

**Übersicht über die tektonische Entwicklung
Albaniens.**

(Ein Beitrag zur Geschichte des Dinarischen Gebirgssystems.)

Von Ernst Nowack.

Vor einigen Jahren konnte ich in dieser Zeitschrift einiges über die ganz jugendlichen Faltungsvorgänge in Albanien berichten¹⁾, die sich in selten klarer Weise einerseits in der Sedimentationsentwicklung (faziellen Differenzierung) des von der Faltung ergriffenen Sedimentationsraumes, andererseits in der morphologischen Entwicklung des Faltungsgebietes widerspiegeln. Diese jungen und jüngsten Faltenbewegungen in Albanien beschränken sich nur auf eine tektonische Einheit Albaniens: die Niederalbanisch-epirotische Zone²⁾, die damals von mir am eingehendsten untersucht war. Sie ist das tektonisch jüngste Element im Aufbau Albaniens, die sich faltend emporhebende Süd-Endigung der Adriatischen Geosynklinale.

Seit meiner damaligen Publikation ist das ganze Land von mir aufgenommen worden, und bei der folgenden Ausarbeitung der geologischen Karte von Albanien³⁾ hat sich allmählich in großen Zügen das tektonische Bild Albaniens geklärt. So kann heute an den Versuch herangegangen werden, abschließend einen Überblick über die tektonische Entwicklung des Landes zu geben und damit die Ge-

¹⁾ Über nachtertiäre Faltenbewegungen in Albanien; Geol. R., Bd. XX (1921).

²⁾ Die tektonische Zonengliederung Albaniens ist ausführlich in meinem Aufsatz: Die geologische Erforschung Albaniens behandelt (C. R. Int. Geol. Congr., Madrid 1926). Ihre Kenntnis muß hier als bekannt vorausgesetzt sein.

³⁾ Geologische Karte von Albanien, Maßst. 1:200 000, ausgeführt und in Vertrieb beim Kartographischen Institut in Wien.

schichte eines bedeutenden und besonders interessanten Abschnittes des Dinarischen Gebirgssystems aufzuhellen.

Die tektonische Geschichte Albaniens beginnt mit der Tertiärzeit. Wie weit sich früher submarine tektonische Vorgänge abgespielt haben, ist heute noch zu wenig sicher zu beurteilen und soll außerhalb des Rahmens unserer Betrachtung bleiben¹⁾. Festlandsperioden, die wir heute aus vortertiärer Zeit auf albanischem Boden zu erkennen glauben, beschränken sich auf ortsfremde, eingewanderte Bauelemente.

Eozän. — Zu Beginn des Tertiärs stand Albanien fast noch ganz unter der Herrschaft des Meeres. Abgesehen vom Norden, finden wir im Autochthon Albaniens keine Anzeichen von Land, wenn dieses auch nicht fern im Osten gelegen haben muß.

Im Westen des albanischen Sedimentationsraumes gelangten unverändert, wie in der oberen Kreide, feine, mergelig-kalkige Schlammablagerungen zum Absatz, in denen massenhaft Nummulitenschälchen eingebettet wurden. Gegen Osten zu fand eine immer stärkere Beimischung sandigen und tonigen Materiales statt. Auch wenig abgerollter Kalkgrus, mit feinem Quarzkies vermischt, wurde niedergeschlagen. Dazwischen zeitweise auch fast rein tonige Schichten. Schon eine meist lebhaftere Rotfärbung des Sedimentes deutet auf seine Herkunft vom Serpentinestland mit seinen eisenreichen Verwitterungsprodukten, auch wenn nicht neben dem Kies zahlreiche Serpentin Körnchen dem Sediment beigemischt wären. Das ist das Sedimentationsbild der „Krasta-Serie“, jener für die Cukali-Zone charakteristischen, mit Flysch eng verzahnten Fazies des älteren Eozäns. Allerdings müssen wir uns den Bildungsraum dieser Ablagerungen auch mehr ostwärts der heutigen Verbreitung vorstellen, da wir die Cukali-Zone nicht mehr als völlig autochthon, wenn auch nicht geradezu als wurzellos ansehen können. Sie kommt als stark zusammengeknüllter Schubspan an der Front der Serpentin-Schubmasse hervor.

Wir haben vollen Grund anzunehmen, daß die Fazies der Krasta-Bildungen das sedimentäre Abbild eines bedeutenden tektonischen Vorganges, nämlich des erstmaligen Einschubes der Serpentinmasse nach Albanien ist. Aus dem Bereich der Serpentinzone ist — bis auf den Serpentin sandstein des Gramos-Gebirges — kein Eozän nachgewiesen, so daß wir annehmen müssen, daß die Schubmasse im wesentlichen aus dem Festlandsbereiche im Osten stammt. Es ist also im mittleren Eozän von Osten her Festland, das dort im

¹⁾ Man vgl. die eingehenden theoretischen Erörterungen Baron NOPCSAS in seinem neuesten Werke: Geographie und Geologie Nord-Albaniens (Budapest 1928).

