

förmige Graphitblättchen eingebettet; infolge theilweiser Zersetzung ist das Gestein eisenschüssig und meist bräunlich gefärbt.

Ein Vergleich des hiesigen Vorkommens mit Handstücken von Cordierit aus dem Bayrischen Wald, wie z. B. von Silberberg bei Bodenmais, scheint zu ergeben, dass eine Uebereinstimmung in Bezug auf die Art des Vorkommens und der Genese vorliege.

### Reiseberichte.

#### Dr. J. Dreger. Alter des Weitendorfer Basaltes.

Vor einiger Zeit besuchte Chefgeologe G. Geyer den grossen Basaltbruch bei Weitendorf (WNW von Wildon in Mittel-Steiermark) und machte dort die Beobachtung, dass am östlichen Ende des Bruches dem Basalte miocäne Schichten mit Fossilien angelagert sind. Auf Geyer's Veranlassung begab ich mich in den genannten Bruch, um nachzusehen, ob etwa an der Berührungsstelle des Basaltes mit dem tertiären Schiefer eine Contactwirkung zu beobachten wäre. Es konnte jedoch keine Veränderung des dem Basalte unmittelbar anliegenden Gesteines bemerkt werden, welche dem Einflusse der empordringenden Eruptivgesteine zugeschrieben werden könnte; vielmehr muss angenommen werden, dass der Basalt schon erstarrt war, als sich das Tertiär, welches kaum gestört ist, ablagerte.

An der Contactstelle ist der Basalt, wie auch sonst an der Oberfläche, zersetzt und weisslichgrau entfärbt, während das angelagerte Sedimentgestein mit den Conchylien auf einige Decimeter durch eisenschüssiges Wasser, das aus den auflagernden (? Belvedere-) Schottern und Sanden eingedrungen ist, geröthet ist.

Das tertiäre Gestein ist ein dünngeschichteter, glimmeriger, mergeliger Schieferthon und stimmt sowohl in Fossilführung als Gesteinsbeschaffenheit mit dem Wetzelsdorfer Schiefer überein, den man für gleich alt mit dem Wiener Miocän, besonders den Grunderschichten, hält. Die Ortschaft Wetzelsdorf liegt etwa 9 km westlich von Weitendorf.

Durch diese Beobachtungen wird demnach bewiesen, dass der (Feldspath-) Basalt von Weitendorf jedenfalls nicht jünger ist als die Grunderschichten, während man bisher geneigt war, ihn mit dem Gleichenberger (Olivin-) Basalt in Zusammenhang zu bringen, welcher der Pliocänperiode, etwa der Zeit der Ablagerung des Belvederschotter, zugezählt wird.

#### Dr. L. Waagen. Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia.

##### II. Umgebung von Malinska und Dobrigno.

In meinem Vortrage vom 4. Februar d. J.<sup>1)</sup> wurde der nördlichste Theil der Insel Veglia, die Umgebung von Castelmuschio, vom geologischen Standpunkte dargestellt. Anschliessend an die Arbeiten des vorigen Jahres wurden nun heuer mit Beginn der Auf-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift 1902, S. 68 ff.

nahmscampagne gegen Süden die Untersuchungen und Begehungen fortgesetzt, und in vorliegendem Berichte soll die Umgebung von Malinska und Dobriquo behandelt werden.

In topographischer Beziehung bleibt der Charakter der Insel so ziemlich der gleiche. Im Osten, wo der Anprall der Bora am stärksten ist, zieht sich fortgesetzt eine vollkommen kahle Steinwüste der Küste entlang, und nur zwischen Porto Sulinj und der Gegend von Verbenico findet sich vereinzelt kümmerlicher Eichenwald und spärlicher Feldbau auch etwas näher dem östlichen Küstensaume. Dies östliche Kalkgebiet bis zu dem grossen Eocänzuge, der die Insel ihrer vollen Länge nach durchzieht, wird durch den Porto Sulinj unvermittelt quer unterbrochen, während die einzelnen Züge der mittleren und oberen Kreide ungestört im Süden ihre Fortsetzung finden.

