

Vorträge.

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

I. Umgebung von Castelmuschio.

In der verfloffenen Aufnahmskampagne verbrachte ich die letzte Zeit auf der Insel Veglia. Leider konnte ich infolge Ungunst der Witterung nur etwa drei Wochen zu Aufnahmszwecken verwenden und erstreckten sich daher meine Begehungen nur auf den nördlichsten Theil der Insel bis Malinska einerseits und andererseits bis Dobrigno.

Durch die Untersuchungen Stache's¹⁾ wurde die Geologie Veglias in den Grundzügen festgelegt und dessen eingehende Untersuchungen, die sich auf parallele Studien in Krain und Istrien stützen konnten, sind bei der neuen Begehung eine äusserst wertvolle Vorarbeit, besonders da die Tektonik der Quarnerischen Inseln nur im Zusammenhalte mit den Verhältnissen des Festlandes verständlich erscheint.

Durch die ganze Insel hindurch zieht von Nordwest nach Südost ein Eocängebiet, welches dieselbe in zwei ungleiche Theile nicht nur dem Raume, sondern auch der topographischen Beschaffenheit nach theilt. Im Osten breitet sich eine typische Karstlandschaft aus; soweit man blickt, nichts als der kahle Fels, kein Baum, kein Strauch, nur in den grösseren Dolinen versteckt, gleichsam verschämt ein bischen Feldcultur. Dagegen im Westen in der Niederung Weingärten und Maisfelder, dazwischen Feigen- und Olivenbäume und auch auf dem Kreiderücken ein spärlicher Buchenwald, untermischt mit mageren Wiesen.

Der eben genannte Eocänzug birgt an seinen beiden Enden zwei der besten Hafenplätze der Insel, jenen von Castelmuschio und den südlichen von Besca nuova. Im ganzen ist es eine Synklinale zwischen zwei Kreidezügen, in welcher das Eocän zu Tage tritt, jedoch nicht in ungestörter Lagerung, sondern von zahlreichen stärkeren oder geringeren Längsbrüchen begleitet, so dass es gleichsam kluftartig eingesenkt erscheint, worauf schon Stache hingewiesen hat.

Stache hat in seiner citirten Arbeit eine Viertheilung dieses Eocänstriches vorgenommen, die, weil in der orographischen Beschaffenheit der Insel begründet, auch hier beibehalten werden möge. Durch wellenförmige Bergrücken, senkrecht auf die Längserstreckung des Eocänzuges, wird dieser in vier Thalgebiete getheilt, die nach den Hauptorten die Thäler von Castelmuschio, Dobrigno, Verbenico und Besca nuova genannt werden. In das heuer aufgenommene Gebiet fällt nur der nördlichste Abschnitt, das Thal von Castelmuschio, das an den Höhen zwischen Sugari und Susanna beginnend, sich nordwestwärts zieht und bei Castelmuschio mit einem weiten Vallone sich gegen das Meer hin öffnet.

¹⁾ G. Stache, Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, Bd. 17, S. 248 ff.

Der Eocänstrich bildet, wie gesagt, eine kluftartige Längsfalte, jedoch solcher Art, dass der Nordostrand steil und ununterbrochen die Einsenkung begleitet, während im Südwest, der allgemeinen Abdachung der Insel entsprechend, der Rand niedrig, unzusammenhängend und unregelmässig erscheint.

Das Thalgebiet von Castelmuschio wird nach den orographischen Verhältnissen wieder in vier Theile getheilt; den ersten Abschnitt bildet das Vallone di Castelmuschio, bis zu der Anhöhe, auf welcher der Ort liegt, und dem Hügel Fortičin, südlich schliesst sich daran das „Thal von Noghera“, wie es Stache nennt, und es umfasst jenes Gebiet, welches bei Regenzeit gegen West in das Querthal Valle Noghera von einem Bächlein entwässert wird. Die dritte und vierte Einsenkung sind eigentlich typische Poljen; die westliche, der Jezero, eine Seepolje, und die östlich davon gelegene wenigstens zum Theil eine periodisch inundirte Polje.

