

Zur Frage der im Wiener Becken vorhandenen großen Verwerfungen.

Mit 1 Tafel [IV].)

Von Karl Friedl, Wien

Daß im Innern des Wiener Beckens junge, noch die pannonischen Schichten verwerfende Brüche vorhanden sind, hat als erster Koch¹⁾ erkannt, der nachweisen konnte, daß das bei Leobersdorf in den Congerenschichten vorhandene Braunkohlenflöz eine Verwerfung von etwa 100 m Sprunghöhe aufweist. Später wies dann Petrascheck²⁾ in der Gegend von Leopoldsdorf einen großen, Nord-Süd streichenden Verwurf nach, dessen Mindestsprunghöhe er auf Grund der später noch zu erwähnenden Bohrerergebnisse mit 540 m feststellte. Im Raume nördlich der Donau konnte ich selbst³⁾ einen riesigen Sprung von Wolkersdorf über Pyrawarth, Nieder-Sulz und Neusiedl bis gegen Alt-Lichtenwarth verfolgen, dessen Sprunghöhe ich auf Grund der auf der Oberfläche zu beobachtenden Verhältnisse auf mehr als 500 m schätzte. Noch weiter im Norden, im Bereiche der mährischen Bucht des Wiener Beckens, hat endlich Sommermeier ebenfalls einen von Mikultschitz über Göding und Rohatetz in der Richtung auf Bisenz hinziehenden großen Verwurf festgestellt.

Es besteht so gut wie gar kein Zweifel darüber, daß es sich bei diesen vier Sprüngen um ein und denselben Verwurf handelt, der auf fast 150 km Erstreckung das ganze Wiener Becken der Länge nach durchzieht und dessen Sprunghöhe im zentralen Teil des Beckens am größten ist, während sie an den beiden Enden des Beckens nur einen relativ niederen Wert erreicht.

Soweit bis jetzt bekannt ist, zeigt jener Bruch allenthalben ein östliches Einfallen, und zwar beträgt der Einfallswinkel südlich der Donau, im Gebiete von Leopoldsdorf, etwa 60 bis 70 Grade, während er im Bereiche der mährischen Bucht stellenweise kaum mehr als 45 Grade erreicht. Knapp östlich von diesem Verwurfe zieht sich mit großer Regelmäßigkeit die Achse einer großen Antiklinale hin, und zwar handelt es sich hier

um die westliche der beiden großen Antiklinalen, die das Wiener Becken der Länge nach durchziehen. Jene Antiklinale weist eine Reihe von domförmigen Queraufwölbungen auf, und zwar befinden sich auf österreichischem Gebiete die drei großen Dome von Lanzendorf, von Wolkersdorf und von Nensiedl (Steinberg-Dom), während auf tschechoslowakischem Gebiete einige kleinere Dome nachgewiesen wurden. Von diesen Domen hat sich bis jetzt der Dom von Nimmersatt bei Göding als ölführend erwiesen; die Ölführung einiger anderer Dome, und zwar auf österreichischem Gebiete, die des Steinberg-Domes und die des Lanzendorfer Domes, wird eben durch Bohrungen geprüft.

Als Petrascheck als erster und ich selbst dann später dem Leopoldsdorfer Bruch eine Sprunghöhe von mindestens 540 m zuschrieben, wußten wir wohl, warum wir dies taten und wir haben auch die Gründe dargelegt, die uns zu dieser Annahme zwangen. Westlich des Leopoldsdorfer Bruches liegt nämlich das Sarmat allenthalben in außerordentlich geringer Tiefe; so wurde z. B. seine Oberkante von der Bohrung der Alderschen chemischen Produktenfabrik in Rothneusiedl in 60 m Tiefe angetroffen. Andererseits sind die östlich des Sprunges gelegenen Lanzendorfer Kohlenbohrungen sicher bis 600 m in den Congerientegeln verblieben, woraus sich eben ganz einfach eine Mindestsprunghöhe von 540 m errechnet.