In das hier zu besprechende Gebiet fällt von dem grossen Eocänzuge jener Theil südlich vom Jezero, der von Stache<sup>1)</sup> als „das Thal von Dobriquo“ bezeichnet wurde, und ferner „das Spaltenthal von Verbenico“ bis zu der Strasse, welche jenen Ort mit Veglia verbindet. Das Thal von Dobriquo in Verbindung mit dem weiten Porto Sulinj gibt dem Gebiete nördlich von Dobriquo sein eigenthümliches Gepräge. Sahen wir im Norden im Valle Noghera und in dem Poljen-Gebiete des Jezero die Neigung, Thalgebiete gegen W und SW gegen das Meer auszusenden, so liegt hier der entgegengesetzte Fall vor: ein Durchbruch durch das Kreidegebiet gegen NO. Es ist dies umso auffallender, als die Ostflanke der Insel sonst im allgemeinen von einem ziemlich hohen Rücken gebildet wird. Der Parallelismus mit den nach Westen gerichteten Thalgebieten ist aber noch ein viel grösserer: Dem Valle Noghera entspricht vollständig die Gegend des Porto Sulinj, beides sind Bachgebiete, welche quer auf das Schichtstreichen in eine Meeresbucht entwässert werden. Das Poljengebiet des Jezero dagegen zeigt mit seinen Einsenkungen gegen die Rada di Sasso bianco eine Analogie mit dem Einrisse hinaus gegen Verbenico, der doch nicht tief genug greift, um das Valle Jas zu entwässern.

Im Thale von Dobriquo steigen die weicheren Gesteine des höheren Eocän bis zu ziemlich bedeutenden Höhen an, ja die Wasserscheide zwischen diesem Thale und der Thalspalte von Verbenico liegt sogar in einer Höhe von über 200 m. In diese mergelig-sandigen Gesteine haben dann die Bäche tiefe, enge Schluchten eingerissen, in welche die Gehänge als mehr minder steile, bewachsene oder kahle Schuttkegel hinabsteigen. Dies nun gibt den beiden in Rede stehenden Thalgebieten ihr eigenthümliches, charakteristisches Gepräge.

Gegen den Jezero wird das Thal von Dobriquo von einem Querriegel abgeschlossen, der sich bis zu etwa 60 m Höhe erhebt. Wir haben hier somit die auffallende Erscheinung, dass zwei Thäler einander genau entgegengerichtet sind und an ihrer Vereinigungsstelle fast in einem rechten Winkel, gegen NO, abgelenkt werden.

<sup>1)</sup> E. Stache. Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, Bd. 17, S. 243 ff.

Die Bäche, die aus den beiden Thalenden kommen, vereinigen sich jedoch in der Thalebene nicht, sondern führen ihr Wasser in getrenntem Laufe der Meeresbucht zu. Die Neigung der Niederung gegen den Porto Sulinj ist überdies so gering, dass das zurücktretende Meer bei Ebbe einen Streifen von gut einem halben Kilometer sumpfigen Bodens trocken zurücklässt, der dann die verschiedensten Miasmen aushaucht und besonders die berüchtigte Malaria stark verbreiten hilft.

Auch das Spalenthal von Verbenico zeigt zwei gegeneinander gerichtete Thalenden, die sich in der Gegend der Strasse von Verbenico nach Veglia vereinen. Ein Abfluss ober Tags ist jedoch nicht vorhanden, sondern die Bäche führen ihr Wasser einem kleinen Teiche zu, der bei anhaltenderem Regen natürlich über seine Ufer tritt und die Gegend versumpft. Früher soll dies weniger empfindlich gewesen sein, da das überschüssige Wasser durch Sauglöcher (Ponore) bald wieder verschwand. Auch jetzt müssen einzelne derselben noch functioniren, da man bei Ueberschwemmung unterhalb von Verbenico im Meere schlammiges, erdiges Wasser aufsteigen sieht. Eben jetzt ist man daran gegangen, eine Entsumpfung durchzuführen, und die Arbeit besteht hauptsächlich darin, die Sauglöcher zu reinigen und dadurch wieder zur Function zu bringen.

