©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dagegen unter den Kongerientonen blaßgraue bis bläulich gefärbte Tone mit Lignitschnüren und einer reichen gut erhaltenen und eigenartigen Gastropodenfauna. Über den Kongerientonen folgt ein mächtiger Komplex von Schottern, die teilweise zu lockeren Konglomeraten verfestigt sind und in ihren tieferen Partien noch Zwischenlagen von Ton und Lehm aufweisen. Diese fluviatilen Bildungen lagern den Kongerienschichten konkordant auf und sie sind auf meinem 1898er Kärtchen noch zum Neogen gezogen. Es hätte aber vielleicht einige Berechtigung, sie schon ins älteste Pleistocän zu stellen.

L. Waagen. Geologische Aufnahmen im Kartenblatte Lussin piccolo und Puntaloni (Zone 27, Kol. XI).

Das Kartenblatt Lussin piccolo und Puntaloni enthält Teile von vier verschiedenen größeren, abgesehen von zahlreichen kleineren, Inseln, die wieder teils zu Istrien, teils zu Dalmatien gehören. Die größten Landmassen entfallen auf die Inseln Cherso und Lussin. Von Cherso ist es der südlichste Teil, welcher in die Karte hereinragt, und zwar von einer Linie angefangen, die von der Punta Ustrine zur Punta Prepoved gezogen wird. Die Insel Lussin erscheint fast vollständig auf unserem Kartenblatte und nur ein kleiner Teil südlich des Mte. Gergoščak, im wesentlichen das Gebiet des Mte. Cornu, ist abgetrennt. Pago reicht mit seiner schmalen nördlichen Halbinsel auf eine Länge von mehr als 14 *km* herein und von der Insel Arbe sehen wir in der Nordostecke des Blattes ebenfalls noch einen dreieckigen Ausschnitt. Außer diesen Bruchstücken größerer Inseln finden sich aber noch eine ganze Anzahl kleiner Eilande und Scoglien. So Zabodacki, Mortar und Koludarc, welche den Hafen von Lussin gegen außen abzuschließen suchen; dann an der Ostseite Lussins die Scoglien Ossiri piccolo und grande und weiter im Süden ein Teil von Oriule grande. Die Scogliengruppe der Palazzuoli muß als südliche Fortsetzung der Insel Cherso angesehen werden, an deren Ostseite die kleine Insel Čutin oder Srutin und weiter draußen im Meere Terstenik sich angliedern. Laganje und Dolfin, aus je einem kleineren und einem größern Scoglio bestehend, sind wohl die Fortsetzung der südlicheren größeren Inseln Skerda und Maon und schließlich ist noch der langgestreckte, der Insel Arbe vorgelagerte Scoglio Dolin zu nennen, dessen südlichstes Ende jedoch auch wieder durch den Kartenrand abgetrennt erscheint, ebenso wie der westliche Blattrand den Scoglio Canidole piccolo zerschneidet.

Stratigraphie.

Bei der Besprechung des geologischen Aufbaues dieser Inseln wollen wir mit Cherso beginnen, da über die auf den beiden nördlich anstoßenden Blättern liegenden Abschnitte bereits Bericht erstattet wurde [1]).

[1]) L. Waagen. Die Aufnahmen im Nordteile der Insel Cherso. Diese Verhandl. 1903, pag. 249—251.
L. Waagen. Die Aufnahme auf der Insel Cherso im Kartenblatte Zone 26, Kol. X u. XI. Ibid. 1904, pag. 244—252.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Was die Stratigraphie betrifft, so kann diesbezüglich im wesentlichen auf die früheren Mitteilungen verwiesen werden. Auf Cherso und Lussin sehen wir als ältestes Schichtglied wieder den cenomanen bis unterturonen Dolomit auftreten, der von dunklen turonen Rudistenkalken und Breccien überlagert wird. Der Dolomit ist zumeist dunkelgrau, sandig, nur selten zellig oder wackig. An einer Stelle, am Nordfuße der Kalcina gora nahe der Grenze zum unteren Rudistenkalk, fielen mir ganz helle, fast weiße Dolomite auf, in welchen nicht selten Orbitolinen nebst anderen Foraminiferen auftreten. Nach einer freundlichen Mitteilung meines Kollegen Dr. Schubert sehen die gesammelten Orbitolinen den cenomanen Formen sehr ähnlich und wenn die nähere Untersuchung diese Vermutung bestätigen sollte, wäre dieser Fund für die Altersbestimmung des istrisch-dalmatinischen Kreidedolomits von größter Wichtigkeit.

