

Vorträge.

G. Stache. Geologische Verhältnisse und Karte der Umgebung von Triest.

Der Vortragende, welcher in den letzten drei Jahren theils im Frühjahr, theils im Spätherbst einige Wochen darauf verwenden konnte, die Neuaufnahme der Küstenlandgebiete im Bereich der Generalstabsblätter Görz-Gradiska (Zone 22, Col. IX), Triest (Zone 23, Col. IX) und Sessana-St. Peter (Zone 23, Col. X) des Maassstabes von 1:75.000 zu beginnen, legte zunächst das Blatt Triest und von den vier dazu gehörigen Originalaufnahmsblättern des Maassstabes von 1:25.000 das die nähere Umgebung von Triest darstellende Nordostblatt vor.

An der durch M. V. Lipold 1858 besorgten ersten generellen Aufnahme hatte derselbe bereits vor dem Jahre 1873 durch einige speciellere Ausscheidungen Verbesserungen vorzunehmen Gelegenheit gehabt.

Da die Publication in Farbendruck auch von Karten dieses Gebietes im Maassstabe von 1:75.000 und eventuell auch einzelner Blätter im Maassstabe von 1:25.000 in Aussicht genommen ist, lag die Nothwendigkeit einer Neuaufnahme auf der Grundlage des letzteren Maassstabes vor. Eine bloss Uebertragung der unzulänglichen Ausscheidungen der alten generellen Aufnahmen auf die neugeschaffene topographische Grundlage hätte wenig Werth und Sinn. Dem Stande des Fortschrittes unserer Erkenntnisse entsprechend muss für eine grosse, systematisch vorzubereitende gleichartige Publication durch eine Reichsanstalt der nur für Privatpublicationen passende Standpunkt der Schaffung blosser Zwischenstadien der Genauigkeit zwischen General- und Detailaufnahme aufgegeben und durch die wirkliche Detailaufnahme zur Herstellung von möglichst genauen Specialkarten ersetzt werden.

In diesem Sinne will der Vortragende die begonnene Revisions-, respective Neuaufnahme der bezeichneten Küstenlandgebiete weiter fortsetzen und bemerkt bezüglich des vorgelegten, der Völlendung am nächsten gebrachten Blattes, dass gerade die letzten der innerhalb desselben gemachten Untersuchungstouren zur Auffindung einiger neuer Thatsachen führten, und dass deren weitere Verfolgung in den nächst anstossenden Grenzblättern nothwendig sei, ehe dieses Blatt als vollständig für die Publication in Farbendruck fertiggestellt erklärt werden könne.

Im Bereiche der vorgelegten Karte sind nur vertreten: *a)* Bildungen der Quartärzeit, *b)* der älteren Tertiärzeit, *c)* des Protocän und *d)* der Kreide.

Abgesehen von den Alluvien der von grösseren Bächen oder Flüssen durchströmten Thalbenen und den Anhäufungen von Culturschutt, welche ohne Farbe gelassen sind, werden innerhalb der generellen Farbe des Quartär durch besondere Schraffenzeichen getrennt:

1. Gehängschutt und Schuttbreccie, z. B. insbesondere am Steilgehänge des Spaccatorückens gegen die Strasse Občina-Bassoviza stark vertreten.

2. Dünen sand, nur in der Blattsection Nordwesten, in einer äusseren Meeresuferzone (S. Pietro d'Orto, Grado, Primero, Galometo-

Spicola) und in einer inneren Lagunenzone (Mutaron-Belvedere-Centenara) ausgebildet. Meist locker, zum Theile sandsteinartig verfestigt.

3. Flyschlehm. Verwitterungs- und Abschwemmungsproduct der Mergelschiefer und Sandsteine des eocänen Flyschgebietes der Blattsectionen Nordosten und Südosten.

4. Terra rossa-Boden und Karstlehm in ausserordentlich zerstreuter, fleckenförmiger Verbreitung auf den Blattsectionen Nordosten und Südwesten.

Eine völlig genaue Ausscheidung und Abgrenzung der unzähligen Flecke und Fleckchen von Flyschlehm und verschieden gemischtem Terra rossa-Boden ist selbst auf den Blattsectionen von 1:25.000 nicht möglich.

Bei der Reduction auf die Blätter des Maasstabes von 1:75.000 werden nur die ausgedehnteren Partien berücksichtigt werden.

