

M. GANEV, S. STEFANOV, G. ČATALOV

NOTIZEN ÜBER DIE TRIAS DES VORBALKANS (BULGARIEN)

(Abb. 1—2)

Z u s a m m e n f a s s u n g: Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht über Entwicklung und Stratigraphie der Trias in Bulgarien (Vorbalkan). Diese ist weder mit der „germanischen“ noch mit der alpinen Entwicklung der Trias vollkommen übereinstimmend. Die untere Trias erinnert am meisten an den Buntsandstein, die obere Trias mit Dolomiten im Nor — an die alpine Entwicklung. In der Trias werden 3 lithologische Formationen unterschieden: 1. Rotfarbige terrigene Formation, 2. Karbonatformation, die in einer unteren kalkigen und einer oberen dolomitischen Subformation eingeteilt wird (beide haben in verschiedenen Bereichen verschiedene stratigraphische Spannweiten) und die höchste ist die 3. Bunte terrigene-karbonate Formation, die dem Rhät angehört.

Einleitung

Im Vorbalkan (Nordbulgarien) ist die Trias verhältnismässig weit verbreitet und spielt in seinem geologischen Bau eine wichtige Rolle. Sie kommt mit zwei grossen Fundortsgruppen vor. Zur ersten Gruppe gehören die Mäntel der grossen, hocherhobenen positiven Strukturen — die Belogradčik- und Teteven-Antiklinorien. Hier beobachtet man gut erhaltene, manchmal volle Profile des Systems, die tektonisch schwach gestört sind. Die Trias-Züge sind gut verfolgbar und laufen die paläozoischen Kerne herum. Zur zweiten Gruppe stellen wir die Aufschlüsse des südlichen Teils des Vorbalkans. In den westlichen Regionen sind sie mit relativ kleineren Antiklinalen verbunden (die Sättel von Meljane und Sgurigrad) und geben auch gute Profile. Der südliche Teil des Zentralen Vorbalkans schlägt stark tektonisierte Aufschlüsse vor, die stellenweise umgekehrte Stratigraphie und viele Störungen zeigen (Abb. 1).

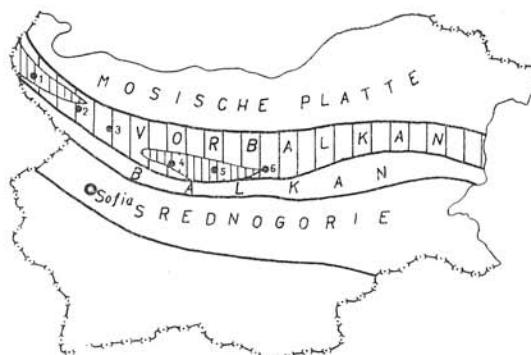


Abb. 1. Skizze der Balkaniden (nach E. Bončev). I — Belogradčik-Antiklinorium, II — Teteven-Antiklinorium. 1 — Belogradčik, 2 — Michajlovgrad, 3 — Vratza, 4 — Teteven, 5 — Trojan, 6 — Gabrovo.

* Dr. M. Ganev, Dr. S. Stefanov, Dr. G. Čatalov, Geologisches Institut der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, Sofia 13, Bulgarien.

Kurze Bemerkungen über die Unterlage und das Hangende der Trias

Im Bereich des ganzen Vorbalkans liegt die Trias über eine bunte Unterlage. Sie ist aus verschiedenartigen paläozoischen Gesteinen aufgebaut: Diabas-Phyllitoide Formation, Granite, karbonische, devonische (?) und permische Sedimente. Besonders mannigfaltig ist die Unterlage im Gebiet des Belogradčik-Antiklinoriums, wo alle obenerwähnten Elemente vertreten sind.

Die Beziehungen zwischen der Trias und ihrer Unterlage sind verschieden in den verschiedenen Regionen. Wenn die Unterlage aus vorpaläozoischen und altpaläozoischen Serien aufgebaut ist, da ist eine Winkeldiskordanz gut ausgesprochen. Wenn die untere Trias über Perm liegt, kommt die Winkeldiskordanz als Ausschluss vor und hat einen niedrigen Wert. Überall aber verbreitet sich die Trias auf eine Denudationsfläche und ihre untere Grenze ist immer gut feststellbar.

Die triassischen Ablagerungen sind gewöhnlich mit jurassischen Sedimenten bedeckt. Im Gebiet von Vratza und Michajlovgrad unmittelbar über die Trias finden wir auch Neogen.

Übersicht der Stratigraphie und Petrographie der Trias

Bei unserer Arbeit haben wir das stratigraphische Schema von A. Stephanoff (1932) ohne Änderungen ausgenutzt. Sie scheint so aus:

Obere Trias	{ Rhät Nor Karn
Mittlere Trias	{ Ladin Anis
Untere Trias	{ Röt = Oberer Buntsandstein Unterer Buntsandstein

Über die Zweideutigkeit dieses Schema werden wir später zurückkehren.