Der von Norden her entwässerte längere Theil des Spaltenthales von Verbenico, der allein in das zu besprechende Gebiet fällt, birgt in seinem obersten Theil eine tief eingerissene, schwer zugängliche Schlucht, ganz in Mergel und Sandstein gebettet. Weiter thalabwärts treten die eocänen Kalksteinwände immer mehr aneinander und verschmälern so den Mergelzug, bis schliesslich unter den Bachalluvien alles verschwindet; von da ab haben wir ein breites, sanft geneigtes Thal vor uns, das durch seinen reichen Feldebau einen äusserst angenehmen Eindruck auf den Besucher macht.

Der östliche Kreidezug birgt eine Höhle, etwa eine Viertelstunde nördlich von Rudin. Der Eingang liegt in den rein weissen und röthlichen Kalken der oberen Kreide. Auf der Karte finden wir ihre ungefähre Lage unter dem Namen „Brestovska jama“ eingetragen, während sie unter dem Volke die Bezeichnung „Slivainska jama“ führt. Ein Schacht von etwa 3 m Tiefe, der dem Fusse nur wenige Tritte bietet, bildet den Zugang. Durch ein niedriges Felsthor beginnt man sodann die unterirdische Wanderung und mittelst eines engen Schlufes, der auf allen Vieren passirt werden muss, gelangt man in einen herrlichen Saal. Von der Decke hängt ein reicher Spitzenvorhang von Tropfsteingebilden und Säulen von 1 m Mächtigkeit und mehr tragen das Gewölbe dieses ansehnlichen Raumes, der 10 m im Durchmesser besitzen mag. Bedeutender jedoch ist noch die Höhe dieser Grotte. Sehr steil senkt sich der Boden gegen die Mitte hinab, welche von einem Bachbette eingenommen wird, und nur mit grösster Vorsicht ist die Fortbewegung möglich, da ein zäher, rother Lehm den Tritt noch unsicherer macht. Zweimal muss im Sprunge der Wasserriss passirt werden, dann erreicht man eine Gallerie, die nach NW gerichtet, längs der Schlucht sich hinzieht. Entlang der Felswand bewegt man sich dort fort, während auf

der Seite des Abgrundes zarte Pfeiler, oft mehrere Meter hoch, den Pfad begrenzen, welche das Licht unserer Laternen durchscheinen lassen und den Zauber der unterirdischen Architektur noch erhöhen. Es folgen dann in nordwestlicher Richtung noch Grotten und Gallerien, so dass der zugängliche Theil des unterirdischen Höhlenzuges eine Länge von etwa 800 *m* besitzen mag. Am Ende trifft man in der gleichen Richtung auf eine etwa  $\frac{3}{4}$  *m* im Durchmesser haltende Oeffnung und die hineingehaltene Laterne lässt eine fernere Grotte ahnen. Der eigentliche Zweck meiner Untersuchungen bestand darin, eventuelle Thierreste und Artefacte aufzusuchen und den Lauf des Baches zu ergründen. Leider war die Expedition in dieser Richtung resultatlos, nachdem absolut keine Reste entdeckt werden konnten, und der Bach zu der Zeit so wenig Wasser führte, dass das vorbereitete Anilin gar keine Verwendung fand. Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die Richtung des Höhlenzuges an der Oberfläche durch eine Anzahl kleiner Dolinen markirt erscheint.

Westlich von dem grossen Eocänzuge erreicht die Insel ihre grösste Breite und ist diese Gegend als ein grosses Kalkplateau zu bezeichnen, dem einige Höhenrücken aufgesetzt sind, und das sich nach der Rada di Malinska einerseits und dem Porto di Veglia andererseits langsam abdacht. Eine grosse Polje, die in dieses Gebiet eingesenkt ist, wird zum Theile vom Jezero Ponikva erfüllt, der zur Regenzeit eine Längenausdehnung bis zu 2 *km* besitzt, in den trockenen Monaten jedoch bis auf ein Minimum im nördlichsten Theile verschwindet, mitunter sogar ganz austrocknen soll. Die Niveauschwankungen dürften in diesem, wie in dem nördlichen Jezero einfach auf Verdunstung zurückzuführen sein, und glaube ich, dass das Wasser uns bei beiden den Grundwasserspiegel vorstellen dürfte. Ausserdem sehen wir in dem Plateaugebiete noch eine lange, schmale Grabenpolje, welche unterhalb der Ortschaft Monte sich von NW nach SO auf eine Länge von beinahe 3 *km* erstreckt.