Das Vallone di Castelmuschio ist ganz vom Meere erfüllt, es ist ein Längsthal und wird im Südwest von der zungenförmigen Halbinsel Ert begrenzt, die sehr steil und ziemlich geradlinig unter das Wasser taucht. Die nordöstliche Begrenzung steigt zu viel grösseren Höhen an, doch verläuft hier die Uferlinie nicht so geradlinig, sondern bildet, buchtartig zurücktretend, den Porto Lučica, wahrscheinlich durch Auswaschung der weichen eocänen Mergelgesteine. Das Vallone lässt an seinem Abschlusse eine kleine Aufwölbung hervortreten, den erwähnten Hügel Fortičin, dessen Höhe einst von einem römischen Tempel gekrönt worden sein soll, und der die Abgrenzung gegen das Thal von Noghera bildet. Dieses wird infolge der allgemeinen Abdachung der Insel nicht nach Nordwest, sondern nach West in der Regenzeit von einem Bächlein entwässert, das so die eocäne Einsenkung durchquerend, auch die angrenzende Kreide durchbricht und in der Ebene Dobrovica alles Anstehende mit Alluvien bedeckt. Erst im Kamenjak tritt die begrenzende Kreide wieder hervor. Die beiden südlich anschliessenden Einsenkungen sind echte Poljen. Die Seepolje „Jezero“ ist eine Isoklinalpolje an der Grenze zwischen Eocän und Kreide. Die Wassermenge stammt aus dem Zusammenflusse einiger Quellen und weniger Regenbäche. Ein oberirdischer Abfluss ist nicht vorhanden und nach Lorenz¹⁾ werde die Schwankung des Spiegels nur durch Verdampfung herbeigeführt. Ob dies richtig, kann ich nicht entscheiden; die Bevölkerung allerdings glaubt an einen unterirdischen Abfluss, den sie bald mit den Quellen von Malinska, bald mit jenen von Dobrigno in Verbindung bringt. Jedenfalls war es mir auffällig, dass bei ununterbrochen südwestlichen Winden sich eine Menge Glaubholz in der Südostecke des Sees sammelt hatte, was eventuell auf das Vorhandensein von Ponoren (puits absorbents) schliessen liesse. Die östliche Polje wird durch einen Rücken fast vollständig getheilt. Sie gehört zu den typischen Mulden- oder Grabenpoljen. Der Boden, der sich bald nach dieser, bald nach jener Richtung etwas senkt, ist von Rasen überzogen,

¹⁾ Dr. J. R. Lorenz: Die Quellen des liburn. Karstes und der vorliegenden Inseln. Mitth. d. k. k. geogr. Ges., III. Bd., Wien 1859, S. 107.

während die Randpartien von Maisfeldern eingenommen werden. In dem Theile südlich von dem erwähnten Höhenrücken sammelt sich in der Regenzeit das Wasser zu einem kleinen See, der erst im Sommer wieder verschwindet. Die beiden erwähnten Poljen sind von Nordost nach Südwest angeordnet, und vom Jezero selbst gehen noch zwei Einsenkungen durch das Kreidegebiet hindurch an das Meer hinaus. Von der Nordwestecke des Sees zieht ein Graben zur Ruine „Capricio“ und von der Südwestecke nach Njivice. Es hat so fast den Anschein, als hätten wir es mit einem Thalgebiete — wie das Noghera-Thal — zu thun, das erst durch einzelne Aufwölbungen in zwei sogenannte Abriegelungspoljen zerlegt wurde.

Noch ein zweiter Eocänzug befindet sich im Osten des begangenen Gebietes, der durch die Valloni Porto voz und Porto Peschiera charakterisirt wird. Dieser Zug bildet auf eine grosse Erstreckung den Ostrand der Insel Veglia und auch der Scoglio San Marco ist aus Eocängesteinen zum grössten Theile zusammengesetzt. Stache in seiner angeführten Arbeit nennt diesen ganzen Streifen „den Eocänstrich oder das Thalgebiet von Voss.“ Steil fällt der Bergeshang zu der Landenge herab, welche die beiden Porti voneinander trennt, und wenn wir, von Castelmuschio kommend, über die öde, durch Karrenbildung vollständig zerklüftete Hochebene kommen, so ist unser Auge erfreut, über die zerrissenen Gehänge hinabgleitend, vom Grunde eine freundliche grüne Matte heraufgrüssen zu sehen. Doch nur wenige Minuten ist dieses Culturland breit und wieder erhebt sich der Kalk, zerfressen und zerstückelt, als Brustwehr gegen den Canale Maltempo.

Zwischen diesen beiden besprochenen Eocänzügen, dem Thalgebiete von Castelmuschio und jenen von Porto Voss, breitet sich ein Kreideaufbruch aus, ebenso wie das ganze westliche Gebiet von einem solchen eingenommen wird.