Untere Trias

In den meisten Regionen des Vorbalkans werden die beiden Stufen der unteren Trias abgetrennt: Unterer Buntsandstein und Röth. Das Kriterium dazu ist die Erscheinung mariner Fauna.

Unterer Buntsandstein. Der untere Buntsandstein ist im Vorbalkan gut entwickelt. Im nördlichen Teil des Regions umläuft er die Kerne der beiden Antiklinorien; im südlichen Teil kommt er auch in selbständigen Zügen vor.

Der untere Buntsandstein ist aus klastischen Sedimenten aufgebaut, die in drei nicht gut abgrenzbaren Folgen gegliedert werden können. Die erste davon besteht aus psefischen Sedimenten — polygenen und Quarzkonglomeraten, die mit Graveliten und grobkörnigen Sandsteinen wechselt. Ihre Mächtigkeit schwankt in den Grenzen 5—20—25 m, und im Belogradčik-Antiklinorium 70—90 m. Über die Konglomerate mit einem Übergang liegen die Gravelite und Sandsteine der zweiten Folge, die auch eine Wechseltägerung bilden, wobei die Gravelite in der Tiefe liegen. Ihre Mächtigkeit ist auch ungleichmäßig — 100—200 m (Belogradčik 300 m). In der oberen Folge

kommen mittel- bis feinkörnige Sandsteine und Aleurolite vor. Sie ist von 20—30 bis 100 m (bei Belogradčik 250 m).

Allgemeines Merkmal des ganzen Buntsandsteins ist die allmähliche Abnahme der Korngrösse von unten nach oben. An der Basis liegen die Valunenkonglomerate, die in der Regel mit grobkörnigen Sandsteinen wechseltlagern. Höher werden sie mit Graveliten ersetzt, die vornehmlich von mittelkörnigen Sandsteinen begleitet werden. Noch höher treten schon fast nur Sandsteine verschiedener Korngrösse. In der dritten Folge sind sie feinkörnig und hier erscheinen die Aleurolite.

Die Mächtigkeit des unteren Buntsandsteins ist sehr ungleichmässig. Ihre höchsten Werte sind im Belogradčik-Gebiet gemesst — 600—460 m; im Osten und Süden nehmen sie ab. Die Beziehungen unter den einzelnen Folgen bleiben die gleiche, wie auch der Typus der Bildungen.

Der einzige fossile Rest aus dem Buntsandstein bis jetzt ist der Fund von *Equisetites mougeoti* B. r. beim Dorfe Gorno Belotinzi (Belogradčik-Antiklinorium).

R ö t h (Oberer Buntsandstein). Als Röth bezeichnen wir die gemischten terrigen-karbonaten Ablagerungen, mit denen die Untere Trias überall im Vorbalkan endet. Die untere Grenze dieser Bildungen ist kaum zu stellen, wegen des allmählichen Übergangs der terrigenen zu den terrigen-karbonaten Gesteinen.

Lithologisch besteht das Röth aus feinkörnigen Sandsteinen, Aleuroliten, aleuritischen Tonkalken, aleuritischen Kalken. Das Bindemittel enthält immer Karbonat, der manchmal auch Dolomit sein kann.

Ihrer Stelle und Zusammensetzung nach, bilden die Röth-Sedimente den Übergang zwischen der dicken terrigenen Serie des unteren Buntsandstein und der Karbonaten der mittleren Trias.

Die Fossilführung des Röths ist arm nach Arten. In allen seinen Aufschlüssen kommen zahlreiche Exemplare von *M. costata* Zenk. vor; manchmal treten noch *H. socialis* (G o l d f.), *Unicardium schmidti* Gein. u. a. vor.

Das Röth beträgt eine Mächtigkeit der Ordnung 10—15—20 m die für alle triassischen Gebiete des Vorbalkans gleichmässig ist.

Mittlere Trias

An i s. Die mitteltriassischen Sedimente gehen von den röthischen über. Charakteristisch für den Übergang ist die rasche Zunahme des Karbonats. An der Basis des Anis liegen terrigen-karbonat Gesteine, dann folgen verschiedenartige Kalke, die stellenweise mit Dolomiten wechseltlagern. Unter den typischen Kalken sind verschiedene Varietäte vertreten: organogen-detritische, detritisch-biomorphe und feinkörnige hemogene. Die Dolomite treten als Bänke oder verhältnismässig dünne Folgen auf, manche von denen bis 25—30 m erreichen. Die biomorphen fossilführenden Kalke kommen in der Regel in den obersten Teilen der Stufe vor. Das ist das Bild vom Zentralen Vorbalkan.