Stellenweise hat es auf Cherso den Anschein, als ob die unteren Rudistenkalke auch einen Teil der Dolomite vertreten würden und somit vielleicht dem ganzen Turon entsprächen. Die weißen oder rötlichen kristallinen Kalke, die etwa dem Senon entsprechen und mit welcher die Kreide schließt, sind ebenfalls in unserem Kartenblatte vertreten, sowohl auf der Insel Cherso als auch auf Lussin, jedoch ist die Abgrenzung dieser oberen Rudistenkalke von den unteren oft sehr schwierig, da beide in ihrem Verlaufe nicht unerhebliche Veränderungen in der Gesteinsbeschaffenheit erkennen lassen und sich dadurch petrographisch bis zur völligen Gleichheit nähern. Es kommt nämlich vor, daß der untere Rudistenkalk auch helle Farbe und ein dichtes Gefüge zeigt und anderseits verliert auch der obere Rudistenkalk nicht selten seine kristallinische Beschaffenheit, so daß man dann lichte, ziemlich dichte Kalke vor sich sieht, die entweder dem Turon oder auch dem Senon angehören können. Ähnliche Verhältnisse wurden ja auch bereits von der Insel Arbe berichtet, wo eine Trennung der oberkretazischen Kalke in turone und senone nicht durchführbar war, da dort die obere Kreide einfach aus lichten Kalksteinen gebildet wird, denen mitunter Nester kristallinischer Kalke eingelagert erscheinen, ebenso wie sie in ganz geringer Mächtigkeit auch das Hangende bilden. Ich bin mir sonach vollkommen bewußt, daß weder das, was mit der Farbe der turonen Rudistenkalke auf der Karte ausgeschieden wurde, noch jenes, was mit der Farbe des senonen Rudistenkalkes zusammengefaßt erscheint, an jedem Punkte genau gleichwertig ist. Im Gegenteile, an manchen Orten sind die unteren Rudistenkalke nach oben, nach dem eben Gesagten aber auch nach unten mehr umfassend als an anderen Punkten, während wieder umgekehrt den oberen Rudistenkalken stellenweise manches weggenommen sein mag, was eigentlich dazugehörte. Es sind dies eben Mängel, die sich bei rein petrographischen Ausscheidungen in sedimentären Schichtkomplexen unvermeidlich einstellen. Ein Umstand aber läßt sich immerhin feststellen: Auf der Insel Veglia fehlt an der Basis der Dolomit; er wird wahrscheinlich durch die tiefsten Schichten des dort sehr mächtigen unteren Rudistenkalkes vertreten, dagegen ist die Grenzlinie gegen den oberen Rudistenkalk in die Augen springend. Das Fehlen des Dolomits ist mir in einer ganzen Zone von

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Veglia über Arbe und Pago und dann an der dalmatinischen Küste über Starigrad bis gegen Obrovazzo bekannt. Die petrographisch andersartige Ausbildung des senonen Rudistenkalkes hält dagegen nicht an; schon auf Arbe konnte, wie gesagt, diese Unterscheidung nicht mehr gemacht werden und ebenso ist dies auf Pago wie auf dem dalmatinischen Festlande unmöglich, wenn auch als oberste dünne Lage stets ein paar kristallinische Bänke konstatiert werden können. Etwas andere Verhältnisse sieht man in dem zweiten Inselstreifen, der mit Cherso beginnt und sich über Lussin und S. Pietro di Nembi fortsetzt. Hier finden sich von Norden angefangen allenthalben die basalen Dolomite, wenn sie auch nicht immer von gleichem Umfange sein mögen. Die oberen Rudistenkalke aber, wenn auch meist konstatierbar, verlieren doch gegen Süd sowohl an Mächtigkeit als an Deutlichkeit der Abgrenzung.

