

tische Stufe getrennt sind, die Helixschichten von Rumänien keineswegs mit den Helixschichten, resp. Spaniodonschichten der westlichen Krim (= Helixschichten von Kertsch nach der Ausdrucksweise Andrusow's) zu vergleichen sind¹⁾.

Die beiden verschiedenartigen Helixhorizonte (I. In den Spaniodonschichten bei Sevastopol und bei Varna; II. In den Dosinienschichten in Rumänien und Kalkstein von Kertsch) wurden, soweit mir bekannt, von niemandem verwechselt. Die rumänischen Helixschichten sind stellenweise fast unmittelbar mit Palla örtlich (? stratigraphisch) benachbart und könnten deshalb „von vorneherein“ als dem älteren Helixhorizonte äquivalent betrachtet werden, während sie in der That bei Malaesci, bei Sângeru u. s. w. dem jüngeren Helixhorizonte entsprechen.

Reiseberichte.

Dr. F. v. Kerner. Reisebericht aus der Gegend von Traù (Dalmatien).

Während der ersten Hälfte der diesjährigen Aufnahmezeit wurde die Kartirung des Küstengebietes von Traù und der demselben vorgelagerten Insel Bua durchgeführt. Der dem Küstengebiet von Traù eigenthümliche zickzackförmige Verlauf des Gebirgsrandes wird durch vier nach S überschobene und mit ihren Achsen gegen O geneigte Falten bedingt. Drei dieser Faltenzüge zeigen das im ganzen Gebiete zwischen Sebenico und Spalato dominirende Streichen von OSO in WNW; der der Küste zunächst gelegene Zug streicht W—O, wie die Schichten im westlich anstossenden Küstengebiet. Das Verhalten der Querprofile dieser Falten, denen sich das Gebirgsgerüste der Insel Bua noch als eine fünfte anreihet, weist auf eine Abnahme der Intensität des Gebirgsschubes in der Richtung gegen S. Die Insel Bua entspricht einer (von mehreren Störungen durchsetzten) aufrechten Falte mit steil gestelltem, local allerdings zum Theil überkipptem Südflügel, welcher die imposanten Felsabstürze an der Südküste der Insel bedingt. Längs der Küste zwischen Vranjca und Seghetto westlich von Traù beobachtet man muldenförmig gelagertes, gegen N einfallendes Eocän, ein Befund, der auf eine nach S geneigte, schiefe Falte weist.

Nur am Südfusse des Berges Vlaska erscheint hier der obere Flügel der Isoklinalmulde fast völlig verdrängt. Längs des Südfalles der Karsthöhen ober Traù ist dagegen nur oberhalb der Trogirski mulina ein überkippter Eocänflügel vorhanden; doch sind an vielen Stellen noch kleine Reste eines solchen nachzuweisen. Längs der Südseite des Hügelzuges, dessen letzten Ausläufer die St. Eunuphrius-Kapelle krönt (westlich von Castel Vecchio), ist dagegen der Kreidekalk unmittelbar auf die Flyschgesteine überschoben. Dasselbe wieder-

¹⁾ N. Andrusow: Eine Bemerkung über die stratigraphische Stellung der Helixschichten von Kertsch. Verhandl. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 229.

holt sich am Südbahange des Opor-Gebirges, längs dessen das Westende jener grossartigen Ueberschiebung verläuft, welche die nördliche Umrandung des Golfes von Castelli begleitet und dem Gebirgshintergrunde der Gegend von Spalato sein charakteristisches Aussehen verleiht. Man gewinnt den Eindruck, dass der Gebirgsschub hier ein Maximum seiner Intensität erreichte, und dass weiter südwärts successive geringere Ueberfaltungen stattfanden, bis es schliesslich nur mehr zu einer Auffaltung der Gebirgsdecke kam. In der Gegend von Spalato tauchen die oberhalb Traù unter die Ufergelände des Golfes von Castelli hinabsinkenden Gebirgsteile wieder über das Meer hervor, und es böte grosses Interesse, der Aufnahme der Westseite des Depressionsgebietes jene der in das Nachbarblatt fallenden Ostseite anzuschliessen, um genau festzustellen, welche Abschnitte beider Seiten einander entsprechen. Es würde dies indessen einen Aufwand an Zeit erfordern, welcher weit über jenes Zeitausmaß hinausginge, das dem Aufnahmsgeologen zu ergänzenden Untersuchungen in Nachbargebieten zur Verfügung steht.