Da eine solche große Sprunghöhe absolut nicht in seine theoretischen Vorstellungen über die Entstehung des Wiener Beckens paßt, so hat sich Winkler⁴⁾ kürzlich bewogen gefühlt, diese Sprunghöhe des Leopoldsdorfer Bruches ganz einfach als unwahrscheinlich zu erklären. Da an der Tatsache der geringen Tiefenlage des Sarmats im Raume westlich des Leopoldsdorfer Bruches nicht leicht gezweifelt werden kann, da schon zu zahlreiche Bohrungen hier diese Formation angebohrt haben, so bezweifelte also Winkler offenbar die Angabe Petraschecks, daß die Lanzendorfer Bohrungen in den Congerientschichten verblieben sind, ohne sich allerdings durch persönliche Untersuchung der Bohrproben erst davon überzeugt zu haben, ob dieser Zweifel wirklich berechtigt war.

Nun, die neue, gegenwärtig im Bereiche des Lanzendorfer Domes in Betrieb befindliche Bohrung hat neuerdings einen ganz einwandfreien Beweis dafür geliefert, daß Winklers Zweifel vollkommen unberechtigt ist und daß der Leopoldsdorfer Bruch

tatsächlich eine ganz gewaltige Sprunghöhe besitzt. Aus verschiedenen Gründen kann ich hier auf die Detailergebnisse dieser Bohrung nicht näher eingehen, aber soviel sei hier gesagt, daß durch Leitfossilien ganz einwandfrei bewiesen ist, daß in dieser Bohrung die Congerienschichten bis weit unter 600 m Tiefe reichen. Noch beträchtlich unter jener Tiefe kamen z. B. mehrfach Exemplare von *Congeria triangularis* zum Vorschein. Es ist also heute ganz sicher, daß der Leopoldsdorfer Bruch die ihm von Petrascheck und von mir zugeschriebene Sprunghöhe tatsächlich besitzt; und ein weiterer Zweifel hieran wäre nur mehr bei gänzlicher Nichtberücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse möglich.

Eine noch bedeutend größere Sprunghöhe weist nun derselbe Verwurf im Gebiete nördlich der Donau auf, wie dies die im Bereiche des Steinberg-Domes durchgeführten Bohrarbeiten gezeigt haben und angesichts der großen Bedeutung, die die dort festgestellten Tatsachen besitzen, sollen sie hier auch eingehender besprochen werden.

Der Steinberg befindet sich bekanntlich im nördlichen Teile Niederösterreichs, und zwar westlich des Städtchens Zistersdorf. Auf etwa 9 km Länge und maximal etwa 3 km Breite kommt hier unter jüngeren Schichten *Mediterran* zum Vorschein, was ja schon seit langem bekannt ist. Das *Mediterran* besteht hier fast ausschließlich aus Leithakalk, der in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut wird und stellenweise sehr fossilreich ist. Nur an einer Stelle, nämlich bei Maustrenk, ist, wie Vettters⁵⁾ als erster beobachtete, ein Verzahnen des Leithakalks mit *Badener Tegel* bemerkbar. Gegen Süden, Westen und Norden taucht der Leithakalk allmählich unter das *Sarmat* unter, während er gegen Osten, wie schon Vettters vermutete und ich dann nachwies, an einer scharfen Bruchlinie endet.

Das über dem *Mediterran* folgende *Sarmat* umgibt, wie ein Blick auf die beigegebene Kartenskizze lehrt, das *Mediterran* im Süden, Westen und Norden in Form eines durchschnittlich etwa 3500 m breiten Bandes. Aus dieser Breite, sowie aus dem durchschnittlichen Einfallswinkel von etwa 5 Graden errechnet sich seine Mächtigkeit mit etwa 300 m, welche Mächtigkeit auch in dem Profile eingezeichnet wurde. Das *Sarmat* ist hier vorwiegend in Form von sehr fossilreichen *Cerithiensanden* entwickelt, doch sind auch *Tegelzwischenlagen* reichlich vorhanden.