Wie wir gesehen haben, wird der grosse Eocänzug, der die Insel von Castelmuschio bis Bescannova längs durchsetzt, durch wellenförmige Aufwölbungen, welche quer auf die Streichungsrichtung verlaufen, in mehrere Theilstrecken zerlegt. Eine solche Wellenhöhe quer auf das Streichen lässt sich nun auch in dem Kreideplateau beobachten, und zwar beginnt sie an der Strasse nach Veglia etwas nördlich des Ponikva jezero, und zieht über die Gegend von Poljica bis hinüber gegen Milohnic, um sich dann gegen den Canale di mezzo hinabzusenken. Ihre grösste Höhe erreicht sie jedoch mit 236 und 240 *m* in den beiden Gipfeln der Vrhure. Den Einfluss auf das tektonische Bild der Insel werden wir noch weiter unten kennen lernen.

#### Stratigraphie.

Den stratigraphischen Ergebnissen, wie sie in meinem citirten Vortrage dargelegt wurden, ist hier nicht viel hinzuzufügen.

Die obere Kreide behält ihr subkrystallinisches Gepräge bei und ist stets durch rein weisse oder pürsichrothe Färbung ausge-

zeichnet. Gegen die Grenze zur mittleren Kreide jedoch stellen sich mitunter auch Lagen einer dichten Gesteinsvarietät ein, so dass eine präzise Grenzziehung dadurch sehr erschwert wird.

Ein graner, meist dichter, mitunter aber auch etwas krystalinischer Kalk repräsentirt, wie im nördlichen Abschnitt der Insel, die mittlere Kreide, nur sind in dem zu besprechenden Gebiete die Fossilreste noch seltener als im Norden. Der grosse Kreideaufbruch im Kalkplateau des Westens zeigt in der mittleren Kreide stellenweise auch etwas mehr sandige oder dolomitische Kalke, die eventuell bereits ein tieferes Niveau — die untere Kreide — vertreten könnten. Dieselben sind jedoch petrographisch so innig mit typischen Gesteinen der mittleren Kreide verbunden, dass eine Trennung und Ausscheidung auf der Karte sich als unmöglich erwies.

Etwas verschieden ist die Entwicklung des Eocän in der Umgebung von Dobrigno von jener, die wir im Thalgebiete von Castelmuschio kennen lernten. Besonders ist es der Hauptnummulitenkalk, der hier als etwas sandiger Kalk schon petrographisch sich vom Alveolienkalk gut unterscheiden lässt. Die versteinungsreichen conglomeratischen Schichten sind hier meist sehr gut entwickelt, doch führen sie ausser zahllosen Nummuliten selten ein anderes Fossil. Manchmal tritt aber an Stelle dieser conglomeratischen Structur ein sehr zäher, bläulicher Kalkstein, der gegen die Verwitterungskruste hin eine bräunliche Färbung annimmt. Mitunter ist jedoch dieser Horizont auch ganz mergelig entwickelt, so dass sein Vorhandensein nur durch die zahllosen ausgewitterten Nummuliten kenntlich wird. Nach oben stellt sich dann in der Gegend von Dobrigno ein neues Glied ein: ein sehr harter, typischer Flyschsandstein, der dem Obereocän entsprechen dürfte. An Stellen, wo die mittleren fossilführenden Schichten mergelig entwickelt sind, wie besonders in dem Riegel, der das Thal von Dobrigno gegen Norden abgrenzt, haben wir über dem Hauptnummulitenkalk dann ununterbrochen eine mächtige Serie von Mergelschichten, die durch Einschaltung von Sandsteinlagen nach oben allmählig in Flyschsandstein übergehen. Dieser Flyschsandstein findet sich im ganzen Thalgebiet von Dobrigno, dagegen konnte er im Spaltenthal von Verbenico nicht aufgefunden werden. Kleine Reste desselben fanden sich auch im Kreidekalk-Plateau des Westens; so eine kleine Scholle direct auf oberer Kreide südlich von St. Appollinario vecchio und Spuren davon in der Grabenpolje unterhalb von Monte.