Besonderes Interesse beansprucht ein im westlichen Theile der Ueberschiebung ober Traù constatirter Befund. Die beim Dörfchen Baradić der durch den Hangendflügel der Ueberschiebung gebildeten Felsmauer vorgelagerte Kuppe besteht aus allseits von Eocän unterteuftem Kreidekalk. Die auf Grund der bis zum Vorjahre gemachten Wahrnehmungen nicht ausschliessbare Annahme, dass es sich bei den verschiedenen Vorkommnissen von Ueberlagerung der Nummulitenmergel durch Kreidekalk stets nur um oberflächliche Vordrängung der härteren Gesteinsmassen über die weicheren an steil zur Tiefe gehenden Bruchspalten handle, war zwar schon seit der im Vorjahre südlich von Capocesto erfolgten Auffindung eines flach auf Nummulitenmergeln aufruhenden, aus der Ueberschiebungstirn weit vorspringenden Felsornes hinfällig geworden; ein typischer Ueberschiebungszeuge bildet aber immerhin einen noch klareren Beweis dafür, dass Gebirgsschollen auf horizontalen Flächen übereinander geschoben wurden. Im grösseren Theile ihres Umkreises ist die eben erwähnte isolirte Kreidekuppe direct von Nummulitenmergeln unterlagert; an ihrer Südostseite erscheint zwischen ihr und den Mergeln eine Masse von untereocänen Kalken hervorgepresst, wie dies an verschiedenen Stellen des gegenüberliegenden Gehänges der Fall ist. Am Nordwestfusse der Kuppe treten Nummuliten- und Alveolinschichten in grösserer Ausdehnung zutage. Dieselben tauchen weiterhin unter den benachbarten Theil des cretacischen Hangendflügels der Ueberschiebung hinab und repräsentiren somit ein in der Fläche blossgelegtes Stück jener dem Mittelflügelrest Heim's entsprechenden intermediären Gesteinslage, die sonst nur in den an den Ueberschiebungslinien mitunter nachweisbaren, zum Theil deformirten Alveolinen und Nummuliten führenden Kalkfelsen in ihrem Querschnitte sichtbar wird. Es bietet sich hier die seltene Gelegenheit, die auf einer Ueberschiebungsfäche herrschenden Verhältnisse in grösserem Umkreise zu beobachten. Die Kalkschichten erscheinen wellig gebogen, zum Theil geknickt, die Mergel in der auffälligsten Weise verquetscht, zerknittert und in die Risse der Kalkmassen hineingepresst.

