

ÉRTEKEZÉSEK

AUSZTRIA FÖLDTANI KUTATÁSÁNAK ÚJABB EREDMÉNYEI ÉS JELENTŐSÉGÜK MAGYARORSZÁG FÖLDTANA SZEMPONTJÁBÓL

D R. K Ü P P E R HEINRICH*

(1 ábrával)

Összefoglalás: A jelen dolgozat lényegében magyarázója egy bőséges irodalomjegyzékkel ellátott földtani szelvénynek. Az irodalomjegyzéket egy sor nemrég megjelent dolgozathoz válogattuk, melyek egyes nagyszerkezeti egységek földtanát illetően fontos új eredményeket tartalmaznak. Az idézett művekben további részletes irodalom-felsorolás található.

Az Alpok előtere, peremi feltolódása és az Északi-Mészalpok nem esik Magyarország területére. Ezekre a területekre vonatkozó újabb eredmények azonban nagy fontosságúak a dél felé soron következő egység, a Központi-Alpok szempontjából. A központi-Alpok öve Ausztriában terül el és a Keleti-Alpok DK-i lejtőjéig terjed. Magyarország aljzatában ennek az övnek folytatását Szalaitibor Központi-alpi-kárpáti küszöb néven írta le (1964); a küszöb számos mélyfúrásban volt nyomozható. Minthogy ezen egység földtani értékelésébe, mind a tőle É-ra elterülő egységekre, mind a Magas-Tauernra vonatkozó újabb fölismerések hatással vannak, a következő megfontolások kiinduló pontjával, éppen ezen küszöb modern földtani értelmezését választjuk. Elismerjük, hogy az értelmezés az osztrák geológusok szemléletét tükrözi és szívesen vesszük, ha a magyar kollegák kritikailag állást foglalnak a kérdésben.

Legdélibb övként a Déli-Alpok ausztriai területen elterülő részei érdemelnek néhány szót. Már itt megemlíthetjük, hogy a Bakony és az osztrák Déli-Alpok földtani képe között nagyfokú egyezés mutatható ki.

*

A DNY-i és Dk-i irányban fiatalabb képződmények alá süllyedő Cseh-masszívum, a hozzákapcsolódó alp-kárpáti előtér, valamint az Alpok és Kárpátok É-i peremi feltolódása újabban a kőolajkutatással kapcsolatos földtani vizsgálatok értékes eredményeinek tükrében nyert újabb megvilágítást (irodalomjegyzék I. csop.). Pontos tényként leszögezhetjük, hogy a felső-ausztriai alpi előtér aljzatában a Cseh-masszívum kristályos képződményein a jura és felsőkréta képződmények vékony lepel formájában foglalnak helyet és ÉNy-i tengelyirányú lankás redőhullámokat alkotnak, a Cseh-masszívum DK-felé alamerülő részén viszont váratlanul, viszonylag nagy vastagságú alsókréta és jura sorozatot találtak, mely kifejlődésében a külsőkárpáti övezetbe tartozik. Az Alpok és Kárpátok „peremi zavargásáról” kitűnt, hogy ez a legfontosabb, elsőrendű föltolódási vona-

* Előadta Budapesten 1964. XII. 17-én. A szöveg az előadás rövid összefoglalása.

lak közé tartozik: kora a Nyugati-Kárpátokban és Beszkidekben Z. R o t h (1964) szerint az idősebb miocénbe helyezendő.

A flis-övben és az Északi-Mészalpokban (irodalomjegyzék, IIa, IIb, IIc csoport) a vizsgálatok kimutatták, hogy a flis-öv üledékképződési terület tekintetében alighanem a penninikumhoz tartozik, és hogy az Északi-Mészalpokat minden bizonnyal teljes egészükben tektonikusan átmozgatott tömegnek kell tekinteni. Néhány fúrással sikerült a flis-öv É-i peremét átfúrni és alatta az alpi előtér molasszáját, majd a Cseh-masszívum kristályos képződményeit megtalálni. A Mészalpok területén több flis-ablakot vizsgáltak meg: kiderült, hogy a Mészalpok triász—jura sorozata alatt a flis-öv felsőkréta—paleogén képződményei foglalnak helyet. A Mészalpok déli pereméről is kiderült, hogy dél felé emelkedő szerkezeti felületek tagolják, miértis az Északi-Mészalpokot dél felől, azaz a Központi-Alpok keleti részének legmagasabb része felől kell származtatnunk.