Interessant sind die horizontale Änderungen der lithologischen Zusammensetzung des Anis. In den westlichen Teilen des Vorbalkans im anisischen Profil überwiegen stark die Kalksteine, die sporadisch von Dolomiten durchlagert sind. Im Gebiet von Teteven erreichen die Dolomitschichten eine grössere Mächtigkeit, ohne aber das Anlitz der Sedimente zu geben. Noch im Osten — bei Trojan und besonders bei Gabrovo — bauen die Kalke nur die untersten 30—40 m auf; höher kommt eine dolomitische Masse vor, in der nur seltene kalkige Bänke auftreten. Also von Westen nach Osten beobachtet man eine gut ausgeprägte Dolomitisierung der Bildungen, ohne sichtbare innere Beckengliederung.

Die untere Grenze der anisischen Stufe ist biostratigraphisch nicht streng bestimmt. Als anisisch nehmen wir diese Schichten an, in denen *V. albertii* (Goldf.) massenhaft erscheint. Diese Art kommt als ein neues faunistisches Element vor. Die Ammoniten, wie die Dasycladaceen, sind in der bulgarischen Trias sehr selten, so dass wir gezwungen sind uns nach anderen Tiergruppen zu wenden. Das waren die Pelecypoden. In den unteren Teilen der Stufe ist *Modiola salzstettensis* Hoff. sehr verbreitet, die mit *V. albertii* (Goldf.) und *Cryptonerita elliptica* Kittl begleitet wird. Höher tritt sie zurück und da überwiegen stark die Exemplare von *V. albertii*. In den höchsten Schichten kommt massenhaft *E. discites* (Schlth.) vor. Alle diese Arten sind auch in den höheren Niveaus vertreten, aber mit verhältnismässig viel weniger Exemplaren.

Diese angedeutete dreiteilige Gliederung des Anis entspricht den vier Zonen des Ammoniten-Standarts nicht. Bis jetzt sind im Vorbalkan die oberen zwei Zonen — *Binodosus* (Belogradčik) und *Trinodosus* (Belogradčik, Michajlovgrad, Vratza, Teteven) — festgestellt oder indiziert.

Unter den anderen Arten im Anis zu nennen sind: *Coenothyris vulgaris* (Schlth.), *Aulacothyris angusta* (Schlth.), *Philippiella noctiligi* Frech, *Myophoria transversa* Born., *M. elegans* Dunk., *M. laevigata* Ziet., *Anodontophora albertii* Assm., *A. fassaensis* Wissm., *Cryptonerita elliptica* Kittl, *C. binodosus* Haau, *D. megalodiscus* (Beyr.), *A. carolinæ* Mojs. u. s. w.

Die Mächtigkeit der anischen Sedimente ist nicht gleichmässig. Im Tetevener Antiklinorium erreicht sie 560 m; nach Westen, Süden und Osten nimmt sie ab und bleibt in den Grenzen 200—350 m.

Ladin. Das Ladin ist im Vorbalkan nur stellenweise nachgewiesen — im Tetevener Teil und im Gebiet von Gabrovo. Hier ist die Stufe faunistisch nachgewiesen und lithologisch erkennbar. Im Westlichen Vorbalkan sind die ladinischen Sedimente mit den anischen (Belogradčik) oder mit den karnischen (Vratza, Michajlovgrad) untrennbar verbunden.

Im Südschenkel des Belogradčik-Antiklinoriums bestehen die oberen Teile der anischen Stufe und das Ladin aus gleichartigen mergelig-kalkigen Sedimenten (dunkelgräue Kalke, schwach tonige knollige Kalke), aus deren Basis oberanische Fossilien bekannt sind (*D. megalodiscus* Beyr.). Aus den oberen Teilen derselben Folge sind Fossilien noch nicht bekannt.

Im Vratza-Teil über die anischen Kalke liegen Knollenkalke, dolomitische Kalke und Dolomite, die stellenweise Crinoidenglieder enthalten. Diese Gesteine sind als ladinisch aufgefasst.

Im Tetevener Antiklinorium wird das Ladin aus schwarzen Argilliten und dunklen Kalken aufgebaut, in denen *Posidonia wengensis* Wissm., *Daonella moussonii* Mér., *Ctenodonta elliptica* (Goldf.), *Cucullaea impressa* (Mstr.), *Mysidoptera ornata* Salom., und unbestimmbare Reste anderer Organismen (Brachiopoden) gefunden sind.

In den Trojan- und Gabrovo-Gebieten sind Daonellen-führende Argillite feststellt, die hier oft mit Dolomiten assoziieren.

Wegen der ungenügenden Abgrenzung des Ladins in den anderen Fundorten, ist seine Mächtigkeit schwierig bestimmbar. Jedenfalls ist sie bedeutend geringer im Vergleich mit dem Anis und erreicht die Ordnung 30—40 m (im Tetevener Vorbalkan 40 m).