An den die Längsabschnitte der Zickzacklinie des Gebirgsrandes verbindenden Querstücken bieten sich gleichfalls interessante tektonische Befunde der Beobachtung dar. Das Gebirge westlich von Traù taucht viel rascher in die Tiefe, als es der Neigung der Faltenachse gegen O entsprechen würde. Der steil aus dem Eluvialterrain aufragende, an seiner Basis von stark geneigten Eocänschichten besäumte, von der St. Elias-Kapelle gekrönte Hügelzug ist von einer Felskluff durchsetzt, welche mehreren kleinen Grabenversenkungen entspricht. Der innere Theil des diesen Hügel von der Bergkuppe Vlaska trennenden tiefen Thaleinschnittes dürfte gleichfalls einer Verwerfung seine Entstehung verdanken. Es weisen diese Befunde darauf hin, dass hier das Gebirge von Querrissen durchsetzt ist und ostwärts derselben eine Absenkung erfuhr. Mit Bestimmtheit ergibt sich dies aus einer markanten Störung der Schichtfolge an dem vom St. Elias-Hügel durch eine Felsschlucht getrennten Gehänge bei Baradić. Es findet sich hier das für alle Abhänge, an denen Ueberschiebungen aufgeschlossen sind, charakteristische, schon wiederholt beschriebene Bild: Zu oberst die Felsmauer des Rudistenkalkes, dann die gelbliche, den obereocänen Mergeln entsprechende Zone, in der Mitte der Felszug des Hauptnummulitenkalkes und unter diesem ein durch seichte Erosionsrinnen in flache Vorwölbungen gegliederter Abhang, welcher sich aus den tieferen Eocänschichten und dem an der Basis derselben wieder hervorkommenden Kreidekalke aufbaut. An dem am meisten vorspringenden Theile dieses Abhanges erscheint nun unterhalb eines schmalen Riffes von Rudistenkalk wiederum Nummulitenkalk und dicht daneben sieht man die diesen Rudistenkalk überlagernden Foraminiferenbänke an eine von jenem Nummulitenkalke unterteufte Mergelmasse stossen. Im Relief tritt diese Störung gar nicht hervor, dagegen ist der weiter oben verlaufende eocäne Kalkzug weiter ostwärts von einer Felswand durchsetzt, welche einen dem vorigen parallelen Abbruch bezeichnet.

Im Gegensatz zu dem raschen Abfalle des die Küste begleitenden Gebirges zeigt der nordwärts von Traù gegen O streichende Faltenzug eine sehr allmälige Verflachung. An der Basis des Nordostflügels dieser Falte ist eine bemerkenswerte Querverschiebung der Gebirgtheile zu constatiren. Den Fuss des sanften Gehänges begleitet hier eine mehrfach unterbrochene, NW—SO streichende Zone von aus den Eluvien aufragenden Felsbuckeln und kleinen Riffen, von denen die Hauptmasse aus oberstem Kreidekalke, die mehr gegen O gelegenen aus Foraminiferenkalk bestehen. In einiger Entfernung von dieser Zone und parallel zu ihr verläuft weiter draussen in der Ebene ein zweiter Zug von Felswülsten, welche die Fauna des Hauptnummulitenkalkes enthalten. Die genaue Aufnahme dieser Vorkommnisse ergab nun, dass der äussere Felszug westlich von St. Marta (westlich von Castel Vecchio) plötzlich endet, um erst eine bedeutende Strecke weiter südwestwärts in der früheren Streichungsrichtung fortzusetzen, und dass der innere Felszug eine ganz analoge Verschiebung erfährt.

In stratigraphischer Beziehung kamen manche Abweichungen von den in den bisher durchforschten Nachbargebieten bestehenden Verhältnissen zur Beobachtung. Das höhere Eocän erscheint zumeist in