Als Schlußbemerkung sei hier noch hinzugefügt, daß an einzelnen Stellen auch noch eine andere Fazies in der Kreide angetroffen wurde, und zwar sind dies helle Plattenkalke, welche als der tieferen Stufe der Rudistenkalke angehörig betrachtet wurden, und längs der Westküste unterhalb des Monte Veli Bok an der Valle Mestica angetroffen wurden, dann wieder in der Gegend, welche mit dem Namen „Gorila" bezeichnet wird, und endlich auch in der Nähe Lussins bei Madonna dell'Annunziata. Am nördlichsten Fundpunkte sind es gelbliche, dünnplattige, etwas rauhe mergelige Kalke, die direkt unter dem oberen Rudistenkalke lagern und sowohl der Position als der Beschaffenheit nach an die Plattenkalkfazies von Galignana und Sopra Cossi erinnern und sonach wohl als oberes Turon angesprochen werden können. Von Fossilien wurden leider nur ein paar kleine unbestimmbare Lamellibranchier oder Aptychen (?) gefunden. In der Gegend „Gorila" gehen die oberen Rudistenkalke nach unten in dichte helle Kalke über, so daß man nicht weiß, wo die Grenze zu ziehen ist und daher auch die Lage der Plattenkalke nicht ganz feststeht. Dieselben sind hier allenthalben längs der Küste zu sehen, auf der Halbinsel selbst aber zumeist teils unter quartärem Sand, teils unter Rasen und Humus versteckt. Vielfach ist hier auch die Oberfläche der Platten so uneben, daß sie als Knollenkalke bezeichnet werden können. Bei Madonna dell'Annunziata endlich scheinen die Plattenkalke reinere Kalke zu sein; sie sind hier glatt, weniger regelmäßig spaltbar und scherbig. Wenn man den Weg von der Annunziatakapelle nach Val di Sol (Velesal) verfolgt, so fällt zunächst auf den in das Meer hinausragenden Gesteinsbänken die starke Brandungswirkung auf, andrerseits sieht man aber auch, daß wenn das allgemeine Fallen auch ganz schwach gegen ONO bis NO gerichtet ist, außerdem noch senkrecht darauf eine viel auffälligere Faltung Platz gegriffen hat, welche ein Schichtfallen bald gegen NNW, bald gegen SSO erzeugt.

Auf den quarnerischen Inseln wurde bisher stets eine direkte Überlagerung der oberen Rudistenkalke durch mitteleocäne Alveolinen- und Nummulitenschichten festgestellt. So war es auf der Insel Cherso, und auf Veglia fand man an der oberen Grenze der Kreide, daß deren oberste Lagen zerstört und als bunte Breccie wieder verkittet wurden, was auf eine Trockenperiode hinweist. Im nördlichen Teile der Insel

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Lussin, am Westabhange des Monte Ossero, sieht man auch noch ähnliche Verhältnisse; dort legt sich auf die obersten kristallinischen Bänke der Kreide der Alveolinenkalk direkt konkordant darüber und dessen unterste Lagen zeigen sogar mitunter selbst noch etwas kristallinisches Gepräge. Anders ist es aber weiter im Süden; dort sieht man bei einem Alveolinenkalkzuge, der an dem Südwestabhange des Berges Veli Bok beginnt, zwischen diesem und dem oberen Rudistenkalke Schichten eingeschaltet, welche der liburnischen Stufe Staches zuzuzählen sind und somit dem Alter nach wohl als Untereocän aufgefaßt werden müssen. Die Kenntnis von diesem Vorkommen reicht bis auf Stache[1]) zurück, der anläßlich der geologischen Generalaufnahmen die bezüglichen Beobachtungen sammelte.

Wenn hier auch auf Schichten wahrscheinlich senonen Alters direkt und scheinbar konkordant Ablagerungen des unteren Eocäns folgen, so ist nichtsdestoweniger doch eine Lücke in der Sedimentation anzunehmen, um so mehr, als die tiefsten Schichten der liburnischen Zwischenbildungen, die unteren Foraminiferenkalke, wie schon Stache beobachtete, fehlen. Das untere Eocän ist hier somit bloß durch die Cosinaschichten im engeren Sinne und durch die oberen Foraminiferenkalke vertreten. Von den Cosinaschichten fehlen wieder die eigentlichen kohlenführenden Lagen, denn, wo dieselben entwickelt sind, folgen auf die Kreide direkt lichte, mitunter rötliche, etwas sandige Kalke, in welchen man Charenfrüchte und Reste von Süßwassergastropoden, wahrscheinlich Melanien, erkennen kann. Diese Melaniidenkalke wurden aber nicht im ganzen Verbreitungsgebiete der liburnischen Stufe auf Lussin beobachtet, sondern im wesentlichen nur westlich des Pfarrdorfes Chiunschi und besonders nördlich der Valle Artatore (= Valle Torre auf der Karte)[2]), wo sie zahlreiche Durchschnitte eines *Melania*-artigen Gastropoden enthalten. Eine weitere Verbreitung zeigen die oberen Foraminiferenkalke, welche meist einen großen Reichtum kleiner Foraminiferen (*Triloculina* etc.)