Eine ganz junge (quartäre) Strandbreccie mit zahllosen Fossilien wurde am Valle Sulinj entdeckt und eine kleine Aufsammlung gemacht. — Eine Ablagerung horizontal geschichteten diluvialen Kalksand mit Gehäusen von Landschnecken findet sich in einer Mächtigkeit von 4 bis 6 m auf einer Fläche von etwa 2 km<sup>2</sup> zwischen dem Orte Polje und dem Orte Silo östlich von Dobrigno. — Endlich ist südlich von der Rada di Malinska eine mächtige Ablagerung von Terra rossa zu erwähnen, die sehr viel Rotheisenerz enthält und deren Mittelpunkt ungefähr durch St. Appollinario vecchio bezeichnet wird.

## Tektonik.

Beginnen wir wieder im Osten, so haben wir zunächst den „Eocänzug von Voz“ zu berücksichtigen. Derselbe erreicht im Velo čelo noch eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit, jedoch vom Porto Slivonska angefangen nimmt er sehr rasch ab, wird häufig von der darunter liegenden oberen Kreide durchbrochen, um endlich südlich der Punta Mala Slivonska gänzlich zu verschwinden. Zusammengesetzt wird dieser Zug aus Alveolinen-Nummulitenkalk und nur einige spärliche Reste der Mergelschichten finden sich aufgelagert vor; ein solcher Rest auch unmittelbar auf oberer Kreide südlich von dem besprochenen Ende der Eocänkalke. Es tritt hierauf eine Unterbrechung dieses Zuges ein, und erst bei Punta Cista konnte das Wiederauftauchen der Alveolinen-Nummulitenkalke, in Uebereinstimmung mit Stache, constatirt werden, die dann längs des Valle Silo, sowie auf der Halbinsel Silo wiederholt in Lappen und Streifen der oberen Kreide unregelmässig aufgelagert erscheinen. Nach Stache befinden sich in der Nähe der Halbinsel Silo noch zwei Mergelvorkommnisse. Das eine, welches eine ganze Collection von Fossilien ergeben hat, „am Südrande des Porto Paschiek“, und das andere „im Westen der Punta Dergenin auf dem Wege nach Valle Mourvenizza“ gelogen. Mit dem ersten ist wahrscheinlich Valle Pasjak gemeint, allein es gelang mir nicht, ausser dem Alveolinen-Nummulitenkalk noch andere Eocänablagerungen dort zu entdecken. Mit der zweiten Angabe dürfte ein Punkt westlich der Punta Druženjin am Südufer des Valle Vodica gemeint sein, wo wirklich fossilführende Eocänmergel vorkommen, die direct der oberen Kreide auflagern. Vielleicht beruht die Angabe von „Porto Paschiek“ als Fundort auf einer ungenauen Orientirung nach der alten Karte (1:144.000), welche zur Zeit der geologischen Uebersichtsaufnahme allein zu Gebote stand, da ich am Südrande des Valle Murvenizza eine kleine Partie von eocänem Mergel und Conglomeraten mit sehr zahlreichen Fossilien, genau den Angaben Stache's entsprechend, in eine Mulde der oberen Kreide eingelagert, vorfand. Die ganze Ostküste Veglias südlich von der Punta Druženjin, soweit sie in das besprochene Gebiet fällt, weist keine weiteren eocänen Ablagerungen auf.