*

A Központi-Alpokban (irodalomjegyzék IIIa, IIIb, IIIc) a Tauern-ablak vizsgálata során kiderült, hogy a központi gneiszmagvakat paleozóos—mezozóos köpeny borítja. A Tauern-ablak ezen közetei fölött, rátolódott helyzetben, kissé keletebbre az Alacsony-Tauern és stájer Központi-Alpok idős kristályos képződményei helyezkednek el. Ezen a vidéken pl. a Koralpe és Saualpe területén a legújabb kutatások szerint nagy területen található idős kristályos szerkezetek maradványai. Másrészt viszont ezeknek az idős szerkezeti öveknek a peremi részein a Központi-Alpok triászja jelentkezik hosszan elnyúlt sávok formájában. Ebből következik, hogy bár itt idős szerkezeti elemekkel állunk szemben, ezek hatalmas tömbjei beilleszkedtek és beleygúródtak az Alpok fiatalabb szerkezetébe. Ez Magyarország földtana szempontjából a legfontosabb eredmények egyike. Az osztrák geológusok elismerik, hogy a „Központi alpi—kárpáti küszöb” területén található idős szerkezeti mezők, ezek azonban nem indokolják azt, hogy máig helybenmaradt idős variszta hegységökeret lássunk bennük.

*

A Déli-Alpok osztrák területre eső É-i részén, pl. a Dráva-vonulatban (irodalomjegyzék IV) újabban váratlanul középsőtriász tufaközeteket találtak; ilyesfélék a Bakony triászában hasonló rétegtani helyzetben már régóta ismeretesek. Kézenfekvő tehát a két terület egykori összefüggését feltételezni, közelebbről azt, hogy a Bakony és az osztrák Déli-Alpok mezozóos képződményei valószínűleg egyazon üledékgyűjtőben rakódtak le.

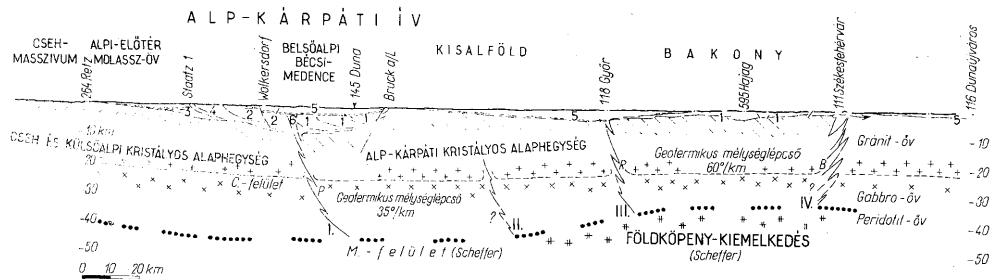
Hasonlóképpen az Északi-Mészalpok déli peremterületén mutattak ki finomszemű, középsőtriász tufaközeteket, amikre eddig nem fordítottak kellő figyelmet. Látjuk tehát, hogy az Északi-Mészalpok közetei is közeli rokonságban állhattak a mezozóos bakonyi fáciesek üledékgyűjtőjével.

Voltaképpen ez a felismerés a kiindulópontja a Keleti-Alpok tektonikai értelmezésének, melyet így fogalmazhatunk meg: az Északi-Mészalpok eredetileg a jelenlegi központi-alpi terület középvonala táján helyezkedhettek el, majd innen az Alpok északi előtere felé lesiklottak, ily módon elválva eredeti háttérüktől, a Bakonytól és a Déli-Alpoktól.

A Keleti-Alpok kristályos öveit is tektonikusan kimozdított egységként kell értelmeznünk, legalábbis nyugaton, ahol alattuk a Tauern-ablak közetei bukkannak föl. Lehetségesnek tartjuk, hogy a Központi-Alpok kristályos képződményeinek allochtoniája, szerkezeti kimozdíthatósága nyugaton jóval nagyobb, mint északkeleten, az övnek a cseh-szlovák—magyar határ közelébe eső végén.