Unter-Eozän bestanden hat (die Schichtfolge schließt dort mit Senon), nach Albanien hereingerückt.

Die Ablagerungsverhältnisse: Im Westen Kalkschlamm mit Nummuliten, im Osten sandig-tonige Schichten und Einschaltungen von grobem, eisenschüssigem Kalksand und Kies reichten bis ins Lutétien (die Krasta-Kalke enthalten nach BOURCAET auf Lutétien deutende Nummuliten¹⁾). Im Ober-Eozän begann die Grenze der Flyschablagerung weit nach Westen zu rücken, ein Zeichen, daß die Serpentin-Schubmasse mit ihrer Gosaudecke bereits im Lande war. Fast im ganzen albanischen Sedimentationsraum kamen sandig-tonige Schichten (Flysch) zur Ablagerung, deren Material wohl größtenteils von der Abtragung der die Serpentinmassen bedeckenden Gosaschichten kam.

Schon am Ausgang des Ober-Eozäns (Priabonien) begann ein neuer tektonischer Vorgang die eben durch Einschub aus dem Osten entstandene Landmasse zu ergreifen. Es bildete sich hier eine post-frontale Senkungszone aus²⁾. Zunächst muldete sich wohl nur ein Krustenstreifen ein, der heute durch die Senkungszone: Matja—oberes Shkumbibecken—Gegend von Korça bezeichnet ist. Die Einmuldung war im Süden am stärksten, denn hier trat das Meer in die eben gebildete Festlandmasse ein und begann sie in einen Inselarchipel aufzulösen (Transgression der Priabona-Stufe im oberen Shkumbi-Gebiet und bei Korça).

Eine etwas abweichende Entwicklung nahm **Nordalbanien**, das im Bereiche eines nördlichen Festlandes stand. Im Unter-Eozän bildete sich hier auf albanischem Boden ein Festland, das sich mit Beginn des Tertiärs unter leichter Faltung emporgehoben hatte und sich südwärts bis ungefähr in die Gegend von Medua erstreckte. — Im Mittel-Eozän war dieses Landgebiet wieder im Schwinden, wenn auch die Küste damals nicht weit im Norden gelegen haben mag, worauf die küstennahen Krabbenschichten des Lutétien der Gegend von Medua hindeuten. Es folgte nun hier auf die kurze untereozäne Festlandperiode eine Zeit kräftiger Abrasion. Im Ober-Eozän stand bereits ganz Nordalbanien unter Meeresherrschaft. Ob die Überschiebungsvorgänge aus dem E und NE schon damals Nordalbanien erreicht haben, läßt sich noch nicht entscheiden.

Oligozän. Mit dem Oligozän begannen große tektonische Ereignisse den ganzen albanischen Sedimentationsraum zu ergreifen, ihn von Grund aus zu verändern und einzuengen. Der im Eozän tektonisch noch nicht aktiv gewesene Westen wurde nun in die Ereignisse mit einbezogen.

¹⁾ BOURCAET, Les confins Albanais administré par le France (1916—1920). Rev. d. Géogr., Tome X, Fascicule I, Paris 1922.

²⁾ Von NOPCSA treffend so genannt.

In Südalbanien, der heutigen Jonisch-adriatischen Zone, setzte erstmalig Faltung ein, die zur Verlandung zunächst der antiklinalen Elemente führte. In dem überaus mächtigen, spröden Kalkpaket, das nur von einer verhältnismäßig dünnen Flyschhaut überzogen war, gelangte der Faltungsprozeß jedoch nur zu sehr unvollkommener Entwicklung; schon in frühzeitigem Stadium der Faltung zerbrach das Paket, und unter dem vorherrschenden von E wirkenden Druck schoben sich in westlicher Richtung schollenartig die antiklinalen Elemente über die synklinalen. Dabei ging stellenweise auch im Streichen der Zusammenhang verloren, es bildeten sich Querbrüche, längs denen sich die Schollen heraushoben und den weichen Flyschmantel durchbrachen. Verschiedene Anzeichen von Dynamo-Metamorphose sowie Mineralisierungserscheinungen begleiten heute die großen Längs- und Querbrüche innerhalb der Jonisch-adriatischen Zone.