Zwischen dem Eocänzuge von Voz und dem Haupteocänzuge erstreckt sich der östliche Kreideaufbruch, der eine nach WSW geneigte Antiklinale darstellt. Dieselbe verläuft sehr regelmässig und wird in ihrer ganzen Breite vom Porto Sulinj unterbrochen. Dem östlichen Schenkel der Falte, gebildet aus oberer Kreide, sind die besprochenen Lappen des Eocän aufgelagert. Oestlich von Klimno und in der Gegend des Ortes Silo sind zwei kleine, untergeordnete Aufbrüche der mittleren Kreide vorhanden und ausserdem befindet sich zwischen den Orten Polje und Silo eine ziemlich mächtige Ablagerung diluvialen Sandes. Westlich schliesst sich dann der Kern der Falte in Form eines Aufbruches von mittlerer Kreide an, der gegen das Meer hinausreichend, sich zwischen Punta St.

Marco und Porto Verbenico unter das Meer hinabsenkt, ebenso wie der östliche Schenkel der oberen Kreide.

Es folgt sodann der Gegenflügel der oberen Kreide, der jedoch nicht mehr unter dem Meere verschwindet, sondern bis an die Südspitze der Insel sich verfolgen lässt.

Der Haupteocänzug, der im Norden eine ganz einfache, offene Synklinale bildete, ist hier im Thale von Dobrigno durch die anschliessende geneigte Kreidefalte ebenfalls schief gedrückt. Beide Schenkel fallen nach Nordost, und zwar der westliche sanfter mit bloß 20 bis 30°, der östliche dagegen ziemlich steil mit 60 bis 70°. Ausserdem wird der Aufbau noch dadurch complicirter, dass die weichen Schichten des höheren Eocän nicht nur stark zerknittert, sondern auch von Längsstörungen durchsetzt zu sein scheinen. Besonders zur Erklärung der Lagerung im Thale östlich von Dobrigno, durch welche die Strasse hinanführt und in dem man Flyschsandstein mitunter direct an Alveolinen-Nummulitenkalk abtossen sieht, muss unbedingt ein Längsbruch angenommen werden.

Im Spaltenthale von Verbenico herrscht dieselbe Neigung der Synklinale. Hier treten jedoch die begrenzenden eocänen Kalkwände immer mehr zusammen, den Mergelzug verschmälernd und zugleich auch sich senkend, so dass schliesslich das ganze Eocän unter den Alluvien des Valle Jas verschwindet und die Thalwände von den weissen Kalken der oberen Kreide gebildet werden. Auffallend ist es auch, dass der Flyschsandstein, der in der Gegend von Dobrigno ziemliche Flächen bedeckt, im Spaltenthale von Verbenico nicht aufgefunden werden konnte.

Wir kommen nun zu dem westlichen Aufbruche, dessen Kern, die mittlere Kreide, im Gebiete von Castelmuschio den Höhenrücken des Vršak und Veli Vrh bildete. Dieser Zug setzt sich in dem unwegsamen und von zahllosen Dolinen zerrissenen Gebiete südlich vom Jezero ungestört fort, zu beiden Seiten von Zügen der oberen Kreide begleitet. Der westliche Flügel von oberer Kreide, der an der Rada Sasso bianco seinen Anfang hat, entwickelt sich bis in die Gegend von Malinska zu ganz ansehnlicher Breite. Bei Marsich jedoch beginnt ein neuer Aufbruch der mittleren Kreide, der sich sehr rasch verbreiternd, gar bald in der Gegend von Gabogne mit dem Aufbruche des Veli Vrh vereinigt und so gemeinsam nach Süden strebt. Jener Lappen der oberen Kreide, der eine Zeit lang die beiden Aufbrüche voneinander scheidet, geht an der Vereinigungsstelle natürlich verloren, doch etwas weiter südlich wird die Kuppe des Berges mit der Cote 255, welcher mit der Kapelle St. Peter gekrönt ist, noch von den weissen Kalken der oberen Kreide gebildet.