*

Míndezen gondolatok, melyek a Keleti-Alpokra vonatkozó számos dolgozat durva, összefoglaló vázlatoként tekinthetők, lényegében E. C l a r 1964-ben megjelent, mechanikailag elfogadható tektonikai modellvázlatára támaszkodnak. Ugyancsak első kísérlet-



1. ábra. A földkéreg-övek vázlatos szelvénye a Cseh-masszívum és a Bakony-hegység között. Tervezte Küpper H., Scheffer V. kiegészítéssel. Magyarázat: 1. Mészalpi elemek, 2. Flis-öv, 3. Molassz-öv, 4. Waschberg-öv, 5. Harmadidőszaki képződmények, 6. Szirt-öv. I. A pikritik felnyomulási öve, II. A burgenlandi vulkáni kőzetek felnyomulási öve, III. A Rába-vonal vulkáni kőzeteinek felnyomulási öve, IV. A Balaton-vonal vulkáni kőzeteinek felnyomulási öve

Abb. 1. Profilschema für den Erdkrustenstreifen zwischen Böhmischer Masse und Bakony. Entwurf: H. Küpper, Ergänzungen: V. Scheffer. Erklärungen: 1. Kalkalpine Elemente, 2. Flysch, 3. Molasse, 4. Waschbergzone, 5. Tertiär, 6. Klippenzone, I. Aufstiegsbereich der Pikrite, II. Aufstiegsbereich der burgenländischen Vulkanite, III. Aufstiegsbereich der Vulkanite der Raablinie, IV. Aufstiegsbereich der Vulkanite der Balatonlinie

ként kell fölfogni a Cseh-masszívumtól a Bakony-hegységig terjedő szelvényt, mely a földkéreg legfelső 50 km-ének ma ismert adatait egyesíti. A szelvény a Cseh-masszívum ÉNy-i lesüllyedésétől a Nagy Alföldig, a Duna vonaláig terjed. A felszínen azokat az egységeket harántolja, melyek nevét a szelvény feliratában feltüntetjük. A mélyben részek geofizikájára tekintetében részben S c h e f f e r V. (1964) munkáira támaszkodunk (irodalomjegyzék V és VI). A szelvény a felszínen az alábbi fontos egységeket metszi: C s e h - m a s s í v u m, — A l p o k e l ő t e r e, — A l p o k é s K á r p á t o k í v e a b e m e l y ű l ű B e l s ő a l p i B é c s i - m e d e n c é v e l, — K i s a l f ö l d k r i s t á l y o s a l j z a t a, — B a k o n y m e z o z o i k u m a a B a l a t o n v o n a l á i g. A felszínközeli szerkezeti elemek ismeretét kiegészítő magyar és osztrák mélyfúrási eredményeknek köszönhető, hogy a harmadidőszaki medencék, valamint a Mészalpok és a flis-öv mélységi kiterjedését a szelvényben közelítőleg mérethelyesen ábrázolhattuk.

A fent felsorolt felszíni elemeken kívül a szelvényben az alábbi négy vulkános öv ismerhető fel: a p i k r i t e k felnyomulási öve kb. a Pienninek szirt-övének tengelyében, — a b u r g e n l a n d i v u l k á n i k ö z e t e k felnyomulási öve, — a R á b a - v o n a l v u l k á n i k ö z e t e i n e k felnyomulási öve és — a B a l a t o n - v o n a l v u l k á n i k ö z e t e i n e k felnyomulási öve.

Mint említettem, a szelvény S c h e f f e r V. eredményeit is tartalmazza, melyek szerint a Bakony-hegység aljátában a földkéreg sáberőszerű felemelkedésével kell számolni. Másfelől a Mohorovičić-felület az Alpok és Kárpátok íve alatt mélyebb helyzetben látszik lenni. A földkéreg elvékonyodásának föltevését alátámasztja az alp-kárpáti és a bakonyi terület geotermikus gradiense különbözősége, amennyiben az utóbbi vidéken erősebb földi hőáramot jelez.