5. Der Kugelsand von Repen kommt nur ganz local in dem Karstterrain von Repen, Section Nordosten, vor.

Sichere Ablagerungen der jüngeren Tertiärzeit fehlen. Inwieweit der Kugelsand von Repen und der Terra rossa-Boden mit zerstörten Binnenablagerungen des Neogen Beziehungen haben, ist hier schwer zu constatiren.

Die Reihe der marinen Ablagerungen reicht nur in's Oligocän, dessen Trennung vom Obereocän jedoch innerhalb der Flyschfacies des Küstenlandes vorläufig kartographisch undurchführbar ist.

In der als Flyschfacies entwickelten oberen Abtheilung der älteren Tertiärzeit oder des Eocän kommen zur Ausscheidung.

1. Die mächtigeren Zonen von dickbankigem Block- und Tafelsandstein (Macigno), welche nur wenig mächtige, dünn-schichtige Mergelschiefer-Zwischenlagen zeigen. Bis auf undeutliche Spuren von Pflanzenresten, welche streckenweise nicht selten sind, haben sich diese Schichten fast durchaus petrefaktenleer erwiesen. Als grosse Seltenheit wurden in den Steinbrüchen nächst S. Giovanni vecchio ober Triest Steinkerne von Gastropoden und Reste von *Aturia* sp. (*Nautilus lingulatus* v. Buch) gefunden.

2. Die Hauptmasse der Flyschmergel mit den verschieden gedrängt oder sparsam eingeschobenen Krusten und Plattenlagen von festerem, überwiegend sandsteinartigem Gestein (Crustello und Tassello).

Eine speciellere Gliederung und Verfolgung von Horizonten wird hier durch die complicirte Faltung und die Gleichförmigkeit des petrographischen Charakters fast unmöglich gemacht. Mindestens würde der Versuch, verschiedene Horizonte auszuscheiden und in allen Faltenflügeln wieder aufzusuchen und zu verfolgen, einen das erreichbare Resultat nicht hinreichend rechtfertigenden Aufwand von Mühe und Zeit erfordern.

Es werden jedoch innerhalb der Gruppe a) ein durch das Auftreten von Assilinen paläontologisch gekennzeichneter Horizont, dort, wo er deutlich erkennbar ist und b) die kalkigen und die deutlicher conglomeratischen Bänke, welche zumeist eine tiefere Stufe bezeichnen, zum Ausdruck gebracht werden.

3. Das zumeist auf grössere Strecken durch Gehängschutt verdeckte, durch eine Zone von Kalkknollen (Strandbildung der Nummu-

liten und Alveolinenkalkunterlage) direct von der unteren Abtheilung getrennte Niveau der Grenzmergel, welches in anderen Gebieten des Küstenlandes zugleich einen durch eine Krabbenfauna specieller charakterisirten Horizont einschliesst.

Es ist somit durch diese Mergel sowohl, als noch schärfer durch die auf Erosion der Kalkunterlage und somit auf eine Zeitlücke und Unterbrechung des regelmässigen Fortganges der Küstenabsätze deutende Kalkknollenablagerung mit mergeligem Cement eine dem Facieswechsel entsprechend scharfe Grenze zwischen dem küstenländischem Unter-eocän und Obereocän gegeben. Diese Grenze fällt der Faunenentwicklung nach wohl nicht scharf zusammen mit irgend einer der Hauptgrenzen, welche man in anderen Hauptentwicklungsregionen des Eocän angenommen hat.

Ein Theil dessen, was man anderwärts etwa als Mitteleocän bezeichnen könnte, dürfte sein Zeitäquivalent in dem oberen Theil der unteren, eng zusammenhängenden Eocängruppe des Küstenlandes haben, welche durchaus als Kalkfacies ausgebildet erscheint.

Zur Ausscheidung auf dem Blatte Triest (1:25.000, Nordosten) innerhalb dieser unteren (etwa 250—400 Meter mächtigen) Abtheilung, d. i. der Gruppe des Hauptnummuliten und Alveolinenkalkes gelangen:

1. Der obere Nummulitenkalkhorizont mit verschiedenen Nummulinenarten (darunter Assilinen) streckenweise überreich erfüllt, nesterweise Alveolinen der kurz spindelförmigen und walzenförmigen Gruppe mit einschliessend.