---

[1]) G. Stache. IV. Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien. VIII. Die Eocänstriche der quarnerischen Inseln. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, Bd. XVII, pag. 275 ff.

G. Stache. Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIII, 1889, pag. 54.

[2]) Es ist ein großer Übelstand, daß auf der Spezialkarte von Lussin zahlreiche Namen eingetragen sind, welche im Volke gar nicht gebraucht werden, wogegen die gebräuchlichen Bezeichnungen zumeist fehlen; anderseits müssen aber auch direkte Verwechslungen bei der Namengebung konstatiert werden, so daß man mitunter vollständig irregeleitet wird. Es braucht nicht erst gesagt zu werden, daß all dies die Orientierung sehr erschwert, und deshalb sei hier eine kleine Übersicht der wichtigsten Unrichtigkeiten zusammengestellt, um ein Zurechtfinden zu ermöglichen. Im Text sollen weiterhin stets die landläufigen Bezeichnungen gebraucht werden, während die Namen der Karte bloß in Klammer hinzugefügt werden.

Valle Torre der Karte: recte Valle Artatore.

Valle Artatore der Karte: recte Valle Kofzanie.

Val Velesal bei Cigale: recte Val di Sol.

Monte Tomošćak südlich von Lussin piccolo: recte Monte Umpiljak.

Monte Calvario bei Lussin grande: recte Monte S. Giovanni.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

aufweisen. Außer diesen sieht man jedoch nicht selten auch zahlreiche Reste von Korallen, so daß Stache die hier gefundenen oberen Foramiferenkalke direkt als „Korallenkalke" anspricht, während stellenweise die angewitterte Oberfläche auch Schalenbruchstücke von Lamellibranchiaten oder seltener auch von Gastropoden erkennen lässt. Die wichtigsten Vorkommnisse dieser fossilreichen Foraminiferenkalke finden sich an den Abhängen des Monte Polanza und weiter südlich am Monte Telegrafo. Das Gestein ist zumeist licht gefärbt, hellgraue und geblichgraue Töne herrschen vor und an der Oberfläche bildet sich unter dem Einflusse der Verwitterung ein mehligweißlicher Überzug, wie auch unter dem Schlage des Hammers eine ähnlich überzogene Schlagfläche entsteht. Das Charakteristische bleibt aber immer der kolossale Reichtum an winzigen Foraminiferenarten, welcher eine frische Bruchfläche zumeist über und über weiß gesprenkelt erscheinen läßt.

Als nächst jüngeres Schichtglied folgen nun die von den quarnerischen Inseln bereits mehrfach beschriebenen mitteleocänen Ablagerungen. Auf dem südlichen Teile von Cherso, soweit diese Insel auf unserem Kartenblatte erscheint, fehlen diese Bildungen vollständig, wie dort überhaupt über den oberen Rudistenkalken kein jüngeres Schichtglied mehr gefunden werden konnte. Auf Lussin ist nur die kalkige Abteilung des Mitteleocäns, Alveolinen- und Nummulitenkalk, also im wesentlichen das untere Mitteleocän vertreten. Dabei entfällt die Hauptverbreitung wieder auf die tiefere Abteilung, den Alveolinenkalk; ihn finden wir an der ganzen Westabdachung der Insel Lussin mit nur einer geringen Unterbrechung verlaufen. Eigentlicher Nummulitenkalk ist mir dagegen nur vom Westabsturze des Monte Ossero und dann wieder vom Westgehänge des Monte S. Giovanni (Monte Calvario) in längeren Zügen bekannt. Das zwischenliegende Gebiet vom Monte Veli Bok bis in die Gegend des Monte Umpiliak (Monte Tomošćak) ist zwar auch nicht vollkommen frei von Nummulitenkalken, diese aber finden sich nur zusammenhanglos und nesterweise. Über die petrographische Beschaffenheit und Fossilführung ist nicht viel zu sagen. Die Alveolinenkalke schließen sich petrographisch vollkommen und auch paläontologisch ziemlich innig an die oberen Foramiferenkalke an, da die kleinen Foraminiferenformen nur allmählich von den Alveolinen verdrängt werden. Aber auch die Nummulitenkalke stehen den tieferen Schichten sehr nahe; es sind dickbankige, lichte, dichte Kalke, von welchen die weißen, kalkspatigen, meist bis ins Feinste erhaltenen Nummulitendurchschnitte deutlich abstechen. Die Nummuliten selbst gehören nach den Bestimmungen von Stache zumeist zu *Nummulites Dufrenoyi d'Arch. u. Haim* sowie *Num. Tchichatcheffi d'Arch.*