Noch griff jedoch in Südalbanien das Oligozänmeer in tiefen Buchten zwischen das in langgestreckten Halbinseln aufgetauchte Festland ein, denn wir finden in den Synklinalzonen heute fast überall noch Oligozänflysch mit Lepidocyklinen. Die Festlandzungen waren die Uranlage der drei, heute die Adriatisch-jonische Zone Albaniens bildenden antiklinal gebauten Gebirgszüge mit ihren Überschiebungsrandern an der Stirn.

Ganz Niederalbanien und ein großer Teil Inneralbanien lag zu Beginn des Oligozän noch unter Meeresherrschaft. Allenthalben im Verbreitungsgebiet des Flysches finden wir auch hier Schichten mit Lepidocyklinen und mehrfach auch oligozäne Korallen. Unter-Oligozän in der typisch mediterranen Ausbildung ist sowohl aus Nordalbanien (Gegend von Skutari)¹⁾, wie auch Mittelalbanien (am mittleren Devol)²⁾ bekannt. Die Flyschsedimentation dauerte fort, doch läßt die eigentümliche Änderung in der Fazies (zunächst schlammig-feinsandige, dann grobklastisch werdende Absätze) auf bedeutsame Veränderungen im Bezugslande der Sedimente, dem östlichen Randgebiete Albaniens, schließen. Wir wissen, daß im Unter-Oligozän in Mazedonien das Meer eindrang. KOSSMATS Untersuchungen haben uns darüber nähere Aufklärung gebracht³⁾. „Am Ende des Eozäns bog sich das Innermazedonische Gebiet zwischen der Hauptmasse der Rhodope und dem Pelagonischen Hochgebiet wieder so tief herab, daß das Meer eindrang und somit Verhältnisse eintraten, die mit denen der Gosauzeit Ähnlichkeit hatten. Es handelte sich nicht um Einbrüche, sondern um eine bruchlose Einmuldung, deren Leitachse jener der Gosaudepression im großen und ganzen parallel ging, nur ein wenig

¹⁾ LÖBENTHEY, Beiträge z. Entw. des Eozäns u. seiner Fauna in N.-Alb. Mitt. Jahrb. Ung. Geol. Anst., Budapest 1926.

²⁾ Eigene Beobachtung, noch nicht veröffentlicht.

³⁾ Geologie der zentralen Balkanhalbinsel; Heft 12 der Sammlung „Die Kriegsschauplätze 1914—1918, geologisch dargestellt“. Berlin 1924.

weiter östl. lag. Es bestand eine Meeresstraße, die zweifellos über das Ostserbische Morava-Gebiet mit dem Pannonischen Becken in Verbindung stand und über Üsküb in breiter Erstreckung nach Süd-mazedonien reichte, wo der Anschluß an ein Nordägäisches Meer vorhanden gewesen sein muß.“

Wir finden diese unter-oligozäne Transgression auch in Albanien ausgeprägt, jedoch nur im östl. Teil der von E eingeschobenen Serpentinzone. Ja, wir haben sogar im Shkumbi-Gebiet und bei Korça Anzeichen, daß diese Transgression bereits im Priabonien eingesetzt hat, also offenbar von W gekommen ist, da weiter östl. bisher Priabonien nicht bekannt ist. Jedenfalls ersehen wir, daß die Einschiebung im Unter-Oligozän bereits erfolgt war. Wir können das Eindringen des Meeres in Mazedonien, also im Hinterlande der Schubmasse, sogar als unmittelbare Nachwirkung dieses Ereignisses betrachten, insofern, als das sich ergebende Massendefizit im Wurzelgebiet der Schubmassen sich eben durch Nachsackungen und Einmuldungen zu erkennen gab.

Die im mittleren und oberen Oligozänflysch in Küstenalbanien verbreitete grobklastische Ausbildung (grober Sandstein, Kies- und Gerölleinstreuungen, auch Konglomerate) weist darauf hin, daß im Mittel-Oligozän wieder Landbildung einsetzte und in dem Festland im E kräftige Erosion herrschte. Das Material dieser grobklastischen Sedimente entstammt ganz vorherrschend Eruptivgesteinen — nämlich den Serpentin-Hornsteinschichten. Das Land der damals wohl einen Inselarchipel bildenden Serpentinzone stieg offenbar kräftig empor und gewann nach W an Raum, dabei die vorgelagerte Zone der Krastaserie zusammenschiebend. Mit dieser neuerlichen Emporhebung und Vorrückung der Serpentinmasse muß jedoch auch ein weiteres Zerbersten und Sich-einmulden in den entstandenen Bruchzonen Hand in Hand gegangen sein, ein Vorgang, wie er mechanisch bei tektonischen Bewegungen innerhalb so gewaltiger, kompakter Eruptivgesteinsmassen kaum anders zu erwarten ist. Die ungeheuer mächtigen Sedimentmassen des Oligozän im südl. Teil der „subfrontalen Senkungszone“ zeigen, daß während ihrer durch das ganze Oligozän und darüber hinaus andauernden Bildungszeit der grabenförmige Streifen immer tiefer einsackte.