Bei Malinska hatten wir den Zug der oberen Kreide, und ebenso ist die ganze Rada di Malinska in diese Kalke eingebettet, welche von hier in grosser Breite gegen Süden fortsetzen. Nur zwischen Zidarich und Vantačich sieht man eine kleine Scholle von Alveolinenkalken, welche sich aber nicht lange südlich verfolgen lässt, da sie bald unter den anscheinlichen Terra rossa-Ab lagerungen von St. Appollinario vecchio verschwindet. Noch

etwas weiter südlich findet sich dann der erwähnte kleine Rest von Flyschsandstein direct auf oberer Kreide. Ein ganz unbedeutendes Vorkommen von Alveolinenkalk wurde auch bei dem Kloster St. Maria Magdalena gefunden.

Unweit der Punta Pelova beginnt im Westen wieder ein Aufbruch von mittlerer Kreide, der zunächst die Berge Beli vrh und Gradina bildet und das Vallone Čavlina im Westen vollständig und im Süden bis etwa zur Ruine Gorsini umschliesst. Darauf folgt wieder ein Zug von oberer Kreide, der den Westen der Insel mit dem Kloster Santa Maria di Capo umfasst und so bis zum Canale di Mezzo reicht.

Wie gesagt, ist der Berg Vrhure als eine quer zum Streichen verlaufende Bodenschwelle zu betrachten, und diese bewirkt, dass die obere Kreide, welche von der Rada di Malinska in ziemlicher Breite gegen Süden strich, ganz unvermuthet hier ihr Ende erreicht. So sind denn von hier an alle drei Aufbrüche der mittleren Kreide, jener vom Veli vrh, der zweite, der bei Marsich beginnt, und der von der Punta Pelova ausgeht, zu sehr bedeutender Ausdehnung vereinigt und nehmen die ganze Mitte der Insel in einer Breite von etwa 12 *km* ein. In diesem Complex nun fanden sich Gesteine, etwas sandige oder dolomitsche dunkle Kalke, die eventuell schon als Vertreter der unteren Kreide angesehen werden könnten. Auch zahlreiche Breccienzüge wurden bemerkt, allein die Beschaffenheit der Gegend lässt eine Beobachtung der Lagerung absolut nicht zu, und so kann auch über die Frage, ob untere Kreide vorhanden sei, auf bloß petrographische Momente hin vorläufig keine Entscheidung getroffen werden.

#### Quellen.

In einer Karstgegend sind die Wasserverhältnisse von besonderer Wichtigkeit, deshalb soll auch hier wieder einiges darüber zusammengestellt werden.

In Malinska sprudeln sehr reiche Quellen hervor, die, leicht zu fassen, ein sehr gutes Trinkwasser abgeben würden. — In Dobrigno selbst ist kein Wasser zu finden, doch nur 1 *km* südlich, bei der Kapelle Uravič in einer Höhe von mehr als 200 *m*, bricht eine starke, perennirende Quelle empor, welche noch dieses Jahr mittelst Wasserleitung in den Ort geleitet werden soll. — Nördlich von Dobrigno der Ort Čižiče hat eine gefasste Quelle am Fusse der Hügel in der Nähe der Punta Sulinj. Dieselbe ist jedoch bei Flut brakisch und daher ungesund, weshalb sich die Bewohner entschliessen mussten, im Orte eine grosse Cisterne für Regenwasser anzulegen. — Verbenico besitzt am Hafen zwei sehr gute Quellen, die vom Meere gar nicht beeinflusst werden und wahrscheinlich mit den versiegenden Bächen des Valle Jas in Beziehung zu bringen sind. Da diese Quellen jedoch am Hafen und der Ort etwa 50 *m* höher gelegen ist, so wollen die Einwohner von Verbenico eine Wasserleitung bis in den Ort hinaufbauen, die heuer noch in Angriff genommen werden soll. Hierzu sind zwei Quellen ausserhalb im



oberen Valle Jas, von welchen die eine durch ihre gleichmässig kühle Temperatur — etwa 8° R. — auffällt und die Vermuthung nahe legt, dass ihr Infiltrationsgebiet ziemlich entfernt, vielleicht sogar auf dem Festlande zu suchen ist. — Im Westen besitzt noch St. Maria di Capo eine eigene kleine Quelle, die aber wahrscheinlich nicht perennirt. Das ganze übrige Gebiet zwischen der Hauptstrasse nach Veglia und dem Canale di Mezzo ist vollständig quellenlos und auch die Cisternen werden zumeist nur von Regenwasser gespeist.