Canidole piccolo, das wie Sansego zum größten Teile von Sand bedeckt wird, zeigt einen Sockel von Kalken, die an der Ostseite der Kreide, an der Westseite dem Eocän angehören, und auch einige Kuppen, welche in der Mitte aufragen, sind vom Sande entblößt und lassen Alveolinenkalke als Unterlage erkennen. So ist denn trotz der Sandbedeckung der Aufbau des Sockels von Canidole piccolo vollkommen klar. Wir haben hier ein dinarisch streichendes, gegen SW

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

geneigtes Schichtpaket vor uns. Als tiefstes Schichtglied finden sich die subkristallinischen Kalke des oberen Rudistenhorizonts, darüber folgen Alveolinenkalke, welche petrographisch vollkommen mit jenen auf Lussin übereinstimmen. Diese Kalke setzen die vom Sande entblößten Hügelkuppen zusammen, doch scheint es sich dabei schon um ein höheres Niveau der Alveolinenkalke zu handeln, da bereits nicht selten auch Nummuliten in dem Gesteine beobachtet wurden. Die Westküste endlich wird von ausgesprochenem Nummulitenkalk gebildet, in welchem zahlreiche Durchschnitte teils größerer, teils kleinerer Formen beobachtet werden können, unter welchen Stache *Nummulites Dufrenoyi d'Arch. et Haime* und *Nummulites Brongniarti d'Arch. et Haime* bestimmen konnte.

Im südlichen Abschnitte von Arbe sieht man am Südostfuße des Tignarogebirges ein Band von Alveolinenkalk verlaufen, das jedoch durch die jüngere Ausfüllung der Taleinrisse des öfteren unterbrochen erscheint. Wie in Nordarbe konstatiert wurde, bildet auch auf dieser Insel der Alveolinen-Nummulitenkalk einen einheitlichen Komplex, allein in dem hier in Betracht kommenden südlichen Teile tritt nur der Alveolinenkalk und auch dieser nur in einem von NW gegen SO sich stetig verschmälernden Streifen zutage. Die höheren Schichten der mitteleocänen Kalkstufe, der eigentliche Nummulitenkalk, ist so gut wie vollkommen unter einer mächtigen Decke quartärer Gehängeschuttbreccie begraben und sogar der Alveolinenkalkzug selbst verschwindet in seinem Verlaufe unter diesem Mantel. In Südarbe, allerdings nicht mehr in dem hier zu besprechenden Kartenblatte, findet sich auch auf der Ostseite des Tignarozuges ein kleiner Rest des korrespondierenden Gegenflügels der Alveolinenkalkzone, und zwar in jener Einsattlung, welche die Valle Omago gegen Süden fortsetzt. Auch hier ist es fast ausschließlich mit Alveolinen erfülltes Gestein, das sich vorfindet, und der Nummulitenkalk scheint vollständig abradiert zu sein.

Die obere Abteilung des Mitteleocäns wurde weder auf Cherso noch auf Lussin angetroffen. In Arbe dagegen besitzen die Mergel und Sandsteine der oberen Nummulitenschichten eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung, wie dies bei Besprechung des nördlichen Abschnittes dieser Insel des näheren dargelegt wurde. In unser Kartenblatt dagegen reicht nur ein ganz kleiner Rest dieser Ablagerungen, da die Fortsetzung der Valle Loparo wie jene des Camporatales und des Höhenzuges von Arbe selbst unter das Meer verschwunden sind und die Verlängerung des Tales von S. Pietro unter der erwähnten quartären Gehängeschuttbreccie begraben liegt. Die wenigen Vorkommnisse, welche sich um die Valle S. Lucia gruppieren und einerseits die Punta Petrac bilden, anderseits längst der Küste gegen SO streichen, sind im wesentlichen die Verlängerung des Synklinalrückens, welcher die Täler Campora und Valle di S. Pietro scheidet und von dem „Nummulitenmergel" Radimskys zusammengesetzt wird. Bezüglich dieser Schichten halte ich jedoch eine neue Erörterung für überflüssig und beziehe mich auf das im Vorjahre o. c. Gesagte.