A földkéreg mélyszerkezetére vonatkozó további eredmények beható ismertetésére az adott keret nem elegendős. Szükséges azonban megjegyeznünk, hogy már a Keleti-Alpok Ny-i, ill. K-i részére, valamint a pannóniai térségre vonatkozó gravitációs anomáliatérkép egyszerű összevetése is arra mutat, hogy az említett területeken a földkéreg felépítésében lényeges különbségeknek kell lenniük.

C S O P O R T O S Í T O T T I R O D A L O M

A Cseh-masszívum és az Alpi-előtér alzata (I):

Braumüller, E. (1961): Paläogeogr. Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. Erdöl-Zeitschr. H. 11. — Brix, F. und Göttinger, K. (1964): Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957—1963 (Teil I). — Brix, F. et al. (1963): New results of exploration in the Molasse Zone of Lower Austria. World Petr. Congr. Sect. 1, Paper 3. — Grill, R. und Kapounek, J. (1964): Exkursion II/1 Waschbergzone und Erdölfelder. Mitt. G. G. 57. Bd. H. 1. — Janoschek, R.: Stand der Aufschlussarbeiten in der Molassezone Oberösterreichs. — Kupper, I. (1963): Mikropal. Gliederung der Oberkreide des Beckenuntergrundes in den oberösterreichischen Molassebohrungen. Mitt. G. G. Wien, 56. Bd., S. 591. — Malccha, A. et al. (1964): Bau und Untergrund der südböhmischen Becken. Sbornik Geol. Ved., Svazek 4, S. 118. — Schmidt—Thome, P. (1962): Paläogeographie und tektonische Strukturen im Alpenlandbereich Südbayerns. Zeitschr. D. Geol. Ges. Hannover, Bd. 113, S. 231.

Északi Mészalpok és a flis (II):

II/a Aberer, F. und Braumüller, E. (1956): Über Helvetikum und Flysch im Raum nördlich Salzburg. Mitt. Geol. Ges. 49. Bd., S. 1. — Braumüller, E. (1959): Südrand der Molassezone im Raume von Bad Hall. Erdölzeitschr. H. 5. — Brix, F. und Göttinger, K. (1964): Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs, 1957—1963. Erdölzeitschrift H. 2. — Grill, R. (1962): Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. GBA, Wien. — Grill, R. und Kapounek, J. (1964): Waschbergzone und Erdölfelder (Exkursion II/1). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 147. — Roth, Z. (1964): Das geol. Profil des Karpatenrandes zwischen den mährischen Beskidien und der Mähr. Pforte. Mitt. Geol. Ges. 56. Bd., H. 2., S. 503. — II/b Aberer, F. et al. (1964): Erdöl Oberösterreichs, Flyschfenster in den Nördl. Kalkalpen (Exkursion III/2). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 243. — Plöschinger, B. et al. (1964): Die tektonischen Fenster von St. Gilgen und Strobl (Salzburg). Jb. GBA S. 11. — Prey, S. (1957): Ergebnisse über das Molassefenster von Rogatsboden. Jb. GBA, 100. Bd., S. 299. — Prey, S. et al. (1959): Das Flyschfenster von Windischgarsten. Vh. GBA S. 201. — Ruttner, A. (1960): Das Flyschfenster von Brettl am Nordrand der niederösterreichischen Kalkalpen. Vh. GBA S. 227. — Ruttner, A. (1963): Das Fenster von Urmannsau und seine tektonische Stellung. Vh. GBA S. 6. — II/c Kollmann, H. et al. (1964):

Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams. Jb. GBA S. 71. — Oberhauser, R. (1963): Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs. Jb. GBA S. 1. — Plöschinger, B. et al. (1961): Gosaumulde von Grünbach und der Neuen Welt. Jb. GBA S. 359. — Plöschinger, B. (1963): Die Kreide-Paläozänablagerungen in der Giesshübler Mulde. Mitt. Geol. Ges. 56. Bd., H. 2., S. 469. — Woletz, G. (1963): Charakteristische Abfolgen der Schwermineralgehalte in Kreide und Alttertiär der nordl. Ostalpen. Jb. GBA S. 89.