In Nordalbanien dürfte Landbildung gleichfalls mit dem Mittel-Oligozän begonnen haben und unter leichter Faltung die gewaltige Schichtmasse der Nordalbanischen Tafel gegen SW über das Cukali-Vorland, dieses zusammenschiebend, vorgeglitten sein.

So gestaltet sich nun das paläogeographische Bild Albaniens gegen Ende der Oligozänzeit ungefähr folgendermaßen: Langgestreckte Inselzüge in Südalbanien, von denen der westlichste, dem Jonisch-apulischen Festland vorgelagerte, quer über die heutige Südadria zum Monte Gargano hinüberreichte. Ein Inselarchipel im E, zusammen-

hängendes Festland im N, sonst seichtes Meer mit lebhafter Sedimentation.

Neogen. Der immer weiter um sich greifende Faltungsprozeß im bisherigen albanischen Sedimentationsbereich und das Vorrücken und Emporsteigen der Überschiebungsmassen von E und N hat mit Beginn des Miozäns zu einer Zusammenschließung des Festlandes geführt. In dem Zwischenraum zwischen Adriatisch-jonischen Ketten und dem Serpentinland, der der Südendigung der Adriatischen Geosynklinale entsprach, war gleichfalls Land in Faltenwellen emporgestiegen (die heutigen epirotischen Ketten) und damit war das Adriatisch-jonische Festland mit dem Serpentinland verschweißt worden. Im N war das Serpentinland ganz an die Nordalbanische Tafel herangerückt und ist an diese angepreßt worden. Zusammenhängende Festlandmassen im S und N waren entstanden, nur Mittelalbanien bildete einen Isthmus, der das Thessalische Miozänmeer vom Adriatischen trennte. Ob die Matja — der nördl. Abschnitt der „subfrontalen Senkungszone“ — damals überflutet war, und somit ein Meeresarm das Thessalische und Adriatische Miozänmeer verband, muß noch dahingestellt bleiben, da aus dem Matitertiär bisher noch Fossilien, die das Alter der Tertiärschichten hier belegen könnten, fehlen.

Während des Unter-Miozäns war im wesentlichen nur mehr Niederalbanien Sedimentationsraum; in Buchten griff das Meer auch noch zwischen die Jonisch-adriatischen und Epirotischen Ketten ein. Im E ist die Küste des Thessalischen Miozänmeeres damals längs des heutigen W- und S-Randes des Korça-Grabens verlaufen und hat in tiefer Bucht in das obere Shkumbi-Gebiet, ins albanische Festland eingegriffen¹⁾. Der Sedimentcharakter des Unter-Miozäns — sowohl in Nieder- wie in Ostalbanien — spricht dafür, daß es eine Zeit tektonischer Ruhe war. Am Festland können damals keine großen Veränderungen stattgefunden haben, die Gefällsverhältnisse waren ausgeglichen, die Flüsse brachten nur feines, meist schlammiges Material. Wahrscheinlich kam es damals zur Ausbildung einer Rumpffläche, deren Reste wir heute allenthalb in großen Meereshöhen (um 2000 m) als älteste Landschaftselemente noch feststellen können.

Als Ausklang dieser ausgesprochen anorogenetischen Periode folgte im Mittel-Miozän eine randliche Überflutung im adriatischen Gebiet (in Ostalbanien sind keine Anzeichen für dieselbe). Das Meer, das im Unter-Miozän durchaus von flachen, verschlammten Flyschküsten umsäumt war, arbeitete sich jetzt stellenweise bis an die antiklinalen Kreide-Eozän-Kalkketten vor und seine Brandung schuf hier eine Plattform mit einem Kliff. Typische Brandungsablagerungen

¹⁾ Die Verbindung mit dem Adriatischen Miozänmeer über die Matja bleibt wie gesagt fraglich, so lange nicht Fossilfunde in der Matja dafür Belege liefern.

mit vorgelagerten Kalkalgeriffen entstanden, Bildungen, die lebhaft an die Leitha-Kalke des Wiener Tertiärbeckens erinnern. In ruhigen, offenbar von Flyschküste umsäumten Buchten kamen hingegeben Schlammassen zum Absatz, die auch auf Grund der in ihnen überlieferten wohl erhaltenen Fauna ein völliges Analogon des Badener Tegels bilden.