Das nächst jüngere Schichtglied in unserem Gebiete ist bereits das Quartär. Auf der Insel Cherso wurde nichts hiervon gefunden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dagegen habe ich von der Insel Veglia[1]) (östlich von Dobrigno zwischen den Orten Polje und Silo) ein solches Vorkommen beschrieben und auch aus Dalmatien wurde das Auftreten altquartären Sandes bekannt gemacht. Auf Lussin ist, wie bereits erwähnt, die Halbinsel Gorila mit diesem altquartären Sande bedeckt, der dort aber nur eine Mächtigkeit von etwa 80 *cm* bis über 1 *m* erreicht. Es ist wieder horizontal gelagerter rötlicher Kalksand, der jedoch, da schon seit langem Felder darauf angebaut werden, bereits stark von Ackererde durchsetzt erscheint. Derselbe Sand wurde auch im Süden der Insel Arbe, wenn auch außerhalb unseres Kartenblattes, angetroffen, und zwar an der Valle die Omago, wo er, von den Atmosphärilien schon stark abgetragen, nur mehr einen kleinen Hügel im Grunde dieser Bucht bildet. Die Gehängeschuttbreccie, welche den Südwestfuß des Tignarogebirges auf eine große Erstreckung begleitet, möchte ich von dem altquartären Sande getrennt halten. Schon dem Aussehen nach ist ein ziemlicher Unterschied bemerkbar: die Breccie besteht aus lauter eckigen gröberen Kalkstückchen und Splittern, die zu einer porösen Masse fest zusammengebacken sind. Ein eigentlicher Sand ist hier nirgends zu sehen; es fehlt der Ablagerung dazu sowohl die Feinheit als die Lockerung. Fossilien konnten zwar nicht entdeckt werden, doch möchte ich diese Breccien für etwas jünger als den altquartären Sand halten. Die Ablagerung scheint nicht ganz horizontal gebankt zu sein, sondern mehr oder weniger eine Abdachung gegen den Canale di Barbato zu besitzen, außerdem kam es mir vor, als ob auch im Streichen eine gewisse Wellung zu bemerken wäre. Dies will ich aber durchaus nicht etwa durch eine postquartäre hypothetische Faltung zu erklären suchen, sondern ich glaube, daß wir hier eine Art flacher Streukegel vor uns haben, wie man dies bei Gehängeschutt im Gebirge des öfteren beobachten kann, und daß durch das Ineinandergreifen der einzelnen Kegel diese scheinbare Wellung erzeugt wird. Zum Schlusse sei nur noch hinzugefügt, daß nicht nur zwischen dem Bergrücken und dem Canale di Barbato diese Breccie sich ausbreitet, sondern an einer Stelle, nordöstlich von der Ortschaft Barbato, wurde dieselbe Ablagerung auch in einer Talecke zwischen den Kreidekalkbergen angetroffen. Auf Canidole piccolo, das ja auch in unser Kartenblatt hereinragt, finden sich ebenfalls Sandanhäufungen, die aber wieder ein anderes Gepräge tragen. Es ist dies ein äußerst feiner, lichtgrauer, kalkiger Sand mit zahllosen winzigen weißen Glimmerschüppchen gemengt, der schon auf den ersten Anblick sich von den beschriebenen altquartären Sanden stark unterscheidet. Dagegen sind diese Sande von Canidole piccolo, wie ich mich selbst überzeugt habe, vollkommen identisch mit jenen Sanden, die auf Sansego bis zu ziemlich bedeutenden Höhen (98 *m*) angehäuft erscheinen, und ich möchte sie deshalb und zum Unterschiede von den oben beschriebenen altquartären Sanden mit Stache auch fernerhin als Sand von Sansego bezeichnen.

---

[1]) L. Waagen. Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. II. Umgebung von Malinska und Dobrigno. Diese Verhandl. 1902, pag. 218 ff.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Sand von Canidole piccolo wurde seinerzeit von Karl v. Hauer chemisch untersucht und hierüber folgende Analyse publiziert[1]):

In Säuren unlöslich	60·4	
Löslicher Ton . .	6·7	(mit etwas Eisenoxyd)
Kohlensaurer Kalk .	22·8	
Kohlensaure Magnesia	10·1	