Auch im Osten des Steinberges war von Vettors und von mir an mehreren Stellen, so bei Windisch-Baumgarten und beim Aubrünnl westlich von Zistersdorf, Sarmat beobachtet worden, doch ist erst auf Grund der neuesten Bohrergergebnisse eine einwandfreie Deutung der tektonischen Stellung dieses Sarmats möglich gewesen.

Über dem Sarmat liegen dann die Congerienschichten, die hier aus wechsellagernden Sanden und Tegeln bestehen und über diesen dann, lediglich auf den Raum östlich des Bruches beschränkt, die Paludinensande. Die Mächtigkeit der Congerienschichten muß hier nach dem Resultat der Tiefbohrung und in voller Uebereinstimmung mit unseren sonstigen diesbezüglichen Kenntnissen, etwa 600 m betragen, während die Mächtigkeit der Paludinensande sicher 200 m beträchtlich überschreitet.

Wie aus dem Verlauf der Grenze zwischen Mediterran und Sarmat einerseits und Sarmat und Pannon andererseits klar hervorgeht, kann hier keine nennenswerte Diskordanz zwischen jenen Formationen vorhanden sein, was hier, im Innern des Beckens, ja auch nicht verwunderlich ist.

Ueber die Frage des unter dem Mediterran des Steinberges noch zu erwartenden Schliers soll hier nicht weiter gesprochen werden.

Was nun die Tektonik des Gebietes betrifft, so läßt ein Blick auf unsere Kartenskizze erkennen, daß hier eine Antiklinale vorliegt, die eine markante Queraufwölbung aufweist und deren Scheitelregion und Ostschenkel tief eingesunken erscheinen.

Jener Steinberg-Dom stellt nun das aussichtsreichste Erdöhlhoffungsgebiet von ganz Österreich dar und sollte daher durch eine Tiefbohrung geprüft werden. Da aber, wie ebenfalls aus der Karte hervorgeht, gerade die Scheitelregion des Domes mit mächtigem Quartär (Löss) bedeckt ist und es vor Ansetzung einer Tiefbohrung wünschenswert erschien, den genauen Verlauf der Antiklinalachse und des Bruches zu kennen, so wurden in der kritischen Region im Laufe des Jahres 1929 18 Handbohrungen von 27 bis 68 m Tiefe abgeteuft, die unter der geologischen Aufsicht von Dr. L. Sommermeier und von mir standen und die unsere Kenntnisse von dem Baue des Steinberg-Domes ganz beträchtlich erweitert haben.

Zunächst konnte auf Grund jener Handbohrungen der genaue Verlauf der in den Congerenschichten vorhandenen Antiklinalachse ermittelt werden. Es wurde ferner auch festgestellt, daß diese Antiklinale tatsächlich jene Queraufwölbung aufweist, die schon aus dem Auftauchen des Mediterrans im Raume westlich des Bruches so klar zu erkennen ist.

Weitaus das interessanteste Ergebnis jener Handbohrungen war aber die Erkenntnis, daß hier nicht nur ein großer Verwurf vorhanden ist, sondern daß hier zwei parallele, in etwa 400 bis 500 m Distanz verlaufende Brüche existieren. Durch den parallelen Verlauf jener Brüche, ihre geringe Entfernung und ihre einheitliche Tendenz wird aber klar dokumentiert, daß sie enge zusammengehören, daß es sich hier nur um zwei Staffelfrühe eines einheitlichen Bruchsystemes handelt und daß hier also, mit anderen Worten, der große Bruch in zwei Teilbrüche aufgespalten ist.

In der etwa 400 bis 500 m breiten Zwischenstaffel kommt in der Region der Queraufwölbung Sarmat zum Vorschein und dies ist eben jenes Sarmat, das östlich des Steinberg-Mediterrans an einigen Stellen beobachtet werden kann. Die Handbohrungen haben ferner gezeigt, daß es sich um unterstes Sarmat handelt, unter dem schon in ganz geringer Tiefe mediterraner Leithakalk folgt.