Das Ober-Miozän brachte ein neues Aufleben der tektonischen Vorgänge und zwar sowohl am Festland als auch im Sedimentationsraum selbst. Wir treffen nun auf die ersten Verlandungserscheinungen in Niederalbanien. Die Ursache waren tektonische Vorgänge, welche nichts anderes als die Fortbildung der oligozänen Faltung der Epitrotischen Ketten weiter in den Sedimentationsraum hinein, das heißt in die Adriatische Geosynklinale darstellten. Flache Sandinseln mit Barren und Lagunenseen sind damals in den Antiklinalregionen Niederalbaniens aus dem Meere getaucht; zwischen ihnen erstreckte sich ein ganz seichtes, von massenhaften Riesenaustern bevölkertes Meer. Eine von Sumpfwäldern umsäumte Lagunenküste begleitete das Festland. Nicht anders war es in Ostalbanien. Das Meer wich aus der Gegend von Korça zurück und seine Lagunenküste verlief damals am Westrande des heutigen Bilishter Beckens. Die ganze Zeit über muß das Festland in stetem Aufsteigen begriffen gewesen sein, da die Flüsse meist grobes Material zum Meere brachten. Auch der Druck der Serpentinmasse gegen ihr westliches Vorland dauerte an, wahrscheinlich entstand damit die Uranlage der Querdepression von Elbasan an jener Stelle, wo heute die Serpentinzone Albaniens am weitesten nach W vorprellt, und damals begann wohl auch die Überwältigung der Küstenketten.

Am Ende des Miozäns war der Höhepunkt dieser Emersionsphase erreicht. Das Meer war bis auf geringe Reste aus Albanien zurückgewichen, nur grobe Schotterablagerungen gelangten zum Absatz. Ob damals erst in Verbindung mit dem neuerlichen starken Vorrücken der Serpentinmasse hinter ihrer Front der Mati-Graben unter Wasser geriet, muß bei der bisherigen stratigraphischen Unklarheit des Mati-Tertiärs noch dahingestellt bleiben.

Eine Zeit der Ruhe, die mit lokaler Transgression verbunden war — wie im Unter-Miozän — folgte im Unter-Pliozän. Das Meer der Piacentinzeit bedeckte das heutige küstennahe Niederalbanien und drang in Nordalbanien im Gebiet des Skutari-Sees vor¹⁾. Im E war die obermiozäne Regression eine endgültige gewesen, im Pliozän fand hier keine Meeresinvasion mehr statt. Auch am Festlande war es eine Zeit der Ruhe, während der die Flüsse Zeit zur Seitenerosion hatten und gewaltige Verebnungsflächen schufen. Sehr bedeutende

¹⁾ VETTERS, Zur Geologie des nördlichen Albaniens. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., Wien 1906.

Überreste des damals entstandenen Flachreliefs sind noch in der heutigen Landschaft überliefert. Den ausgeglichenen Gefällsverhältnissen entsprechend, waren es wieder nur feine, schlammige Bildungen, die damals zum Absatz kamen — ein Tegel, der die typische, artenreiche Conchylienfauna der Piacentinstufe enthält.

In getreuer Wiederholung des miozänen Zyklus folgte im jüngeren Pliozän eine Zeit des tektonischen Paroxysmus und der Emersion — eine Zeit, die sich in ihrer Wirkungsweise über das Quartär bis in die Gegenwart hinein fortsetzte und in der sich allmählich die heutigen Verhältnisse herausbildeten.

Quartär. An die Wende zum Quartär müssen wir die gewaltigen Einbruchsvorgänge im Gebiete der Dessaretischen Seen und im Jonisch-Adriatischen Gebiet verlegen. Ohrida-, Presba-, Korça-Graben und das Becken von Kolonja sackten ein — Vorgänge, die ohne Zweifel mit der weiteren Verrückung der Serpentinsschubmasse über ihr westl. Vorland in ursächlichem Zusammenhang standen. Es ist, als ob sich nun nach der weiteren Abwanderung von Massen nach W riesige Randspalten parallel dem Westsaume der alten Masse im E öffnen würden. Es entsteht so ein tektonisches Bild der das gesamte Tertiär und Quartär umfassenden Vorgänge, das gewissermaßen an das Kalben eines Gletschers und die Ablösung und Abdriftung von Eisbergen erinnert.

In dieser letzten Phase führte die Vorrückung zur völligen Überwältigung der Küstenkettenzone und zum Einbruch der Querdepression von Elbasan, an jener Stelle, wo die Überschiebungsmasse am weitesten vorpresste¹⁾; ein Süßwassersee entstand in der Senke. Nicht nur über ganz Inneralbanien gibt sich diese Transversalsenke zu erkennen, auch in der jüngsten Falten tektonik Niederalbanien finden wir die Ausstrahlungen der inneralbanischen Überschiebungstektonik an dieser Stelle des weitesten Massenvorschubes.