Zum Vergleiche seien hier auch die entsprechenden Untersuchungen bezüglich der Insel Sansego selbst wiedergegeben. Es wurden zwei Sandanalysen gemacht (*a* und *b*), und eine Analyse des Kalksinters (*c*) aus den Sanden, welche folgende Resultate lieferten:

	a	*b*	*c*
In Säuren unlöslich .	54·4	63·4	36·2
Löslicher Ton und Eisenoxyd	5·6	6·0	5·6
Kohlensaurer Kalk	29·9	23·7	55·8
Kohlensaure Magnesia	10·1	6·9	2·4

Bei diesen Analysen ist der Kieselerdegehalt der Sande (54—63 Prozent) auffallend und läßt schon dadurch das Material als ein fremdländisches erkennen. Daß bei den Kalksinterbildungen der Kieselerdegehalt gegen den Gehalt an kohlensaurem Kalk zurücktritt, ist wohl selbstverständlich. Der Sand von Canidole piccolo macht ebenso wie der Sand von Sansego den Eindruck, als ob er horizontal geschichtet wäre. Es scheint mir dies jedoch eine falsche Schichtung zu sein, hervorgebracht durch die dem Sande eingeschalteten verfestigten Kalksinterbänke, die wohl als Produkt der Atmospärilien angesehen werden müssen, ebenso wie die stalaktitenähnlichen Gebilde, welche man von der Oberfläche aus eingesenkt sieht. Im allgemeinen ist es aber ein loser, rieselnder Sand, der das Ganze aufbaut, und auf Canidole sucht man durch Rohrpflanzungen der Ablagerung etwas Halt zu verleihen, während auf Sansego die sandigen Sinterplatten zur Festigkeit beitragen und auch gleichzeitig natürliche Terrassen für den Weinbau bilden. Der Zusammenhang der Kalksinterbänke mit den Atmosphärilien wird übrigens auch schon dadurch erwiesen, daß diese Bänke hauptsächlich im Hangenden und an der Peripherie der Insel vorzukommen scheinen. Der eigentliche ursprüngliche Aufbau dieser Sandablagerungen ist nicht mehr deutlich zu erkennen, da einerseits Wind und Wetter, anderseits die alte Kultur des Bodens dem Untergrunde bereits zu sehr ihren Stempel aufgedrückt haben. Immerhin glaubte ich an einer Stelle deutlich Übergußschichtung konstatieren zu können und dieser Umstand, vereint mit dem feinen Material, ließ mich Dünenbildungen vermuten. Von den Aufnahmsarbeiten zurückgekehrt, entnehme ich nun der Literatur, daß auch bereits Stache einen ähnlichen Gedanken äußerte, indem er die Sandbildungen von Sansego etc. mit den Sanddünen der Isonzomündung in Vergleich brachte, und schreibt: „Die Dünensandhügel des Lagunargebietes von Grado zeigen ein Material, welches, abgesehen von dem etwas minder feinen Korn, mit

[1]) Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., XI. Jahrg. 1860, pag. 286.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dem kalkhaltigen, zu konkretionären Sinterbildungen neigenden Sande von Sansego die größte Analogie hat" [1]). Auch darin stimme ich mit Stache überein, daß es sich hier um Ablagerungen in weitgedehnten Schwemmlands- und Deltagebieten handelt, die sodann durch äolische Umlagerung zu Dünen aufgehäuft wurden. Die Frage nach dem Ursprunge des Materials oder nach den Flüssen, welche dasselbe herbeigeführt haben, ist nicht so leicht zu beantworten und ich glaube einzig in dem auffallenden Kieselerdegehalt der Sande einen Fingerzeig sehen zu sollen. An der ganzen istrisch-dalmatinischen Küste, soweit sie hier in Betracht kommen konnte, existieren gegenwärtig nur Küstenflüsse, die einerseits nur fast reines Kalkmaterial liefern, anderseits dieses Material auch in viel gröberem Zustande dem Meere zuführen, ausgenommen, wenn dasselbe das Zerreibsel der Flyschsandsteine darstellt; aber auch dann ist es fast reiner Kalksand. Bedeutendere Beimengungen von Quarz führen erst Isonzo und Po in ihren Sanden, welche ihr Material aus den Alpen beziehen, und deshalb liegt es nahe, die Sande von Sansego mit dem Stromgebiete des Po — in den vor Einbruch der nördlichen Adria wohl auch der Isonzo mündete — in Verbindung zu bringen. Bei den diesmaligen Aufnahmsarbeiten konnte jedoch Sansego nur auf ganz kurze Zeit besucht werden und so bleibt eine nähere Untersuchung dieser Insel und deren auffälliger Sandablagerung dem nächsten Jahre vorbehalten.