Stratigraphie.

Auf der Insel Veglia sind zwei voneinander wohl zu trennende Kreideglieder vorhanden, die von Stache als Radiolitenkalk für das tiefere Niveau und Rudistenbreccie und Kalk für das höhere Niveau unterschieden wurden. Die obere Stufe besteht aus lichten, weissen oder röthlichen, subkrystallinischen Kalken, die Stache dem Senon und Turon zurechnet. Das tiefere Glied ist ein dichter, grauer Kalkstein mit zahlreichen Einschlüssen von Radioliten- und Rudistenbruchstücken und dürfte dieser in die mittlere Kreide zu stellen sein. Leider konnte aber in der ganzen Kreide absolut kein bestimmtes Fossil entdeckt werden. Ueber den subkrystallinischen Kalken folgt meist eine feine, rothweisse Breccie, die langsam in gelblichgrauen, dichten Kalk übergeht, in welchem sich auch bald in Mengen Alveolinen und Nummuliten einstellen.

Stache theilt das Eocän Veglias folgendermassen ein:

α) Nummulitenführende Kalkgruppe (untere Schichtengruppe.)

1. Boreliskalke.
2. Hauptnummulitenkalk.

β) Gruppe der Conglomerate und Sandsteine (obere Schichtengruppe.)

3. Versteinerungsreiche conglomeratische und mergelig-sandige Schichten.

4. Versteinerungsarme oder leere Sandsteine und Mergel.

Vor allem ist also auf Veglia das Fehlen der protocänen Zwischenbildungen auffallend, worauf auch Stache hinweist¹⁾: „Veglia ist durch die starke Entwicklung von Grenzbreccien ausgezeichnet, welche an Stelle der Characeenkalk die Rudistenkreide von einem Foraminiferenkalk trennen, in welchem bereits die Entwicklung einer reichen Alveolinenfauna beginnt.“ Auf jeden Fall ist das Gebiet von Veglia während der Protocänzeit trocken gelegen und haben sich die Cosina-Seen nicht darüber ausgedehnt. Die obersten Kreideschichten erscheinen an vielen Stellen stark corrodirt, und dass sich die Grenzbreccie und die Eocänkalke ziemlich concordant darüber ausbreiten, scheint darauf hinzudeuten, dass zu dieser Zeit die Lagerung noch annähernd horizontal gewesen sein muss.

Boreliskalk und Hauptnummulitenkalk Stache's lässt sich bloss theoretisch auseinanderhalten, in Wahrheit aber ist eine Grenze zu ziehen, wenigstens im nördlichen Veglia, unmöglich. Auf der Karte habe ich daher diese als einen Complex, Alveolinen-Nummulitenkalk, ausgeschieden und stelle denselben in das untere Mitteleocän. Man findet diesen Zug naturgemäss stets längs der eocänen Einsenkungen dem obersten subkrystallinischen Kreidekalk aufgelagert. In den Mulden selbst kommt er nur selten zu Tage, wie an der Ostseite des Vallone di Castelmuschio, sowie am Abschluss dieser Bucht und im Hügel Fortiçin.

Von der „oberen Schichtgruppe“ sind es vorzüglich die unter 3 angeführten „versteinerungsreichen conglomeratischen und mergelig-sandigen Schichten“, aus welchen das höhere Eocän der Insel zusammengesetzt ist. Hiezu muss bemerkt werden, dass das Wort „versteinerungsreich“ sich nur auf die conglomeratischen Schichten bezieht, während in den mergelig-sandigen Schichten bisher auch noch nicht ein Fossil gefunden werden konnte. — An den obersten Alveolinen-Nummulitenkalk schliesst sich, meist scharf abgegrenzt, ein sandig-schiefriger Kalkmergel an, der durch seine bläuliche Farbe ausgezeichnet ist und der Verwitterung nach als Griffelschiefer bezeichnet werden könnte. Diese Schichten sind versteinerungsleer und erfüllen die Einsenkungen von Castelmuschio und Porto Voz. Darauf folgt ein Sandstein, der durch Einschluss von Seeigeln, Austern, grossen Terebrateln und unzähligen Nummuliten conglomeratisch erscheint. Die nummulitenführenden Bänke bestehen aus etwas weicherem Material und werden daher leichter durch die Verwitterung zum Zerfallen gebracht, und die Felder sehen dann aus wie mit Erbsen und Linsen bestreut. An zwei Punkten gelang es mir eine kleine Fauna zu sammeln, und zwar an der Strasse unmittelbar bei S. Du h.