Obere Trias

Karn. Die karnischen Sedimente unterscheiden sich mit relativer lithologischen Mannigfaltigkeit. Im Südschenkel des Belogradčik-Antiklinoriums kann das Karn litho-

logisch in drei Teilen gegliedert werden: unten liegen Karbonatgesteine (Kalke und dolomitische Kalke); im mittleren Teil überwiegen terrigene Gesteine (Sandsteine, Aleurolite, Mergel), die marine Fauna und Pflanzenreste enthalten. Von hier stammen *Myophoria kefersteini* M s t r., *M. aff. woehrmanni* Bittn., *Gervilleia ogilviae* Bittn., *Heminajas geyeri* W a a g., *H. geyeri lata* W a a g. In den oberen Teilen überwiegen wieder die Kalke, die schon knollig sind und schlecht erhaltene Pelecypoden liefern [*Myophoria ex aff. Gr. goldfussi* (Z i e t h.)].

Im Teil von Michajlovgrad-Vratza sind die karnischen Sedimente mit den ladinischen verbunden — das sind Crinoiden-führende und dichte Dolomite, die höher völlig fossilleer sind. Diese dolomitische Serie wird als ladinisch-karnisch-norisch aufgefasst.

Im Tetevener Vorbalkan ist die Basis des Karns aus zoogenen Kalken aufgebaut. Höher kommen terrigene Gesteine vor — Aleurolite mit kalkigem Bindemittel und Argillite — die marine Fauna und Pflanzenreste enthalten. Noch höher treten Pelecypoden-führende Dolomite auf. Unter den Fossilien aus dem Tetevener Antiklinorium kann man die folgenden nennen: *Spiriferina fragilis* Schloth., *Z. julica* Bittn., *Amussium subdemissus* Bittn., *Schafsheutlia astartiformis* (M s t r.), *Myophoria kefersteini* M s t r. Aus den Dolomiten, die schon ih höheren Niveau der Stufe stehen, sind zahlreiche Exemplare von *Myophoria cf. goldfussi* (Z i e t h.) bekannt.

N o r. Die Abgrenzung der norischen Sedimente im Vorbalkan ist sehr schwierig. Hier sind keine Leitfossilien und überhaupt keine bestimmbare Fossilien gefunden. Die sehr seltene Reste von Pelecypoden und hypothetischen Brachiopoden sind sehr schlecht erhalten. Der einzige altersgebende Fund bis jetzt ist der Conodont *Polygnathus abneptis* H u c k r. im Tetevener Vorbalkan.

Zum Nor stellen wir ausschliesslich Karbonatgesteine — Kalke (im Belogradčik-Teil) und Dolomite (in allen übrigen Fundorten). Wegen der ungenügenden Abgrenzung, sind die Mächtigkeitsangaben provisorisch geblieben. Im Tetevener Gebiet, wo das Profil voll zu sein scheint, erreicht die dolomitische Stufe 180—200 m; an den anderen Stellen ist sie geringer (bis zu 30—40 m).

R h ä t. Das Rhät stellt ein ausschliesslich buntes, aber doch charakteristisches Bild dar. Hier sind verschiedenartige terrigene Gesteine vertreten: von Valunenkonglomeraten bis zu feinkörnigen Aleuroliten: es sind auch Mergel, Kalke, dolomitische Kalke vorhanden. In den verschiedenen Regionen des Vorbalkans sind diese Gesteine verschiedenartig verteilt, wobei die Paralellisation auf Grund der „Leitgesteine“ durchgeführt wird. Der bezeichnendste darunter ist der bunte Konglomerat, der aus kalkigen und dolomitischen Brocken besteht, die mit rotem karbonatischen oder sandigen Bindemittel zementiert sind.

Augenscheinlich liegt das Rhät über gleichartiger dolomitischer Unterlage. Aber bei der Analyse der Basis der Stufe und der unmittelbaren Grenzfläche, soll man manche Besonderheiten beachten. Vor allem ist die Unterlage (das Nor?) sehr ungleichmässig dick. Im Tetevener Vorbalkan unter den rhätischen Konglomeraten liegen norische Dolomite, deren Mächtigkeit nicht weniger als 180 m ist. Im oberen Teil der Dolomiten erscheinen Konglomeraten-Linsen, die an Mächtigkeit und Raum rasch zunehmen und höher schon eine gute Folge bilden. Noch höher wechselt sie mit roten mergeligen Gesteinen. In den anderen Trias-Gebieten des Vorbalkans ist diese Grenze lithologisch stark ausgesprochen. Im Belogradčik- und Michajlovgrad-Teil beginnt die Rhätische Stufe mit Sandsteinen und Graveliten, die stellenweise quarzitoid ausschien. Höher wechselt sie mit den bunten Konglomeraten, die aus Karbonatbrocken bestehen. Im Gebiet von Vratza an der Basis des Rhät liegen bunte pscfitische Karbonatgesteine, über welche rote Mergel und Kalke folgen. Im Gebiet von Etropole

