren mesozoischen Schollen mitgefaltet hätten, energisch ablehnen.

Die letzten regionalen Faltungsercheinungen haben sich im Bakonyer Walde und Balatonoberlande während der Eozänzeit abgepielt. Die während der Tertiärzeit wirkenden dislozierenden Kräfte bildeten in erster Reihe radiale Brüche, und transversale Verschiebungen die Faltungen spielten während des Tertiärs nur eine sekundäre Rolle. Die mit den Transverschiebungen genetisch in Zusammenhang stehenden lokalen Falten und Gewölbe sind zwar vorhanden, aber eine regionale Bedeutung hatten diese Falten während der Tertiärzeit nicht. Es ist wohl möglich, dass diejenigen jüngeren Kräftewirkungen, die in den widerstandsfähigen spröderen mesozoischen Schollen solche Bruchstrukturen hervorbrachten, in den plastischen mediterranen und pannonischen Bildungen Faltungen verursachten.

Die Unrichtigkeit der PÁVAI'schen Auffassung möchte ich in folgendem beweisen: Die pontischen Ablagerungen transgredieren am Rande des Balatonoberlandes über die älteren Bildungen zumeist horizontal, wie dies durch LÓCZY SEN. eingehend beschrieben wurde. Nirgends befindet sich ein Profil, welches mit den mesozoischen Ablagerungen zusammengefaltete pontische Ablagerungen aufweisen würde. LÓCZY SEN. stellt jenes Gebiet, welches sich südlich vom Balatonsee ausbreitet, als ein aus pontischen Ablagerungen aufgebautes Bruchgebiet vor, wo die mesozoischen Ablagerungen entlang der quer- und treppenförmigen Brüche zur Tiefe gesunken sind. Zwischen den regelmässigen Talsystemen des Somogyer Komitates und der Bruchtektonik des Balatonoberlandes dachte er einen solchen genetischen Zusammenhang zu erkennen, *als ob die langen parallelen Täler des Somogyer Komitates entlang der Fortsetzungen der Querbrüche des Schollenlandes, tektonisch entstanden wären.*

Die langen parallelen, in NNW—SSO streichenden, keine Erosion aufweisenden Täler des Somogyer Komitates scheinen ebenfalls zugunsten dieser Auffassung zu sprechen. Diese Täler sind wahrscheinlich tek-

tonisch entstanden, in denen aber nach CHOLNOKY auch eine nachträgliche Winderosion eine Rolle gespielt hat. Aber auch die Wellenbewegungsrichtungen und Intensitätserscheinungen der *seismischen Erscheinungen sprechen zugunsten der Bruchstruktur*. (Vgl. RÉTHLY.) Die Tiefbohrungen von Siófok und Balatonföldvár erreichten das paläozoische Grundgebirge in 110 Meter, bzw. 300 Meter Tiefe.

Die Tiefe der Neogenablagerungen in jenen Gebieten, welche weiter südlich vom Balatonsee liegen, konnte LÓCZY SEN. aus Mangel an Bohrungen nicht direkt ermitteln, so dass er seine diesbezüglichen Auffassungen *stets reserviert ausgesprochen hat*.

Es ist wohl möglich, dass die von der Küste entfernteren pontischen Ablagerungen gegen das Beckeninnere an Mächtigkeit vielfach zunehmen können. Wenn das versunkene mesozoische Schollengebirge durch mächtige Neogenablagerungen überdeckt wird, so halte ich es wohl für *annehmbar, dass dieselben Kräftewirkungen, welche in den spröden widerstandsfähigeren Kalk- und Dolomitbildungen der mesozoischen Schollen Bruchstrukturen verursachten, in den plastischen Neogenablagerungen Faltungen bildeten*. Ähnliche Erscheinungen habe ich auch selbst im Balatonoberlande konstatiert. Auf eine und dieselbe Ursache zurückführbare Kräftewirkungen haben dort an mehreren Stellen in den plastischeren Raibler-Mergeln chaotische Faltungen (Flyschfalten) zustandegebracht. Die letztgenannten Faltungen spielen aber nur eine *sekundäre Rolle* und dürfen mit den regionalen Faltungsstrukturen der Kettengebirge nicht verwechselt werden.