¹⁾ G. Stache. Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. XIII, 1889, S. 54.

Nummulites Lucasana var. *obsoleta* Harpe
perforata var. *obesa* Leym.
 (*Assilina*) *exponens* Sow.
 „ „ cf. *subexponens* Opp.
Orthophragmina cf. *dispansa* Sow.
 „ *ephippium* Schloth.
Terebratula sp.
Ostrea sp.
Euspatangus (?) sp.

Von einer Localität westlich vom Jezero stammen folgende Arten:

Nummulites Lucasana var. *obsoleta* Harpe
perforata var. *obesa* Leym.
 (*Assilina*) cf. *subgranulosa* Opp.
 „ „ cf. *granulosa* d'Arch.
Orbitoides (*Orthophragmina*) *dispansa* Sow.

Diese vorliegenden Arten¹⁾ sind typisch für das obere Mittel-eocän, und so glaube ich, erst über diesen Schichten die Grenze gegen das Obereocän ziehen zu sollen. Dieser Horizont konnte von mir vorläufig nur an jenen beiden Punkten constatirt werden, von welchen die angeführten Faunen stammen.

Das nächst höhere Glied, „die versteinungsarmen oder leeren oberen Sandstein- und Mergelschieferschichten“, vertritt jedenfalls dann das Obereocän. Stache führt diese Schichten aus den Thalgebieten von Castelmuschio und Besca nuova an, ich konnte sie jedoch bisher nicht entdecken und muss weitere Nachforschungen der heurigen Aufnahme überlassen.

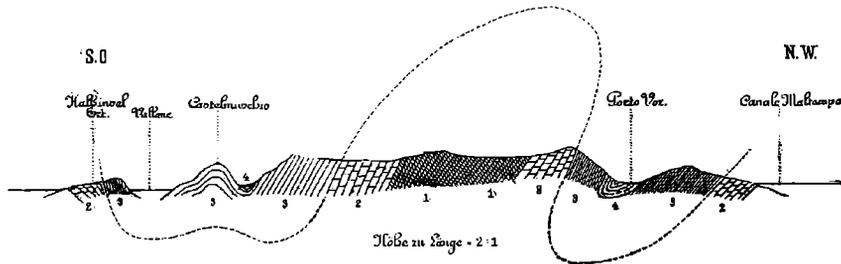
Tektonik.

Der Bau des nördlichen Theiles von Veglia stellt sich schematisirt äusserst einfach dar. Von Castelmuschio gegen Südost zieht die besprochene grabenförmige Längsfalte des Eocän. Oestlich und westlich schliesst sich je ein Kreideaufbruch an. Bis Njivice herab taucht mit dem absteigenden Schenkel dieser Antiklinale die Insel auf der Westseite unter das Meer. Auf die östliche Falte dagegen, die auffallenderweise gegen Nordost überschlagen ist, folgt noch eine schmale eocäne Synklinale, das Thalgebiet von Porto Voz, die jedoch in der Halbinsel gegen den Canale Maltempo bereits wieder ihren aufsteigenden Schenkel besitzt; ja die Landzunge, auf der das Maltempo-Leuchfeuer steht, lässt schon wieder die obere Kreide hervortreten. Wir sehen somit zwei eocäne Synklinalen, welche von zwei Kreideaufbrüchen begleitet werden.

¹⁾ Die Bestimmungen der Nummuliten verdanke ich Herrn Dr. R. J. Schubert.

Verfolgt man ein Profil vom Val Noghera über die Insel hinweg zum Canale Maltempo, so führt dies so ziemlich längs der alten Poststrasse von Castelmuschio gegen den Canal. Die Halbinsel Ert zeigt auf der Westseite die prächtig rosenrothen und reinweissen Kalke der oberen Kreide, die anfänglich 40° NO einfallend, sich immer steiler stellen, bis sie $60-70^{\circ}$ erreichen. Darauf folgt in der Mächtigkeit von wenigen Centimetern eine Breccie, welche aus Brocken des Kreidematerials besteht, und langsam sich verfeinernd, in die Eocänenkalke übergeht. Diese fallen sehr steil, mitunter senkrecht gegen das Vallone di Castelmuschio ab. Jenseits des Meerbusens erheben sich dann die Alveolinen-Nummulitenkalke wieder in einer steilen Antiklinale bis zu einer Höhe von 82 m, auf der der Ort Castelmuschio liegt. Steigt man auf der Ostseite wieder den Hügel hinab, so kommt man zunächst auf eine alte Culturschicht, mit einer Unzahl von Turbo-Gehäusen und prähistorischen Topfscherben. In der Schlucht selbst sieht man einge-

Fig. 1.