Auf der Antiklinalachse wurde dann im Herbst 1929 eine Tiefbohrung begonnen, die gegenwärtig 333 m tief ist. Nach Durchstoßung von mehr als 20 m Löß wurden die Congerenschichten angebohrt, in denen die Bohrung auch heute noch steht. Ich bemerke ausdrücklich, daß an dem Alter der durchbohrten Schichtserie nicht der geringste Zweifel bestehen kann; noch bei 330 m Tiefe konnte eine Congeria gefunden werden. Gegenwärtig steht die Bohrung bereits im unteren Teil der Congerenschichten, doch dürften immerhin noch mindestens 50 bis 100 m bis zur Oberkante des Sarmats fehlen.

Aus diesen Tatsachen ergibt sich also, wie auch aus dem beigegebenen Profile klar entnommen werden kann, daß, auf die Oberkante des Mediterrans bezogen, der westliche Sprung (B_1) fast 300 m und der östliche (B_2) etwa 700 m Sprunghöhe besitzen muß. Es heißt dies weiters, daß die Gesamtsprunghöhe jener beiden Brüche also etwa 1000 m beträgt.

Die Verhältnisse liegen hier am Steinberge so klar, daß an der tatsächlichen Existenz dieser für das Wiener Becken geradezu ungeheuerlichen Sprunghöhe nicht gezweifelt werden kann. Wie fügen sich nun aber jene gewaltigen Brüche in das Bild ein, das wir gegenwärtig von der Entstehung des Wiener Beckens besitzen? Nun, vorhin wurde schon angedeutet, daß sich jene Brüche eben so wenig in dieses Bild einfügen, daß manche Geologen ihr Vorhandensein entweder ganz abstreiten wollen oder ihnen nur ganz geringe Sprunghöhen zubilligen. Und in der Tat, wenn wir annehmen, daß diese Brüche in ihrer Gänze erst nach-pannonisch und noch dazu in einer relativ kurzen Zeitspanne entstanden sind, so können wir ihr Vorhandensein absolut nicht verstehen.

Dies würde nämlich heißen, daß die ursprünglich homogene Jungtertiär-Serie des Wiener Beckens erst nach Ablagerung der Paludinsande von den Brüchen zerrissen wurde. Es würde diese Annahme aber weiters erfordern, daß z. B. über dem Gipfel des Steinberges, der eine Meereshöhe von 317 m besitzt, ursprünglich noch etwa 100 m Mediterran, 300 m Sarmat, 600 m Congerienschichten und 200 m Paludinsande gelegen sein müßten, was für den Spiegel des Paludinensees die niedliche Meereshöhe von 1500 m ergeben würde. Daß jene Ziffer ganz absurd ist, ist vollkommen klar und deshalb hat ja Winkler vor allem die Existenz so großer Brüche bezweifelt. Andererseits existieren aber jene Brüche, wie wir gesehen haben, zweifellos wirklich. Wo ist nun ein Ausweg aus diesem Dilemma?

Man könnte zunächst daran denken, daß nicht, wie bisher immer stillschweigend angenommen wurde, eine Senkung des heute tieferliegenden, sondern vielmehr eine Hebung des heute höherliegenden Teiles stattgefunden habe. Da nun westlich des hier besprochenen großen Bruches, bzw. Bruchsystemes, allenthalben Mediterran und Sarmat sehr seicht liegen, so müßte in diesem Falle die ganze Umrandung des Beckens gehoben worden und dann erst die heute tektonisch tief liegenden Gebiete wieder eingebrochen sein. Es ist eine Frage der regionalen Geologie, ob eine so vollkommen gleichmässige Hebung des Beckenrandes, d. h. des Alpen-Karpathenkörpers, stattgefunden haben kann, aber so einen Betrag, daß sie z. B. eben am Steinberge die Paludinsande auf 1500 m Seehöhe gebracht hätte, kann sie auf keinen Fall erreicht haben.