2. Der Hauptalveolinenkalk, aus drei paläontologisch abweichenden, aber nicht scharf trennbaren Horizonten bestehend, nämlich *a*) dem an Nummulinen reichen, an Alveolinen armen, oberen Horizont (Hauptverbreitung der *Striati*); *b*) einem mittleren, neben Nummulinen und zahlreicheren Alveolinen, auch durch grosse Orbituliten charakterisirten Schichtenfolge; *c*) dem unteren Hauptalveolinenniveau, indem neben den das Gestein dicht erfüllenden Alveolinenformen (der kugeligen und ovalen Gruppe) Nummulinen oder andre Foraminiferenformen meist vollständig fehlen.

3. Der untere Nummulitenkalk durch einen etwas abweichenden Gesteinscharakter und die aus kleinsten Nummulitenformen bestehende Fauna scharf charakterisirt, ungefähr als Horizont der *Nummulina planulata d'Orb.* zu bezeichnen.

In den Karten des Maassstabes von 1:75.000 wird nur der wichtigste Horizont Nr. 3 (Unterer Nummulitenkalk) in der an sich schon schmalen Zone eine besondere Bezeichnung erhalten.

Die Zwischenbildung zwischen dem rein marinen Eocän und der rein marinen Karstkreide, das Protocän (Liburnische Stufe) ist durch seine obere Abtheilung petrographisch dem unteren Nummulitenkalk zum Theile nahestehend, zeigt jedoch auch Uebergänge nach abwärts. Durch die reiche Miliolidenfauna, die das Gestein dicht erfüllt, ist diese Abtheilung gut und constant charakterisirt. In der Verbreitzungszone des Triester Gebietes und in Nordstrien überhaupt fehlt die reiche und mannigfaltige Charakteristik dieses obersten Gliedes des Protocän, welche in Innerstrien (Pisino) nachgewiesen wurde. Weder die dort ver-

treten Landflora, noch die Melaniidenkalke sind deutlich entwickelt. Der Coskolinenhorizont mit der reichen marinen Lagunenfauna ist nur durch hin und wieder nachweisbare Durchschnitte von *Coskinolina* angedeutet. Es sind jedoch hin und wieder Characeenogonien führende Schichten, sowie vereinzelt auch Melaniidenreste und Reste von Landschnecken darin nachweisbar.

Ausser 1. diesem oberen Foraminiferenkalk (Hauptmiliolidenniveau), welcher eine gute Grenzzone zwischen dem typischen marinen Untereocän und dem typischen Protocän bildet, kommt aus der Zwischengruppe 2. der Hauptcharaceenkalkstein und 3. der mittlere und untere Foraminiferenkalkstein mit den Stomatopsishorizonten auf dem Blatte des grossen Maassstabes zur besonderen Ausscheidung, während 2. und 3. für die Karte im kleinen Maassstabe von 1:75.000 als protocäne Hauptgruppe vereint gehalten werden muss.

Es wurde schon an anderer Stelle (Geol. Verhältnisse d. Küstenl., pag. 47) bemerkt, dass, wenn man keine zusammengehörige, paralische, durch Characeenflora, sowie durch Land- und Süßwasserfaunen physisch zusammengehörige Zwischenbildung ausscheiden, sondern nach hergebrachtem Muster eine scharfe Grenzlinie zwischen Eocän und Kreide ziehen wollte, diese unter den Hauptcharaceenkalk in die Zone des mittleren Foraminiferenkalkes mit *Peneropliden* fallen müsste.

Oberberggrath Stache machte überdies darauf aufmerksam, dass er auch bei seinen letzten, in die auf dem randlichen Karstgebirge ober Triest besonders schön entwickelte Schichtenreihe des Characeenkalksteins unternommenen Excursionen wiederum einige neue beachtenswerthe Funde zu machen, Gelegenheit hatte. Im Characeenkalk zwischen Občina und Banne wurde ein Repräsentant der bisher nur im Melaniidenkalk der Miliolidenschichten von Pisino und Gherdosella (Inneristrien) von ihm aufgefundenen amphibischen Gruppe der *Melampinae* und im Characeenkalkstein von Banne ein kleiner Vorfahre des bisher nur in der jüngeren Protocänfauna Dalmatiens nachweisbar gewesenen neuen, sonderbaren Landschneckengattung *Siphlostoma* St. entdeckt.

Die Karstkreide, welche den ganzen nordöstlichen Abschnitt der Blattsection Triest (Nordosten) einnimmt, wird auf den zur Veröffentlichung gelangenden Karten der Hauptsache nach in zwei Hauptgruppen erscheinen.