ist die untere Grenze des Rhät nicht zu beobachten. Die tiefsten Niveaus dort sind von Valumenkonglomeraten aufgebaut und das Profil endet mit Aleuroliten. Im Trojan-Gabrovo-Gebiet ist die untere Grenze auch nicht aufgeschlossen: der sichtbare Teil des Profils zeigt wieder Konglomerate. Unmittelbar südlich (im Bereich des „echten“ Balkans) ist das Rhät schon aus Aleuroliten und Argilliten mit kalkigen oder konglomeratischen Bänken und Linsen vertreten.

Eine andere Besonderheit der rhätischen Sedimente ist die horizontale und vertikale Unstabilität. Die Gesteinsarten befinden sich in einer ununterbrochenen Wechsellagerung, wobei in topographisch sehr nahe stehenden Aufschlüssen sich die Beziehungen ändern — Merkmal einer stark schwankenden Sedimentation.

Die Mächtigkeit der rhätischen Stufe schwankt in breiten Grenzen: von 0 bis 350 m.

Das Rhät ist ein Glied der bunten Unterlage des Juras und, als höchste Stufe der Trias, ist während der vorjurassischen Denudation am tiefsten abgebaut. Es ist ein guter Anzeiger für das Feststellen der altkimmerischen Bewegungen.

Geologische Entwicklung des Vorbalkans während der Trias

Die intensive Denudation der hárzynischen Gebirgen hat hauptsächlich während der Perm-Periode stattgefunden. Am Anfang der Trias war das Territorium des heutigen Vorbalkans schon ein Peneplán. Im Süden erhoben sich stellenweise Reste der Hárzyniden.

Der Sedimentationsraum der Trias stimmt im allgemeinen mit dem permischen überein, aber ist etwas verbreitet. Überall über dem Perm wurden triassische Ablagerungen gebildet, aber dieses Perm stellt nur ein Element der bunten Unterlage der Trias dar.

Man soll aber nicht annehmen, dass die triassische Sedimentation blos eine Fortsetzung der permischen sei. Die triassischen Ablagerungen folgen transgressiv und stellenweise diskordant über seine Unterlage, auf eine denudierte Fläche, die auch die Perm-Sedimente mehr oder weniger einschließt. Der polygene Konglomerat an der Basis der Trias zeugt nach einer Verbreitung der Transgression und nach einer gewissen Verstärkung der Denudationsintensität am Anfang der Periode.

Der Sedimentationsraum war während der unteren Trias entfernt vom Denudationsgebiet — die Brocken des Konglomerats sind gut abgerundet. Im Laufe einer kurzen Zeit wurde die polygene Konglomeratbildung beendigt und weiter tritt nur Quarz auf.

Während der Bildungszeit der zweiten Folge des Buntsandsteins war der Denudationsraum schon stark peneplánisiert. Das klärt die oligomiktische bis monominerale Zusammensetzung der Sandsteine, wie auch die psamitische Größe der Körnchen. Die Peneplánisierung erreicht ihren höchsten Grad während der Zeit der Bildung der dritten Folge, die aus feinkörnigen Sandsteinen und Aleuroliten besteht.

Das Gebiet von Belogradčik zeichnet sich als eine Zone mit erhöhter Intensität der Vertiefung. Im Süden und Osten nimmt der Grad dieser Intensität ab.

Während des Röths haben sich die Bedingungen im Becken verglichen. Im flachen Meer beginnt die Ablagerung karbonatreich werdender Gesteine mit mariner Fauna.

Die anisische Epoche zeichnet sich durch eine fast ausschließlich karbonate Sedimentation. Die mit terrigenem Material gemischten Gesteine an der Basis der Stufe zeigen nur, dass das Festland noch eine schwache Wirkung hatte, die etwas später verschwindete. Das Vorhandensein zoogener Kalke zeugt nach günstigen Lebensbedingungen.

Während des Anis kann man im Vorbalkan zwei nicht gut abgegrenzten Sedimentationszonen unterscheiden. In der westlichen (von Belogradčik bis Teteven) sind die

Sedimente hauptsächlich von Kalken vertreten, die Dolomite kommen als einzelne Zwischenlager vor. In der östlichen Zone überwiegen die Dolomite, wobei die Kalke nur an der Basis der Stufe auftreten.

Die ausserordentlich grosse Mächtigkeit der anischen Stufe im Tetevener Antiklinorium (560 m), die im Westen, Süden und Osten abnimmt, spricht von einer Migration des höchsten Gradient der negativen Bewegung nach Osten.