Mit dem Einbruch der Apulischen Tafel bröckelte auch das Jonisch-adriatische Faltenland ab; die Verbindung zum Monte Gargano ging verloren und die heutigen jonischen Inseln lösten sich vom Festland. Die Überschiebungsbewegungen, die im Oligozän wohl gleichzeitig mit der Faltung eingesetzt hatten, dauerten auch in dieser Zone noch fort und begannen in ihrer Wirkung nordwärts nach Niederalbanien auszustrahlen, wo sich gleichfalls die Falten teilweise überkippten, teilweise sich der Schichtverband löste und sich die Faltelemente schollenartig überschoben. Finden wir ja heute an den Überschiebungslinien in der Malakstra überkipptes Pliozän! Die synklinale gebaute Ebene von Tirana sackte an einem Längsbruch ein, längs dem sich gleichfalls Unter-Pliozän steilstellte und teilweise überkippte. Ganz Niederalbanien knickte gelenkartig von dem immer

¹⁾ Ausführliche Darstellung in „Beitr. z. Geol. v. Alb.“, II. Teil, S. 305.

höher steigenden, nach Westen drückenden starren Inneralbanien ab. Auch die Randkette der Dalmatinisch-montenegrinischen Küstenzone ist eine nach W überschlagene Falte, und auch hier dürfte sich der Überschiebungsvorgang vorbereiten, unter dem in Zukunft die nieder-albanischen Falten begraben werden.

Das ganze Diluvium war eine Zeit lebhaftester tektonischer Ereignisse und morphologischer Umgestaltungen. In Niederalbanien ging die Faltung stetig weiter. Auch die Synklinalregionen verlandeten und nahmen im allgemeinen an der Hebung Anteil. Im Verlaufe der Faltung vollzogen sich jene Ereignisse, die ich schon seinerzeit eingehender geschildert habe.

Inneralbanien stieg gleichzeitig bei wohl unvermindertem Drang nach W, sich aufwölbend, als starre Masse über die Schneegrenze zu Hochgebirgsregionen empor. Im E gingen die Einbruchsvorgänge weiter. Wir sprachen bereits davon, daß erst im Diluvium der Ohrida-See entstanden sein kann, denn wir finden Anzeichen, daß der pliozäne Shkumbi noch über das Gebiet des heutigen Ohrida-Sees quer hinwegging; ebenso sackte die Ebene von Korça und das Becken von Kolonja, die meridionale Bruchzone des Ohrida-Sees nach S fortsetzend, ein. Hingegen nahmen die im Tertiär entstandenen Graben-Senken (Shkumbi-, Mati-Graben) an der allgemeinen Hebung teil und die beiden Flüsse begannen sich in die tertiären Ablagerungen einzuschneiden.

Durch die von der intensiven Hebung herbeigeführte, kräftige, regressive Erosion der Küstenflüsse entstanden mehrfache Umgestaltungen im Gewässernetz. Vor allem wurde der bisher meridional zum großen Binnensee von Ipek gerichtete Drin von einem Küstenfluß, dem heutigen vereinigten Drin zur Adria abgezapft. Die großartige Drindurchbruchsschlucht des vereinigten Drin entstand also erst im Laufe des Quartärs, die Abzapfung sogar erst im Jungquartär, da große, diluviale Schotterebenen noch dem alten, meridionalen Drinlauf folgen.

Alluvium. — Die tektonischen Vorgänge dürften in wesentlich gleicher Richtung auch in die Jetztzeit hereinreichen. Wir haben hierfür zahlreiche Belege im E und W. Die Ebene von Korça ist noch in jüngster Zeit in lebhafter Senkung begriffen, so daß der die Ebene querende Devol-Fluß ein ständig-gewordenes Inundationsgebiet — den heutigen Malik-See — bildet. Dieser See hat besonders nach dem großen Erdbeben des Jahres 1895 gewaltig an Umfang zugenommen und scheint in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts überhaupt noch nicht bestanden zu haben. Daß die Abzapfung des alten, meridional gerichteten Drin erst im Jungquartär erfolgt sein kann, erwähnten wir bereits. Ebenso entstand das untere Shkumbi-Tal erst im Jungquartär durch Rückwärtseinschneiden eines Küsten-

flusses, der den See von Elbasan abzapfte und den ehemals mit dem Devol vereinigten Shkumbi an sich zog.