Wenn also die Erdölforschungen südlich vom Balatonsee in den pontischen Ablagerungen tatsächlich echte Faltungen wird nachweisen können, so wird dies für die wissenschaftliche Erkennung unseres Landes von grosser Wichtigkeit sein. In erster Reihe muss aber in diesem Falle *die Frage beantwortet werden, ob es sich wirklich um einen zusammenhängenden regionalen Faltenbau oder nur um lokale Faltungen handelt*.

Es tauchen ferner auch noch folgende Detailfragen auf, deren Beantwortung wir von den wissenschaftlichen Resultaten der ungarischen Erdölforschungen wohlberechtigt erwarten möchten: In welchen Richtungen verlaufen die Faltungsachsen? Sind sie *parallel* oder *senkrecht* zu den Hauptrichtungen des Schollenlandes gerichtet? Sind im Neogenland longitudinale breitgewölbte regelmässige Antiklinalen und Synklinalen vorhanden, oder nur isolierte Dome und regellose Falten entwickelt?

Auf die Faltungsstrukturen der Neogenablagerungen der Balaton-egend hat schon LÓCZY SEN. hingewiesen. Er fand sogar im Diluvium lokale Faltungserscheinungen. Er beschrieb zwar in seinem Werke an

mehreren Stellen solche junge lokale Faltungen und Fältelungen, sprach aber diesen bezüglich des regionaltektonischen Baues nur eine sekundäre Rolle zu. Eine ganz andere Frage wäre aber die Existenz eines regionalen Faltungsbaues in den südlich vom Balatonsee liegenden Gebieten. Ist das Neogenland wirklich ein postpliozänes junges Faltenland, wie dies von PÁVAI behauptet wird, so muss zwischen Bruch- und Faltenland irgendwo eine Grenze existieren, weil die mesozoischen Schollen des Balatonoberlandes, wie ich es schon oben auseinandergesetzt habe, nicht durch diese postpliozäne Faltung mitgefaltet wurden.

Ganz anders steht es bezüglich der Tektonik jener Neogengebiete, die sich entlang des Saveflusses hinziehen. Hier besteht wohl die Möglichkeit, dass die jungen, in WNW—OSO Richtung streichenden kroatisch-slavonischen Antiklinalketten der mächtigen Neogenablagerungen über die Save treten und in den südlichen Teilen der Komitate Zala, Somogy und Baranya ihre Fortsetzung finden. Die Streichrichtung dieser Faltungen stünde alsdann senkrecht zur Streichrichtung der tertiären Bruchstruktur der Mittelgebirge.

Über die Ergebnisse der ungarischen Erdölforschung erwarten wir aber *von den ungarischen Erdölgeologen vorerst mit Karten und Profilbelegen reichlich versehene detaillierte Publikationen*, um dann ein positiveres Bild über die Tektonik der bisher noch so wenig erforschten Somogy-Tolnaer Neogengebiete zu gewinnen.

ÜBER DIE JÜNGSTEN TEKTONISCHEN BEWEGUNGEN DER ERDRINDE.

— Mit einer tektonischen Kartenbeilage und der Figur 2. —

Von FR. V. PÁVAI VAJNA.*

Schon im Jahrgang 1917. des *Földtani Közlöny* habe ich unter demselben Titel meiner, übrigen in der Literatur nicht neuen Überzeugung kurz Ausdruck verliehen, dass jene tektonischen Kräfte, welche während der längstvergangenen geologischen Zeiten mehrere tausend Meter hohe Bergriesen emporhoben, auch heute noch unverändert obwalten und dass ihre Wirkung an den jüngeren und jüngsten Ablagerungen deutlich zu beobachten sei.

Vorliegende Studie umfasst eigentlich auch die wissenschaftlichen Resultate der *ung. staatlichen Kohlenwasserstoff-Forschung* und es benimmt nichts von ihrer Selbständigkeit, wenn ich hervorhebe, dass

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 15. April 1925.