Zur Erklärung der hier vorliegenden Verhältnisse gibt es wohl nur eine Möglichkeit und das ist die, daß diese Brüche eben nicht zur Gänze nachpannonisch und in relativ kurzer Zeit entstanden sind, sondern daß sich ihre Entstehung über einen langen Zeitraum hingezogen hat. Die Bildung der Falten und der Brüche im Innern des Wiener Beckens war ein langsam vor sich gehendes Geschehen, das schon im Mediterran begann, im Sarmat und Pannon sich fortsetzte und dann in nachpannonischer Zeit, und zwar im wesentlichen noch vor der Ablagerung der Laaerberg-Schotter sein Ende fand, wobei sich aber geringe posthume Bewegungen bis in die allerjüngste Vergangenheit verfolgen lassen; ja, wie die Forschungen der ungarischen Geologen⁶⁾ ergeben haben, sind die tektonischen Bewegungen im Innern der großen Jungtertiärbecken auch heute noch nicht ganz zur Ruhe gekommen.

Daß z. B. der Steinberg-Dom schon zur Zeit des Mediterrans eine Aufwölbung darstellte, geht klar aus der Ausbildung dieser Formation in seiner Scheitelregion hervor; denn der Leithakalk ist eine typische Seichtwasserbildung und sein Vorhandensein weist deutlich darauf hin, daß hier schon im Torton eine Untiefe des Meeres bestanden hat. Die Falten- und Bruchbildung hat hier also sicher schon im Torton begonnen; bei ihrer Fortsetzung im Sarmat, im Pannon und in unmittelbar nachpannonischer Zeit mögen dann vielleicht ja Zeiten größerer Bewegungsintensität mit solchen geringerer Bewegungsintensität abgewechselt haben. Eine Folge dieser noch unter Wasserbedeckung vor sich gegangenen Bruchbildung und gleichzeitig auch ein unwiderleglicher Beweis dafür, daß eben tatsächlich im Wiener Becken die Bruchbildung so weit zurückreicht, ist die in der mährischen Bucht von Sommermeier einwandfrei nachgewiesene Tatsache, daß hier an manchen Stellen (z. B. bei Ratschkowitz) westlich des großen Bruches das Sarmat eine bedeutend geringere Mächtigkeit besitzt als östlich hiervon, während das Mediterran sogar vollkommen fehlt.

Auf unseren Fall zurückkommend, wird also das Sarmat in der Region des Steinberg-Gipfels keinesfalls die Mächtigkeit von 300 m erreicht haben, sondern es wird vielleicht nur 100 oder 150 m mächtig gewesen sein, falls nicht vielleicht überhaupt der Steinberg schon im sarmatischen Meer eine Insel gebildet hat. Genau dasselbe gilt auch für die Congerienschich-

ten, die sicher in dem ganzen, westlich des Bruches gelegenen Teil des Wiener Beckens nirgends dieselbe Mächtigkeit wie im Raume östlich des Verwurfes, nämlich 600 bis 800 m, erreicht haben, sondern deren Mächtigkeit hier primär eine viel geringere war. Paludinsande sind endlich westlich des großen Sprunges bis jetzt erst an einer einzigen Stelle bekannt geworden (am Eichkogel bei Mödling) und sie dürften in jenem Raum überhaupt nur sehr lückenhaft zur Ablagerung gelangt sein.

Fassen wir also zusammen: Es sind zweifellos im Innern des Wiener Beckens riesige Verwürfe vorhanden und namentlich der große, das ganze Wiener Becken durchziehende Längsbruch erreicht sicher stellenweise, hier in mehrere Teilbrüche zerlegt, eine Gesamtsprunghöhe von etwa 1000 m. Es ist vollkommen unmöglich, daß diese Brüche zur Gänze erst in nachpannonischer Zeit entstanden sind; es sind vielmehr klare Hinweise dafür vorhanden, daß diese Bruchbildung ein langandauernder Prozeß war, der sich vom Torton bis in nachpannonische Zeit hinzog.

¹⁾ Koch G. A.: Rede zur Feier seiner Inauguration an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, am 7. November 1907, S. 55.