1. Mittl. Kreide. — 2. Ob. Kreide. — 3. Alveolinen Nummulitenkalk. — 4. Mergelschiefer und Sandstein des Mitteleocän.

klemmte Mergelschiefer, die sich nach Norden zu verbreitern. Jenseits steigt das Gehänge wieder steil bis zu 104 m an und besteht aus Eocänkalcken. Damit haben wir auch die breite Antiklinale betreten, welche sich zwischen dem Thalgebiete von Castelmuschio und jenem von Voz erstreckt. Unter dem Eocän folgt dann die obere Kreide, unter dieser graue Kalke mit zahlreichen Rudistenbruchstücken, die mittlere Kreide, alles mit $50-60^{\circ}$ gegen Südwest einfallend. Hierauf gelangt man in den absteigenden Schenkel und damit wieder in die obere Kreide, die man bei der „Kapelica“ verlässt, wo die Insel steil sich gegen den Porto Voz und Porto Peschiera hinabsenkt. Gerade bei der Kapelica zieht auch die Grenzbreccie, nur stellenweise sichtbar, hindurch und man betritt das Eocän, doch auch dieses fällt nach Südwest ein, ebenso wie das folgende mergelige Schichtsystem. Wir haben somit hier eine typische, nach Nordost überschlagene Falté vor uns, eine Seltenheit in dem dinarischen Gebirgssysteme. Stache hat dies in dem von

ihm gegebenen Profile ganz richtig gezeichnet, doch hat sich im Texte leider ein Druckfehler eingeschlichen, wo zu lesen steht, es sei klar, „dass man es hier mit aus dem Meere auftauchenden Theilen einer gegen SW geneigten Längsfalte im Kreidegebirge zu thun“ habe.

Weiter gegen Süden ist der Kreide- und Eocänzug der Halbinsel Ert von Alluvien bedeckt und erst im Kamenjak tritt die obere Kreide wieder hervor. Der Velj vrh im Westen ist eine sanfte Falte aus mittlerer Kreide und an der Rada Sasso Bianco kommt nochmals ein schmaler Streifen oberer Kreide zum Vorschein, der unter das Meer hinabtaucht. Das Vallone di Castelmuschio setzt sich gegen Südost als Mergel- und Sandsteinzug fort. Am Abschluss des Meerbusens tauchen aus den Mergeln zwei kleine Auffaltungen des Alveolinen-Nummulitenkalkes hervor. Auch die Anhöhe, auf der der Ort Castelmuschio liegt, ist eine solche Auffaltung, welche jedoch gegen Südost mit dem Hauptzuge zusammenhängt und gegen Nordwest in ein paar kleinen Hügeln seine Fortsetzung findet, die den Porto Lučica von dem eigentlichen Vallone abtrennen. Zwischen diesen Hügeln und dem eigentlichen Alveolinen-Nummuliten-Kalkzug sind die mitteleocänen Mergel eingebettet. Dieselben sind vielfach gestört, von kleinen Brüchen durchsetzt, eingeklemmt u. s. w., so dass das Fallen auf Schritt und Tritt sich ändert. In der Schlucht direct unterhalb von Castelmuschio sieht man nur mehr wenig von den Mergeln, doch dürften diese noch bis an die Poststrasse nach Maltempo eingeklemmt hinaussteigen, da sich dort noch ein kleiner Teich und eine sehr spärlich fließende Quelle findet. Auch im Hauptzuge der mitteleocänen Mergel, der vom Vallone di Castelmuschio direct gegen die Polje östlich vom Jezero zieht, wechselt das Fallen fortwährend und die Schichten machen mitunter direct einen zerknitterten Eindruck. Der höhere Sandsteinhorizont wurde nur an zwei Punkten gefunden, bei Sv. Duh und am Ostrande der eben genannten Polje, von wo im Vorhergehenden auch die beiden kleinen Faunen citirt sind.