Die Hinweise auf Fortdauer der tektonischen Bewegungen in jüngster Zeit in Küstenalbanien sind bereits früher von mir behandelt worden, seither sind jedoch weitere interessante Beobachtungen auch von anderen Forschern hinzugekommen. So berichtet BOURCAET¹⁾ über, gelegentlich archäologischer Grabungen, an Bauwerken aus antiker Zeit in Durazzo festgestellte Niveauänderungen im Sinne der Faltung und BANDAT²⁾ hat in der antiken griechischen Ruinenstadt Byllis (Malakastra) an den vor etwa 2000 Jahren horizontal, bzw. vertikal eingemeißelten Felsböden- und Wänden Neigungswinkel bis etwa 5° gegen NNE, also der allgemeinen Hauptstreichrichtung angepaßt, beobachtet.

Diese Betrachtungen über die durch die tektonischen Vorgänge in der Tertiärzeit bedingte geologische Entwicklung Albanien soll nicht geschlossen werden, ohne auf die interessanten Ergebnisse hinzuweisen, die MARKGRAF auf pflanzengeographischem Gebiet in Albanien gewonnen hat³⁾. MARKGRAFS Forschungen haben ergeben, daß ein großer Teil der in Albanien vorkommenden Pflanzenformen aus dem E eingewandert sind (Orientalische Gruppe), daß diese Formen die ältesten sind und auch am weitesten, nämlich über die ganze Breite Albanien vorgedrungen sind, jedoch die Adria nicht überschritten haben. Dies ist ein biologischer Beweis, daß in Albanien das älteste Festland von E vorwuchs und daß das ganze Tertiär über das Meer dem Vordringen der Pflanzen nach W einen Riegel vorschob. Eine zweite Gruppe von Pflanzen (Asiatisch-griechische Gruppe) kam über den Süden aus Asien und ist bis in die Südappenninische Halbinsel einschließlich Sizilien vorgedrungen. Diese Gruppe ist mit dem Jonisch-Adriatischen Faltenland gekommen und offenbar über die Gargano-Brücke — über das heutige Gebiet der Straße von Otranto und des Jonischen Meeres — nach Italien eingewandert. Die Herkunft beider Gruppen aus Asien zeigt, daß die Ägäis damals noch nicht bestand. Zwei weitere Gruppen (die Orientalisch-pontische und die Nordbalkanische) sind nur bis Nord- bzw. Nordostalbanien gelangt. Sie sind wohl die jüngsten Elemente und ihre Verbreitung zeigt, daß sich das Festland im N erst in späterer Zeit zusammenschloß und der Einwanderung Möglichkeit bot.

¹⁾ BOURCAET, Observations sur la nature des mouvements récents de l'Albanie occidentale. Compt. rend. de l'Ac. de sciences, Tome 178 (1924).

²⁾ BANDAT, Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Valona. Földtani Szemle, Bd. 1, Heft 1, Budapest 1927.

³⁾ MARKGRAF, An den Grenzen des Mittelmeergebietes, eine Pflanzengeographie Mittelalbanien; Feddes Repertorium spec. nov. reg. plant, Bd. 36, Berlin 1927.

In einer Tabelle können wir das Ergebnis unserer tektonischen Betrachtungen folgendermaßen zusammenfassen:

Zeitabschnitt	Vorgänge im Sedimentationsraum	Vorgänge am Festland	Tektonischer Charakter des Zeitabschnittes
Alluvium	In Niederalbanien Ausfüllung d. Relikt-Seen mit Schlamm-massen z. Z. der winterlichen Überflutungen. Anlandung an der Küste, bes. den Flußmündungen (Sand- u. Schlamm-absätze)	Andauernde Faltung u. Verlandung in Niederalbanien. Hebung Inneralbaniens, weitere Einsackung des Korça-Grabens, hydrographische Umgestaltungen (Drindurchbruch, Entleerung des Elbasaner Sees usw.)	+
Diluvium	Regression des Meeres auch aus d. Synkinalregion Niederalbaniens, Absatz großer Schottermassen an den Flußmündungen	Faltung in Epirus u. Niederalb. fortschreitend, Ausstrahlung d. Überschiebungen in d. Adrijon. Zone u. d. Serpentinzone nach Niederalb., Entstehung d. Elbasaner Quersenke, Einbruch d. Dessaretischen Seen, d. Korça-Grabens u. d. jon. Meeres. Intensive Hebung Inneralb.: Gebirge wachsen über die Schneegrenze (Vergletscherung)	+
Ober-Pliozän	Regression in Niederalb. Lebhaft, immer grobklastischer werdende Sedimentation, Abschürfung von Meeresteilen, Bildung von Nehrungen, Hafis, Brackwasserseen	Neueinsetzende Faltung in Epirus u. Niederalb. Endgült. Verlandung d. Antiklinalzonen Niederalb. Beginn der Zerstückelung im Adriat.-Jon. Festland u. Dessar. Intensive Hebung im mittel- u. nordalban. Festland. Verlandung d. Mati-Grabens?	+
Unter-Pliozän	Unbedeutende Transgression in Nieder- u. Nordalb. (Gebiet des Skutari-Sees). Absatz feinsand. Schlammes (Tegel der Piacentin-Stufe) längs einer flachen Küste	Ruheperiode am Festland, die Flüsse erodieren seitlich, Ausbildung weiter Verebnungsflächen	—
Ober-Miozän	Regression. Endgült. Rückzug des Meeres aus Ostalb. (Bilisther Becken). In Niederalbanien Auftauchen flacher Sandinseln in den antikl. Regionen, dazwischen Flachsee mit Sandablagerungen u. Austernbänken. Lagunen mit Brackwassersümpfen u. Wäldern a. d. Küste. Sediment immer größer werdend und Küste vorbauend	Emersion. Zunächst langsames, später immer intensiveres Aufsteigen des Festlandes. Verlandung des Bilisther Beckens. Auffaltung in Niederalb. in der Fortsetzung der epirotischen Ketten. Erstmalige Verlandungen in Niederalbanien	+