Központi-Alpok (III):

III/a Kristan-Tollmann, E. und Tollmann, A. (1963): Das mittelostalpine Rät-Standardprofil aus dem Stangalm-Mesozoikum. Mitt. Geol. Ges. 56. Bd., H. 2., S. 539. — Tollmann, A. (1958): Geologie der Mosermandlgruppe. Jb. GBA S. 79. — Tollmann, A. (1960): Der Twenger Wandzug. Mitt. Geol. Ges. 53. Bd., S. 117. — Tollmann, A. (1962): Das Westende der Radstätter Tauern. Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., S. 85. — Tollmann, A. (1964): Semmering-Grauwackenzone (Exkursion II/6). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 194. — Stowasser, H. (1956): Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums. Jb. GBA S. 75. — III/b Beck — Mannagetta, P. (1959): Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen. Jb. GBA S. 313. — Fritsch, W. (1964): Das Kristallin der Saualpe und die Oberkreide (Eozän) des Krappfeldes (Exkursion III/6). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 384. — Metz, K. (1964): Beiträge zur Geologie der Rottenmanner und östl. Hohen Tauern Vh. GBA H. 1., S. 65. — III/c Exner, Ch. (1958): Geologische Karte von Gastein, mit Erläuterungen. GBA Wien. — Exner, Ch. (1964): Geologische Karte des Sonnblickgebietes, mit Erläuterungen. GBA Wien. — Frasi, G. (1958): Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. Jb. GBA S. 323. — Frasi, G. und Frank, W. (1964): Mittlere Hohe Tauern (Exkursion I/2). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 17. — Karl, F. und Schmidegg, O. (1964): Hohe Tauern, Grossvenedigerbereich (Exkursion I/1). Mitt. Geol. Ges. 57. Bd., H. 1., S. 1. — Schmidegg, O. (1961): Geologische Übersicht der Venedigergruppe. Jb. GBA S. 35.

Dél-Alpok (IV):

van Bemmelén, R. W. (1957): Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (I). Jb. GBA S. 179. — van Bemmelén, R. W. (1961): Beitrag zur Geologie der Gailtaler Alpen (II). Jb. GBA S. 213. — Kahler, F. und Prey, S. (1963): Erläuterungen zur geologischen Karte des Nassfeld-Gartnerkofelgebietes. GBA Wien. — Pilger, A. und Schönenberg, R. (1958): Der erste Fund mitteltriadischer Tuffe in den Gailtaler Alpen. Zeitschr. d. Geol. Ges. Bd. 110, S. 205.

Geofizika (V):

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien. Schwerekarte von Österreich 1 : 1 000 000-1963. — Bureau Gravimétrique International, Paris. Anomalies de Bouguer, Feuille de Vienne, 1963 (édition préliminaire). — Clouss, H. (1963): Der tiefere Untergrund der Alpen etc. Geol. Rundsch. Bd. 53, S. 630. — Scheffer, V. (1962): Geophysikalische Angaben zur Tektonik des Grenzgebietes der Ostalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien. Bd. 55, S. 61. — Scheffer, V. (1964): Geoph. investigation of the geotherm. zones of the earth. Acta Techn. Hungarica, Tom 47, Fasc. 3/4, pp. 409. — Wenig — Meinesz, F. A. (1964): The earth's crust and mantle. Development in solid earth geophysics. Elsevier Publishing Co. Amsterdam.

Újabb összefoglaló munkák (VI):

Aubouin, J. (1963): Esquisse paléogéographique et structurale des chaînes alpines de la Méditerranée moyenne. Geol. Rundsch. Bd. 53, S. 480. — Autor — Collectiv (1960): Tectonic development of Czechoslovakia. Cesk. Akad. Ved. Praha. — van Bemmelén, R. W. (1960): New views on east alpine orogenesis. XXI. Intern. Geol. Congr. (Norden) Rep. XVIII, 99. — del Negro, W. (1962): Neue Vorstellungen über den Bau der Ostalpen. Jb. GBA S. 1. — Stille, H. (1953): Der geotektonische Werdegang der Karpaten. Beihefte z. Geol. Jahrb. H. 8., Hannover. — Szádeczky-Kardoss, E. (1964): Grosstektonische Betrachtungen über Magmatitektoneik und Magmachemismus des innerkarpatischen Vulkanismus. Acta Geologica T. VIII, Fasc. 1-4, pp. 434. — Tollmann, A. (1963): Ostalpen-synthese. Verlag F. Deuticke, Wien. — Trümpy, R. (1960): Paleotectonic evolution of the Central and Western Alps. Bull. Geol. Soc. Am. Vol. 71, pp. 843. — Wunderlich, H. G. (1964): Gebirgsbildung im Alpen-Nordapennin-Orogen. Tectonophysics Vol. 1, No. 1, S. 73.