Der Südwestrand des Alveolinen-Nummulitenkalkzuges ist schon im orographischen Kartenbilde deutlich ausgesprochen durch den Steilrand, der ihn begrenzt. Gegen die obere Kreide hin stellen sich die Breccien ein, die mitunter von verschwindender Mächtigkeit, häufig auch gar nicht zu sehen sind. Ueber den folgenden Kreideaufbruch ist nicht viel zu bemerken. Der ganze Schichtcomplex fällt gleichsinnig 40—60° gegen Südwest ein und daran schliesst sich ebenso regelmässig der Gegenflügel des Eocän. Die Synklinale wird wieder von den Mergelschiefern gebildet und in der Halbinsel gegen Maltempo kommen nochmals die tieferen Schichtglieder zum Vorschein. Die Mergelschiefer bilden aber nicht nur die schmale Landenge zwischen Porto Voz und Porto Peschiera, sondern auch an der Westseite der beiden Buchten ziehen sie noch ein ganzes Stück hin, wo sie infolge der leichten Verwitterung als Schuttkegel unter das Meer tauchen. Auch am Scoglio St. Marco ist noch ein kleiner Rest dieser Schichten sichtbar, und auch das Valle di Domboka im Südwest ist noch durch einen kleinen Mergelrest bedingt.

In dem Profil, das über die „Kapelica“ gelegt wurde, haben wir gesehen, dass man es hier mit einer nach NO überschlagenen Falte zu thun hat. Dies ist jedoch bloss eine ganz locale Erscheinung, und bemerkt man, wenn man diese Falte gegen NW oder SO verfolgt, dass sich dieselbe immer mehr aufrichtet, und bereits dort, wo am Porto Peschiera die Mergelschiefer ihr Ende erreichen, fallen die Schichten senkrecht ab, und noch weiter südlich, in der Gegend des Velo čelo, konnte bereits ein Einfallen von 70° NO constatirt werden. Ebenso ist es gegen Nordwest; auch hier ist ein Aufrichten der Falte zu beobachten, so dass das Fallen schliesslich 80° NO wird.

Quellen.

Als echtes Karstgebiet leidet Veglia an grossem Wassermangel, obwohl es im Vergleiche mit Cherso immer noch reichlich damit versehen ist. Die Quellen befinden sich auf Veglia einerseits unmittelbar an der Küste, wie man es in Karstländern so häufig findet, andererseits sind sie an die Mergelzone des Eocän geknüpft. So sprudeln in dem kleinen Mergelfetzen östlich unterhalb Castelmuschio eine ganze Anzahl von Quellen empor, von welchen besonders drei reichlicher fliessen und daher auch gefasst sind. Zwei davon versiegen im Sommer vollständig, während die dritte perennirt, jedoch in der heissen Jahreszeit nur tropfenweise fliesst, so dass Stunden vergehen, bis dass ein Gefäss gefüllt ist. Eine grosse Beschwerde liegt auch darin, dass die Quelle ca. 70 m tiefer liegt als der Ort, so dass das Wasserholen ungemein zeitraubend wird. Es wäre aber nicht besonderes schwierig, diese drei Quellen zu vereinigen, nachdem jede entferntere etwas höher liegt als die vorhergehende. Die Wasserversorgung liesse sich dann in der Weise durchführen, dass jenseits der Thalschlucht unter Côte 104 ein Reservoir angelegt würde, in das das Wasser hinaufgedrückt werden müsste. Das Gefälle von 20 m würde genügen, um eine Leitung in den Ort zu ermöglichen. Immerhin würde die Ueberwindung des wasserlosen August Schwierigkeiten bereiten, dem aber durch ein hinreichend grosses unterirdisches Reservoir vorgebeugt werden könnte.

In Verfolgung der besprochenen Quellenlinie stösst man noch auf mehrere Quellen, die alle an der Grenze der Mergelschichten hervorbrechen, aber im Niveau des Meeres entspringend und bei Flut brakisch, unbrauchbar sind. Eine andere Quelle in der Einsenkung zwischen Castelmuschio und dem Hügel Fortičin versiegt in der heissen Jahreszeit sehr rasch.

Der ganze Kreideaufbruch ist wasserlos. Erst am Rande der Mergel im Osten stossen wir wieder auf Quellen. So ist besonders eine direct unter der „Kapelica“, die Quelle „Podkamenem“ als ergiebig und perennirend hervorzuheben. Gegen Nordwest schliessen sich dann, immer an der Mergelgrenze, noch mehrere untergeordnete Wässerchen an. Schliesslich seien noch die sehr starken Quellen von Malinska und Dobrigno erwähnt, doch musste deren nähere Untersuchung der nächsten Aufnahmskampagne vorbehalten bleiben.