typischer Flyschfacies, zum Theile aber auch in jener Entwicklung, welche im Sebenicaner Küstengebiet dominirt. Im liegenden Flügel der Ueberschiebung am Berge Opor treten in grosser Mächtigkeit gelbliche, vereinzelt, Nummulinen enthaltende Mergelschiefer zutage, die denen der Prominaschichten sehr ähnlich sehen. Ueber den Bänken des Hauptnummulitenkalkes, dessen Fauna bei grosser Artenarmut ausserordentliche Individuenmenge zeigt, folgt in den Eocänprofilen der Gegend von Traù ein mächtiger Complex von hornsteinführenden Kalken. Ein höheres Niveau wird durch Nummulitenkalkbreccien und körnige, sandige Kalke bezeichnet. Oberhalb Peresic wurden in einem Kalke, der den Lagerungsverhältnissen nach in das Niveau der höheren Nummulitenschichten zu stellen sein würde, zahlreiche, aber schlecht erhaltene Anthozoenreste gefunden. Der Alveolinenkalk erscheint in allen Eocänprofilen der Insel Bua und in denen des benachbarten Festlandes auf Kosten des Nummulitenkalkes in seiner Mächtigkeit reducirt. Die Cosinaschichten zeigen eine grosse Inconstanz in Bezug auf ihr Vorkommen und ihre Mächtigkeit, ein Umstand, der auf eine nur theilweise Seebedeckung des Gebietes zur Protocänzeit hinweist. An manchen Orten treten gastropodenreiche, thonige Schichten von wechselnder, heller oder dunkler Färbung in ziemlicher Mächtigkeit auf; an einer Stelle wurden sogar Gesteinstrümmer gefunden, die fast ganz aus Schneckengehäusen bestehen; an anderen Orten lagern die brakischen oberen Foraminiferenkalke unmittelbar auf dem Rudistenkalk, oder sie sind nur durch eine Bank harten, muschlig brechenden Kalkes von ihm getrennt.

Die, wie schon aus Stache's Uebersichtskarte ersichtlich, ziemlich zahlreichen Protocänvorkommnisse auf der Insel Bua treten unter sehr verschiedenen Lagerungsverhältnissen auf. Der lange, oberhalb der Südküste verlaufende Zug gehört dem steil gestellten, aber local zum Theil überkippten Südfügel der Falte an, durch welche die Hauptinsel gebildet wird. Der eocäne Antheil des sanft abdachenden Nordflügels dieser Falte ist vom Canale di Traù überflutet; an drei Vorsprüngen des Nordufers der Insel (westlich und östlich von St. Girolamo und unter Albania) konnten indessen noch kleine Protocänreste nachgewiesen werden. Der die Halbinsel Okrug durchziehende Streifen von Cosinaschichten liegt in einem gegen N geneigten Faltenflügel, welcher sich an den vorigen im W anschliesst. Zwei geringfügige, aber zum Theil fossilreiche Vorkommnisse der genannten Schichten an den Ufern des Golfes von Saldon (bei Toce und St. Theodora) stehen mit localen Störungen in Zusammenhang. Das südwärts von der Traù gegenüberliegenden Vorstadt Bua zu beobachtende Vorkommen befindet sich im Liegenden einer die Nordwestecke der Hauptinsel durchsetzenden, sehr nahe der Nordküste verlaufenden, grösseren Verwerfung. Das den kleinen Küstenvorsprung nördlich von St. Theodora durchziehende Protocän gehört als ein durch eine Meeresbucht abgetrenntes Stück zum vorigen Gesteinszuge. Auf der Halbinsel Okrug treten an der Grenze zwischen Kreide und Eocän mächtige Bohnerzbildungen zutage.

Die im Anschluss an die diesbezüglichen vorjährigen Bestrebungen unternommenen Versuche, eine Gliederung der Kreidekalk-

massen zu erzielen, stiessen in den bisher betretenen Gebieten infolge der Fossilarmut eines grossen Theiles dieser Massen auf neue Schwierigkeiten. Die wegen des Mangels an palaeontologischen Anhaltspunkten nothgedrungen zunächst in Betracht gezogene petrographische Entwicklung scheint in der Gegend von Traù im Vergleich zu den nordwestlichen Nachbargebieten insoferne einfachere Verhältnisse darzubieten, als an die Stelle eines häufigen Wechsels dichter, hornsteinführender und körniger, zum Theil dolomitischer Kalke eine Zweitheilung des Complexes in eine obere Zone von grob- bis feinkörnigen Kalken und in eine untere Zone von dichten, hornsteinführenden Kalken tritt, unter welchen in der Aufbruchzone nördlich von Vranjca wieder körnige Kalke mit massenhaften Hippuriten- und Radiolitenresten gefunden wurden. Die im Küstengebiet von Capocesto auftretende Plattenkalkfacies in wohl noch als Aequivalent höherer Kreidehorizonte zu betrachtenden Schichten kam im Küstengebiet von Traù nicht zur Beobachtung.