Neuere Resultate der Geologie Österreichs, sofern sie für die Geologie Ungarns von Bedeutung sein können

DR. HEINRICH KÜPPER

Die Zusammenfassung der verschiedenen Arbeiten aus den Ostalpen werden im wesentlichen unterstützt durch die Gedanken von E. Clar, der 1964 einen Entwurf für ein mechanisch erklärbares tektonisches Modell vorgelegt hat. In ähnlichem Sinn ist das beiliegende Profilschema des Erdkrustenstreifens von der Böhmischem Masse zum Bakony als Versuch aufzufassen, die uns bekannten Daten der obersten 50 km Erdkruste übersichtlich zusammenzufassen. Das Profil selbst reicht vom Untertauchen der Böhmischem Masse im Nordwestlichen bis zur Donau in der großen Ungarischen Tiefebene. Es schneidet somit an der Oberfläche jene Einheiten, die in der Beschriftung des Profils über diesen angegeben sind. Zum Profil darf bemerkt werden,

daß dasselbe in natürlichem Vertikalmaßstab entworfen wurde und für die Geophysik des tieferen Teiles nach den Arbeiten von V. Scheffer 1964 ergänzt wurde (Literaturgruppen V und VI). In kurzer Aufzählung haben wir im Profil an der Oberfläche vor uns: Die Böhmisches Masse, das Alpenvorland, den Alpen-Karpaten-Bogen und in diesen eingesenkt das Inneralpine Wiener Becken, den Kristallin-Untergrund der Kleinen Ungarischen Tiefebene, das Mesozoikum des Bakony bis zur Balatonlinie.

Diese Elemente des Oberflächenbaues sind nach den Resultaten von Tiefbohrungen auf der österreichischen und ungarischen Seite ergänzt, sodaß die Tiefenerstreckung der tertiären Becken und der Kalkalpen-Flyschzone im Vertikalmaßstab annähernd richtig wiedergegeben sein dürfte.

Außer diesen Oberflächenelementen liegen im Profil noch 4 Zonen längs welchen vulkanische Gesteine aus der Tiefe aufgestiegen sind. Es sind dies: Der Aufstiegsbereich der Pikrite gelegen etwa in der Achse der Pienidischen Klippenzone, der Aufstiegsbereich der burgenländischen Vulkanite, der Aufstiegsbereich der Vulkanite der Raablinie, der Aufstiegsbereich der Vulkanite der Balatonlinie.

Das Profil wurde wie angedeutet, nach den Untersuchungsergebnissen von V. Scheffer ergänzt, nach welchen im Bereich des Untergrundes des Bakonybereiches eine Art Erdmantel-Horst anzunehmen ist, während die Lage der M-Fläche unter dem Alpen-Karpaten-Bogen tiefer angenommen werden muß. Die Annahme des Erdmantels Horstes wird gestützt durch die Tatsache, daß die Unterschiede in der geothermischen Tiefenstufe zwischen Alpen-Karpaten-Bogen und Bakonybereich auf einen stärkeren Wärmefluß im letztgenannten Gebiet hinweisen.

Auf weitere Resultate des Tiefenbaues der Erdkruste kann in diesem Rahmen nicht näher eingegangen werden. Es sei jedoch vermerkt, daß schon ein roher Vergleich des Isogamenbildes zwischen den westlichen Ostalpen einerseits und östlichen Ostalpen und pannonischen Raum andererseits darauf hinweist, daß zwischen den genannten Gebieten bedeutende Unterschiede im Bau der tieferen Erdkruste anzunehmen sind.