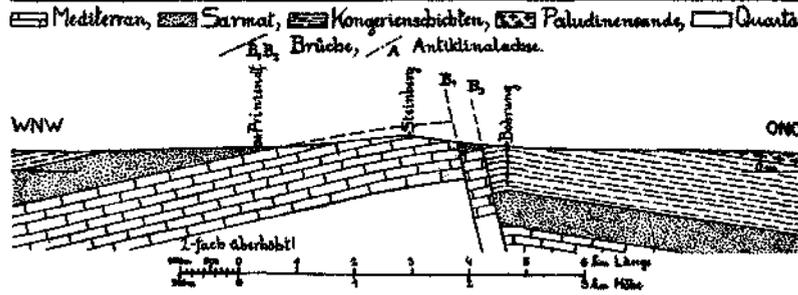
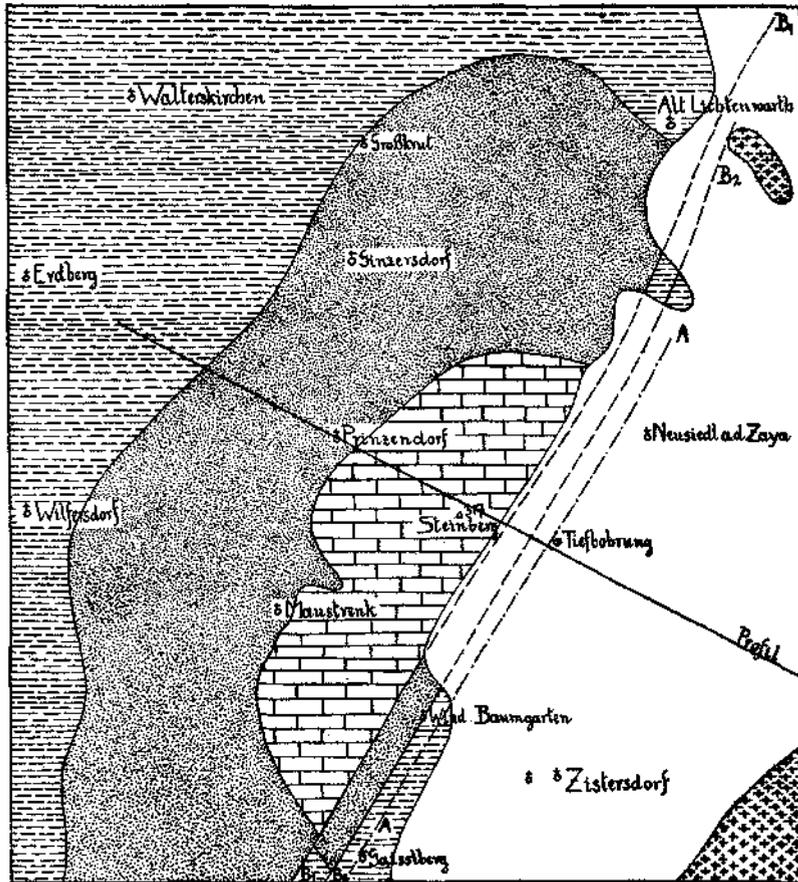
²⁾ Petrascheck W.: Der geologische Bau des Wiener Beckens. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, Bd. 69/70, 1921/22, H. 4.

³⁾ Friedl K.: Über die jüngsten Erdölforschungen im Wiener Becken. Zeitschrift „Petroleum“, Jahrg. 1927, Nr. 6.

⁴⁾ Winkler A.: Über Probleme ostalpiner Geomorphologie. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in Wien, Bd. 72, S. 180.

⁵⁾ Vettors H.: Zur Frage der Erdölhöflichkeit des nordöstlichen Niederösterreichs. Intern. Zeitschrift für Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie. Jahrg. 1926, Nr. 19.

⁶⁾ Pávai Vajna F. v.: Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschungen. Zeitschrift „Petroleum“, Jahrg. 1927, Nr. 1 und 2.



Der Steinbergdom bei Zistersdorf.

Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXII, 1929.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.