Die obere Gruppe, im Wesentlichen die Kreide abwärts vom Danien bis zum Cenoman repräsentirend, wird folgende specielle Glieder in besonderer Ausscheidung innerhalb der gleichen Hauptfarbe enthalten:

1. Die Radioliten führende Grenzzone zwischen dem Protocän und der gut ausgeprägten Zone der Nabresina-Breccienkalke, welche auch eine Vertretung der auf den quarnerischen Inseln und in Inneristrien etc. mächtiger entwickelten, halbkristallinischen, marmorartigen, weissen und rosafarbigten Kreidekalke in sich schliesst (Obersenon).

2. Die Abtheilung der hellfarbigten Nabresina-Breccienkalke mit verschiedenen, nicht constant zu verfolgenden Hippuritenhorizonten (*Hippurites sulcatus* und *cornu vaccinum*), Untersenon und Obertnon repräsentirend.

3. Die mächtige Folge der an Sphäroliten- und Radioliten-Schalen verschiedener Arten reichen Karstkalke von wechselnder, meist dunkelgrauer bis schwarzbrauner Färbung, welche mit an Rudistenschalen ärmeren Foraminiferenkalken wechseln. Hier schliesst die obere Abtheilung streckenweise auffälligere Horizonte mit zahlreichen, langen, dünnen Radiolitenschalen ein, welche jedenfalls an die Formenreihe des *Rad. lumbricalis d'Orb.* anschliessen oder eventuell direct dazu gehören.

Man darf in dieser ganzen Schichtenfolge die Vertretung von Mitteluron und eventuell noch des unteren Turon mit ziemlicher Sicherheit annehmen.

Die ganze obere Gruppe wird von der unteren, durch das Vorherrschen einer eigenthümlichen Dolomitfacies gekennzeichneten Gruppe vermittelt einer ziemlich mächtigen Zone von dem Hauptgestein der Nabresinabreccien sehr analogen Rudistenbreccienkalken geschieden. Die Lagerungsverhältnisse lassen es nicht recht zu, in dieser constanten und mächtigen Zone ein Aequivalent der Hippuriten führenden Breccien zu sehen. Ueberdies bilden auch besondere Sphäroliten und nebstdem einige Janira-Arten einen Hinweis auf ein anderes Niveau.

4. Unter dem Namen *Repen* Rudistenbreccienkalk wird daher vorläufig ein besonderes Glied ausgeschieden, dessen Zugehörigkeit zu Turon oder Cenoman noch in Frage steht. Die Auffindung von Schalendeckeln, welche sehr an diejenigen von *Radiolites trigonalis d'Orb.* erinnern, scheint für die genaue Feststellung des Alters noch nicht ausreichend.

5. Das vorwiegend von sandigen Dolomiten mit Einlagerung von Kalkzonen und von dunkelfärbigen bis schwarzen Kalksteinbänken und Platten mit dolomitischen Zwischenlagerungen gebildete ältere Kreidgebirge, welches sich nordöstlich der Linie (Salles, Zgonik, Kleinrepen, St. Taber, Medvejak) bis zu einer Südwest unterhalb Kreple scharf markirten Bruchzone ausbreitet, wird auf den Karten mit einer und derselben Grundfarbe erscheinen.

Innerhalb derselben werden durch besondere Schraffenzeichen von der oberen Hauptdolomitfacies *a)* die untergeordneten Breccienlager und Kalkzüge und *b)* die untere, wesentlich aus Kalkbänken bestehende Schichtengruppe abgesondert werden.

Diese untere Schichtengruppe enthält Chamiden- und Nerineenhorizonte, wengleich in nicht sehr gut entwickelter Vertretung, überdies schwarzbraune Platten und Kalkschieferzwischenlagen, welche den Fisch führenden Schichten des Gebietes von Comen sehr ähnlich sind. Wie weit bis abwärts vom Turon, respective Cenoman diese ganze untere Abtheilung reicht und wie weit die obere Juragrenze etwa nach abwärts liegt, ist in dieser Region nicht zu constatiren; da neuerdings über der die Schichtenfolge nordwärts abschneidenden, von sehr zerstörten Gesteinslagen gebildeten Bruchzone zunächst Foraminiferenkalk des Protocän (Peneropliskalke und untere Characeenkalk) beobachtet wurden.

Jedenfalls hat das Urgonien in dieser ganzen Schichtenfolge seine Hauptvertretung.

Die wenigen, zum Abschluss dieser Karte noch nothwendigen Ergänzungsbeobachtungen beabsichtigt Oberbergrath Stache noch im Frühjahr dieses Jahres zu machen.