Traù, Anfang Mai.

Literatur-Notizen.

B. Greco. Fauna della zona con *Lioceras opalinum* Rein. di Rossano in Calabria. Palaeontographia Italica Vol. IV, pag. 93. Pisa 1898. (Mit 2 Tafeln.)

Aus einem fleischrothen, dunkelgefärbten und von vielen Kalkspathadern durchzogenen Kalke, der an verschiedenen Stellen Calabriens auftritt und in der Gegend von Rossano (bei Pietro Malena), wo er unmittelbar über krystallinischen Schiefer oder Graniten aufliegt, eine reichere Ausbeute an Fossilresten geliefert hat, beschreibt der Verfasser eine vorwiegend aus Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden, zum geringeren Theile aber auch aus Cephalopoden bestehende Fauna, welche klar beweist, dass die Bildung, welche man bisher für mittelliasisch ansah, vom Alter des obersten Lias ist, etwa der Zone des *Lioceras opalinum* entsprechend. Folgende Formen werden bestimmt und besprochen, die neuen eingehender beschrieben und auf zwei Tafeln abgebildet.

- | | |
|---|---|
| <i>Cidaris</i> sp. | <i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) sp. ind. |
| <i>Serpula</i> sp. | „ (<i>Radula</i>) <i>Taramellii</i> Fuc. |
| <i>Rhynchonella</i> | <i>Hinnites</i> <i>relatus</i> Goldf. sp. |
| <i>Alontina</i> Di-Stef. | <i>Pecten</i> (<i>Entolium</i>) <i>cingulatus</i> Pill. |
| <i>Galatensis</i> Di-Stef. | (<i>Camptonectes</i>) sp. ind. |
| <i>Szainochae</i> Di-Stef. | (<i>Chlamis</i>) <i>erpus</i> de Greg. |
| <i>Wählneri</i> Di-Stef. | „ <i>silanus</i> n. sp. |
| <i>Vigilii</i> Leps. var. <i>Erycina</i> | <i>Posidonomya</i> <i>alpina</i> ? Gras. |
| Di-Stef. | „ sp. ind. |
| <i>Kimnesi</i> Di-Stef. | <i>Modiola</i> <i>praecarinata</i> B. M. sp. |
| sp. ind. cf. <i>subechinata</i> Opp. | <i>Arca</i> (<i>Isoarca</i>) <i>Plutonis</i> Dum. |
| <i>Maleniana</i> n. sp. | <i>Cucullaea</i> (<i>Macradon</i>) <i>problematica</i> Vac. |
| <i>Arianii</i> n. sp. | <i>Astarte</i> (<i>Praeconia</i>) <i>gibbosa</i> d'Orb. sp. |
| <i>Fucinii</i> n. sp. | <i>Isocardia</i> ? <i>calabra</i> n. sp. |
| „ | <i>Goniomya</i> <i>Paronai</i> ? Fuc. |
| <i>Rhynchonellina</i> ? sp. ind. | <i>Rimula</i> ? <i>jonica</i> n. sp. |
| <i>Terebratula</i> <i>sphaeroidalis</i> Sow. | <i>Emarginula</i> ? <i>Vigilii</i> Fuc. |
| „ <i>Salvatoris</i> n. sp. | „ <i>triontina</i> n. sp. |
| <i>Waldheimia</i> <i>Daedalica</i> Di-Stef. | <i>Pleurotomaria</i> <i>angulba</i> de Greg. |
| „ <i>Ippolitae</i> Di-Stef. | „ sp. ind. |
| <i>Placunopsis</i> sp. ind. | |
| <i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) <i>semicircularis</i> Goldf. | |