Als allgemeinste Striche der Entwicklung des Vorbalkans während des Anis kann man den eintönigen Charakter und der ungestörte Gang der Sedimentation nennen. Die negative Bewegung war langsam und einseitig. Das Festland war entfernt und terrigenes Material trat nur als Pelit und wenig Aleurolit ein. Die Sedimente sind hauptsächlich organogen und ehemogen.

Während der ladinischen Epoche treten manche Änderungen des Sedimentationsregime auf. Man kann manche Gebiete unterscheiden, die wieder nicht gut abgetrennt sind. Im Westlichen Vorbalkan (Belogradčik-Vratza) wurden tonige und knollige Kalke und Dolomite abgelagert. Im Gebiet von Michajlovgrad und Trojan setzt sich die Dolomitbildung fort. Im Tetevener Antiklinorium und im Gabrovo-Teil treten Kalke und Aleurolite auf.

Im Westlichen Vorbalkan fühlt man die Wirkung des Festlands nicht, während im Osten der Zufuhr terrigenes Materials im Becken zunimmt. Im Tetevener Gebiet beobachtet man sogar Zwischenlager von Konglomerat — das Festland hat sich hier also „aktivisiert“ und das Meer wird etwas flacher.

Während des Karns setzen sich diese schwache Schwankungen des Bodens fort. Die Schichtenfolge bleibt aber ununterbrochen. Die Anwesenheit von Psamit und die Pflanzenreste zeigen nach einer bedeutenden Verflachung des Meeres. Die Lebewelt des Karns zeigt Organismen mit festen Schalen: Zugmayeria, Myophoria, Corallen, Crinoiden, Echiniden, die in den Kalken und Argilliten vorkommen.

Die allgemeine Tendenz seit der zweiten Hälfte des Karns ist das Ausgleichen der Bedingungen im ganzen Becken, der sich an der Stelle des heutigen Vorbalkans erstreckte. Diese Tendenz hat sich während der norischen Epoche verwirklicht. Fast überall im Vorbalkan wurden Dolomite und dolomitische Kalke abgelagert. Ausschluss davon macht das Gebiet von Belogradčik, wo man Kalke beobachtet. Charakteristisch für die norischen Dolomite ist das, dass terrigene Komponenten und organische Reste fast fehlen. Nur in einzelnen Schichten findet man kleine Pelecypoden-Exemplare, die keinesfalls unter normalen Bedingungen lebten. Die hydrochemische Mitte war für organischen Leben ungünstig wegen Übersalzung des Wassers.

Die Bildung der rhätischen Sedimente zeichnet sich so: um den Anfang des Rhäts zerfiel der bis jetzt einheitliche Becken. Manche Teile haben sich erhoben und abgetrocknet, andere blieben als Vertiefungen. Diese Bewegungen stellen den Anfang der altkimmerischen Phase dar, die sich im Bereich des Vorbalkans durch Bruchstörungen äussert. Die hocherhobenen Blöcke lieferten Material, das in den Graben abgelagert wurde.

Mit den Rhät-Bildungen wird für den Vorbalkan die triassische Sedimentation benötigt. Die liassischen Ablagerungen stellen den Anfang eines ganz neuen Sedimentationszyklus dar, der mit dem triassischen nichts gemeinsames zeigt.

Auf Grund der bezeichnenden Merkmale der Trias des Vorbalkans, die auch in den fast ganzen Balkaniden verbreitet ist, fassen wir sie als eine regionale Entwicklung des Systems auf, die als charakteristisch für die Balkaniden auftritt. Unsere Meinung nach, ist sie als balkanidischa Entwicklung in den Rahmen der Tethys zu bezeichnen. Die Besonderheiten dieser balkanidischa Entwicklung der Trias sind:

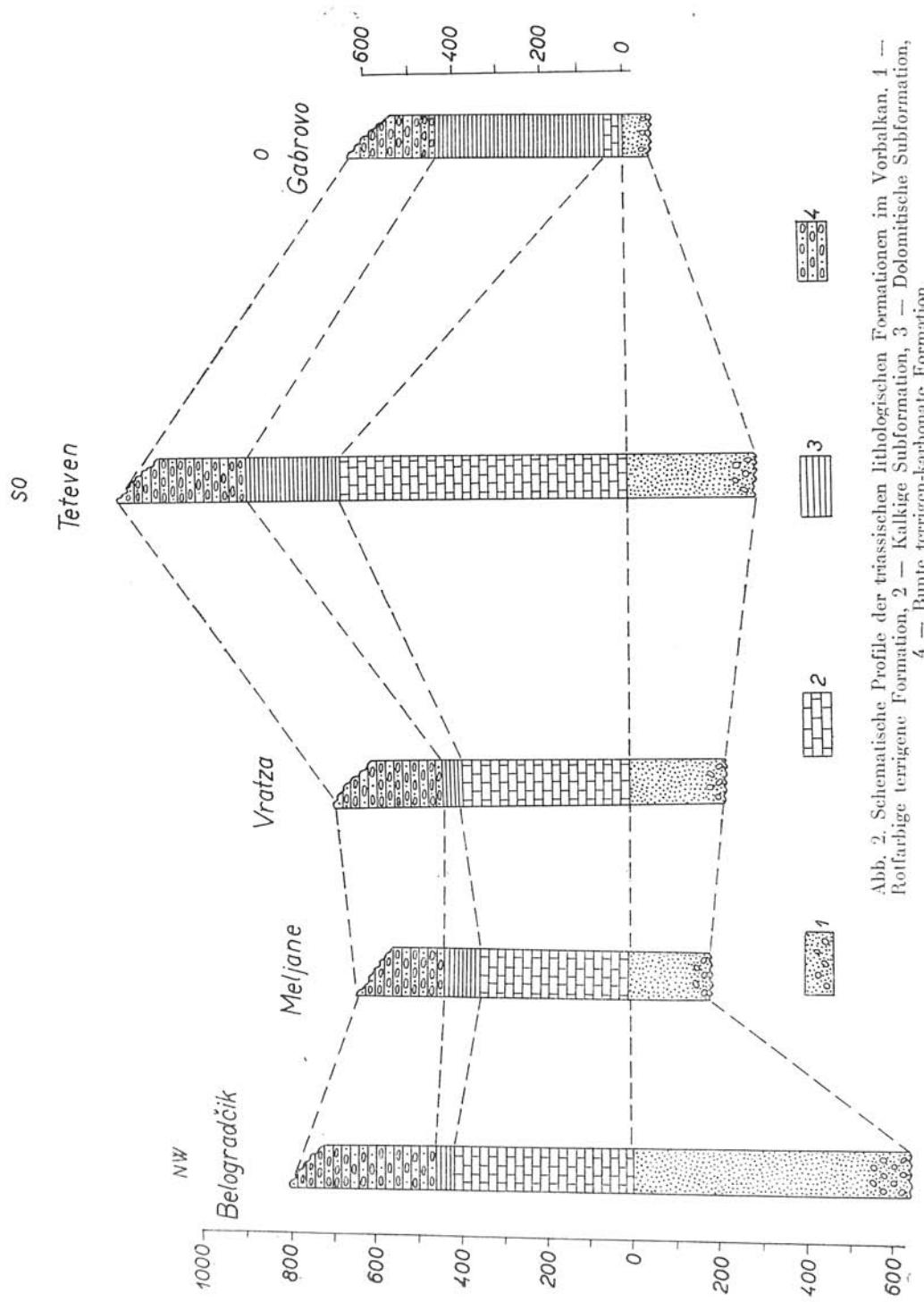


Abb. 2. Schematische Profile der triassischen lithologischen Formationen im Vorhalkan. 1 — Rottanige terrige Formation, 2 — Kalkige Subformation, 3 — Dolomitische Subformation, 4 — Bunte terrigen-karbonatige Formation.

1. Eine Zwischenposition bezüglich der Petrographie der Sedimente und ihres Fossilieninhalts, die keine volle Paralellisation weder mit der alpinen, noch mit der germanischen Entwicklung erlaubt. Das hat A. Stephanoff noch 1932 angedeutet und in seinem Schema der Stratigraphie der bulgarischen Trias ausgeprägt. Wir haben dieses Schema angenommen, denn es das bequemste ist.

2. In der balkanidischen Trias unterscheidet man die folgenden lithologischen Formationen (Geogenerationen), die von der tektonischen und geohistorischen Entwicklung der Balkaniden während der Periode bedingt sind (Abb. 2):

a) Rotfarbige terrigene Formation. Sie umfasst die Ablagerungen der unteren Trias. Die Formation ist aus Basalkonglomerat, Sandsteinen und Aleuroliten aufgebaut. Bezeichnend ist die rote Farbe und die überall auftretende Schrägschichtung, welche eine typische transgressive asymmetrische Entwicklung zeigt. Die Mächtigkeit der Formation schwankt von 20—40 bis 600—650 m. Die Sedimente sind in einem flachen Wasserbecken abgelagert. Die Formation steht dem Buntsandstein nahe, doch unterscheidet sich bedeutend von ihm in einer Reihe Merkmale der Zusammensetzung, Gliederung und Fossilieninhalt.

b) Karbonatenformation. Sie zerfällt in zwei Subformationen: untere (kalkige) und obere (dolomitische).