Veglia, Anfang Juni 1902.

### Literatur-Notizen.

O. Marinelli. Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli. Publ. d. R. Istit. d. Studi super., pratici e di perfezionamento in Firenze (sez. d. scienze fis. e natur.). Firenze 1902. Mit einer Karte und 5 Tafeln.

Die Umgebung von Tarcento umfasst in der vorliegenden Studie zugrunde liegenden Ausdehnung ein östlich des Tagliamentodurchbruches von Gemona liegendes Gelände, das sich von der Hochgebirgskette des Monte Plauris über eine Vorhügelregion südlich in die Ebene hinabsenkt. Da sich diese Gegend an die in letzter Zeit von dem Referenten neu aufgenommene Region von Pontafel in Kärnten nahe südlich anschliesst und so das Profil über die karnische Hauptkette und quer über die bei Dogna vom Fellathal durchschnittenen Julischen Alpen bis zur Ebene Veneziens hinaus ergänzt, mag eine Besprechung dieser dem Andenken Professor G. Marinelli's geweihten Monographie an dieser Stelle gerechtfertigt erscheinen. Diese Region gewinnt ausserdem dadurch an Interesse, als dieselbe einen Theil der auch durch die Studien von G. Böhm und K. Futterer (Ref. Verhandl. 1897, pag. 364) näher bekannt gewordenen südalpinen Kreidezone einschliesst, welche, weiterhin in ihrem Streichen nach Südosten schwenkend, alsbald auf istrianisches Gebiet übertritt.

In den beiden Ketten des M. Plauris und M. Chiampon, die, durch die Venzonassa getrennt, ausserdem nach Süden durch das Querthal des Torre entwässert werden, herrscht die Trias vor, und zwar in zwei Stufen entwickelt. Davon entspricht die untere, hier fossilieere, mergelig-kalkige Stufe den hauptsächlich in zwei Zonen (Resiathal und Südfuss des M. Chiampon) zutage tretenden Raibler Schichten. Die obere, dolomitisch-kalkige, weitaus mächtigere Stufe umfasst den durch Asphalteinlagerungen gekennzeichneten Hauptdolomit, aus dem neben einer Anzahl bezeichnender Fossilien, wie *Turbo solitarius*, *Gervillia exilis* Stopp, *Megalodon Gümbeli* Stopp, mehrere andere Arten angeführt werden, worunter auch *Myophoria elegans* Dunk., die sonst als Leitfossil des Muschelkalkes angesehen wird.

Die obersten Lagen des Complexes sind zum Theil als Kalkbreccien und Crinoidenkalkke entwickelt, welche vielleicht schon Rhät oder selbst Lias repräsentiren.

Ueber den triadischen Bildungen und deren in ähnlicher Ausbildungsweise möglicherweise schon in den Lias hinaufreichenden Hangendgliedern folgt eine dünnbankige Serie von verschieden gefärbten Hornsteinkalken, welche sicher zum grossen Theil dem Jura angehören, zum Theil aber auch Glieder der Kreidformation umfassen dürften.

Man kann nach dem Verfasser in dieser weder von der unterlagernden Trias scharf geschiedenen, noch in sich selbst sicher gliederbaren, Jura und Kreide umfassenden Schichtreihe zweierlei Ausbildungsformen unterscheiden, eine Cephalopodenfacies und eine Facies mit dickschaligen Bivalven aus der Unterordnung der *Pachyodonta*. Während die erstere in der nördlich von den periadriatischen Störungslinien gelegenen Belluneser Region und in der Gegend von Tolmezzo bis in die Kreide emporreicht, scheint umgekehrt in der der Ebene genäherten südlichen Region von Tarcento die Chamiden- und Rudistenfacies schon viel tiefer, vielleicht schon im Jura zu beginnen und alle Glieder bis zur Scaglia hinauf zu umfassen. Die grosse Fossilienarmut der betreffenden Schichten, aus denen von