Zeitabschnitt	Vorgänge im Sedimentationsraum	Vorgänge am Festland	Tektonischer Charakter des Zeitabschnittes
Mittel-Miozän	Transgression im adriat. Sediment.-Bereich. Herandrängen des Meeres an die Antiklinalen der Küstenketten u. d. Adriat.-Jon. Zone. Hier grobe Strandablagerungen, Lithothamnienriffbildungen; soweit Flyschküste: Tegelbildung	Andauernde Ruhe am Festland. Ausbildung von Strandplattformen und Kliffe	—
Unter-Miozän	Sedimentation nur noch in Niederalb. und im Gebiet von Korça - Bilisht (Thessalische Bucht). Bestand eines Meeresarmes zwischen Thessalien u. Adria? Feine kalkige Schlammabsätze längs einer Flachküste	Ruhepause am Festland; Seitenerosion der Flüsse; Ausbildung einer Rumpffläche	—
Ober-Oligozän	Vorwiegend grobklastische Sedimentation in dem immer enger werdenden Meeresraum. Zurückweichen des Meeres aus N-, Mittel- u. S-Albanien. In E-Alb. (Thessal. Meeresbucht) Ablagerung mächtiger Konglomeratmassen	Das nördl. u. das Serpentin-festland in kräftiger Hebung begriffen, nur Senkung in der postfront. Senkungszone geht weiter. Fortdauer der Überschiebungen nach W (Überwältigung der Krasta-Cukali-Zone) u. d. Faltung im S (Aufsteigen d. epirotischen Ketten)	+
Mittel-Oligozän	Dauernde, allseitige Einengung d. Sedimentationsraumes (außer im E) durch d. Faltungsvorgänge u. Überschiebungen. Absatz vorwiegend grobklastischen Materials aus d. Serpentinzone (orogene Fazies)	Auffaltung d. Küstenketten im N. Faltung und beginnende Überschiebungen im S (Adr.-jon. Zone). Vordringen der Nordalb. Tafel über SW nach Cukali. Aufstieg und neuerliches Vordringen d. Serpentin-festlandes nach W. Fortschreitende Einmündung der postfront. Senkungszone	+
Unter-Oligozän	Transgression von E. Im ganzen Raum Flyschsedimentation, schlammig-sandige Absätze	Teilweise Überflutung des Serpentin-festlandes u. Auflösung in einen Inselarchipel. Beginnende Auffaltung in der Adr.-jon. Zone?	—
Ober-Eozän	Flyschsedimentation erstreckt sich über den ganzen Ablagerungsraum, nur lokal kalkige Ablagerung. Beginnende Transgression	Im E Serpentin-festland mit Gosau-Bedeckung. Abtragung d. Gosau-Decke, Einmündung d. ob. Shkumbi-Grabens, der Gegend von Korça (u. Matja?)	—
Mittel-Eozän	Im W noch kalkige Ablagerungen mit Nummuliten, im Zentrum und E Flyschabsatz und Bildung der Krasta-Serie (orogene Fazies) i. Küstennähe	Ausbildung der Serpentin-Schubmasse. Erstmaliges Vordringen des Serpentin-Festlandes nach Ostalbanien	+
Unter-Eozän	Kalkablagerung mit Nummuliten, im E beginnende Flyschsedimentation	In ganz Albanien bis auf den N Meeresbedeckung; nahe im E besteht das Serpentin-Festland mit seiner Gosau-Decke.	—