Die kalkige Subformation umfasst einen Teil der anischen Sedimente im Zentralen Balkan und im Vorbalkan — die Sedimente von Anis bis zum unteren Teil des Karns (im Tetevener Antiklinorium). Sie besteht aus Kalksteinen, wenig Dolomiten, Aleuroliten und Argilliten, die meistens als Zwischenlagen auftreten. Die Mächtigkeit ist von 40—50 bis 600 m. Die Sedimente sind verhältnismässig faunenarm (hauptsächlich Pelecypoden; Cephalopoden treten als Seltenheit auf). Die Bildungen stellen Ablagerungen eines flachen offenen Meeres mit normaler Salinität dar.

Die dolomitische Subformation liegt über die kalkige. Sie umfasst Sedimente mit Altersbereich vom Anis bis Nor einschliesslich. Ihre Hauptkomponente sind die Dolomite, die mit Kalken, Aleuroliten und Argilliten durchlagert sind. Nach Norden — in der Mösischen Platte — mit den Dolomiten kommt noch Anhydrit vor und sie geht in einer anhydrit-dolomitischen Formation über. Die Dolomite zeigen nur seltene Funde unterdrückter Fauna. Die Mächtigkeit beträgt bis 600 m. Die Gesteine sind in einem übersalzten Becken von Lagunen-Typus oder in übersalztem Meer bei trockenem Klima gebildet.

Die Bildung der ganzen Karbonatenformation entspricht einer stabilen Etape in der geologischen Entwicklung der Balkaniden.

c) Bunte terrigen-karbonate Formation mit rhätischem Alter. Sie ist für die Balkaniden sehr spezifisch und ist in den anderen Regionen Europas unbekannt. Ihre Gesteinszusammensetzung zeigt Konglomerate aus kalkigen und dolomitischen Brocken, Sandsteine und Aleurolite. Die Formation ist während der gut ausgeprägten regressiven Etape gebildet. Die Sedimente sind faunenleer.

3. In der balkanidischen Trias fehlt vulkanische Tätigkeit. Das stellt sie der germanischen Entwicklung nahe, während das faunistische Bild (besonders für das Ladin und Karn) und die intensive Dolomitbildung im Nor eine Paralellisierung mit der alpinen Trias ermöglicht.

SCHRIFTTUM

Bončev E., 1955: Geologie Bulgariens, Teil 1. Sofia. — Bončev E., 1956: Über die Migration der permischen und triadischen Facien in Bulgarien. Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci. 9, 2, Sofia. — Bončev E., Karagjuleva J., 1962: Fragen aus der Tektonik des Vorbalkans. Bull. Inst. Géol. Acad. Bulg. Sci. 10, Sofia. — Bončev S., 1946: Consideration

sur l'age des gres bigarrés dans la péninsule Balkanique. *Geologica Balkanica* 4, 1, Sofia. — *Entscheva - Kantcheva* M., 1956: Paleofaunistische Untersuchungen der Trias vom Zentralen Balkan. *Ann. Direct. Rech. Géol.* A, 6. — *Ganev* M., *Stefanov* S., *Čatalov* G., 1965: Grundzüge der Stratigraphie und Petrographie der Trias im Tetevener-Antiklinorium. *Trav. sur la géol. de Bulg.*, sér. Strat. et téct. 6, Sofia. — *Ganev* M., *Stefanov* S., 1965: Über die Stufengliederung der Mittleren Trias in Bulgarien (die Grenze Anisien-Ladinien). *Carp.-Balk. Geol. Assoc.*, VII Congress, Reports 2, 1, Sofia. — *Goranova* A., 1956: Lithography of the Rhaetian in part of the Western Balkan Range. *Trav. sur la géol. de Bulg.*, sér. Strat. et téct. 3, Sofia. — *Kohen* E., 1953: Die stratigraphische Stelle des Unteren Buntsandsteins in Bulgarien und der Typus seiner Bildungen. *Minno delo* 8, 10. — *Stephanoff* A., 1931—1932: Sur la stratigraphie du Triassique en Bulgarie en rapport au Trias de Golo Bardo. *Trav. Soc. Bulg. sci. nat.* 15—16, Sofia. — *Tronkov* D., 1963: Charakter des Altkimmerischen Stockwerkbaues, Typ und Zeit der altkimmerischen tektonischen Bewegungen in NW Bulgarien. *Trav. sur la géol. de Bulg.*, sér. Strat. et téct. 5, Sofia. — *Tronkov* D., *Enčeva* M., *Trifonova* E., 1965: Stratigraphie des Triassystems in NW Bulgarien. *Bull. inst. géol.* 14, Sofia. — *Harkovska* A., *Tenčov* J., 1963: Erster Fund von fossiler Flora im Buntsandstein Bulgariens. *Trav. sur la géol. de Bulg.*, sér. Paléont. 5, Sofia.