Die Terra rossa, die sonst in Karstgebieten eine große Rolle spielt, ist hier von ganz untergeordneter Bedeutung. Dieselbe wurde nur da und dort als Ausfüllung kleiner Poljen beobachtet und daher auch kartographisch gar nicht ausgeschieden. Eines Vorkommnisses ist hier aber noch zu gedenken, das ich auf der Insel Lussin am Wege von Ossero nach Tersić konstatierte und auch im Süden unweit Lussin grande stellenweise antraf. Es ist dies ein tuffartiger Sandstein, dem zahllose, meist winzig kleine, glänzende Bohnerzkörnchen beigemengt erscheinen und welcher an einen ähnlichen Sandstein erinnert, der von Stache zwischen Reppen und Nabresina angetroffen wurde. Am deutlichsten konnten diese Bildungen im nördlichen Teil der Insel Lussin am Wege von Ossero nach Tersić grande, und zwar nördlich des mit 150 *m* kotierten Hügels beobachtet werden. Es scheint sich hier um die Ausfüllung eines alten Polje zu handeln, dessen Reste noch zum Teil erhalten sind; die Schichten sind etwas geneigt, was wahrscheinlich einer späteren Bewegung zuzuschreiben ist, aber von unten nach oben kann man deutlich am erhaltenen

---

[1]) G. Stache. Beobachtungen bei Revisionstouren im Nordabschnitte des Küstenlandes, insbesondere in der Umgebung von Flitsch, Canale, Ternova, Görz und Triest. Diese Verhandl. 1888, pag. 49.

An Schriften über den Sand von Canidole und Sansego ist außer den zitierten Arbeiten noch folgendes zu vergleichen:

Fortis. Saggio d' Osservazione sopra l' isola di Cherso ed Ossero. Venezia 1771.

Lorenz. Skizzen aus der Bodulei und den benachbarten Küsten. Petermanns Mitteil. 1859, pag. 89 ff.

Hauer. Geologische Übersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie. Blatt X. Dalmatien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XVIII. Bd., 1868, pag. 431 ff.

Marchesetti. Cenni geologici sull' isola di Sansego. Boll. Soc. adriat. disc. nat. in Trieste 1882.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Muldenrande ein Übergreifen der jüngeren Schichten über die älteren beobachten. Zu unterst und zugleich gegen die Mitte liegt ein roter, eisenschüssiger, verfestigter, feiner Lehm, wahrscheinlich eine verfestigte Terra rossa; darüber und gegen außen folgt ein dolomitischer Sandstein mit den zahlreichen Eisenoolithbemengungen, dessen Grundmaterial jedenfalls aus dem umgebenden Kreidedolomit entnommen ist. Dieser tuffartige Sandstein hat bald eine grauliche, rötliche oder auch braune Färbung, je nach seinem Eisengehalt, und liegt direkt auf der alten Terra rossa, so daß sich Handstücke schlagen lassen, welche diese Grenze enthalten. Nach oben stellen sich eckige Kalkstückchen ein, welche vom Sandsteine eingeschlossen werden, und den Abschluß der ganzen Bildung bildet eine Breccie, deren Grundmasse wieder verhärtete Terra rossa bildet, in die eckige Bruchstücke des Kreidekalkes eingebettet erscheinen. Auch diese Breccie ist mit dem darunterliegenden Sandsteine in inniger und fester Verbindung. Es ist dies somit eine vollkommen lokale Bildung, die aber als quartäre Ausfüllung einer Karstmulde immerhin von Interesse ist.

Schließlich sei noch der Knochenbreccie Erwähnung getan, die zwar örtlich stets eine geringe Mächtigkeit, aber im ganzen doch eine ziemliche Verbreitung aufweist. Solche Breccien mit Knochenfragmenten wurden auf Scoglio Zabodacki gefunden, dann von Zeit zu Zeit immer wieder am Westabhange des Monte S. Giovanni (Monte Calvario), besonders in der Gegend der Valle Krivica. Heuer wieder wurde bei der Aushebung eines neuen Weges am Porto Cigale eine solche Kluftausfüllung angefahren, unter deren Knochenfragmenten auch ein Kieferstück gefunden wurde, das seinen Zähnen nach zu urteilen einem Boviden (*Bison? sp.*) angehört.

Cherso.

Am Südrande des Kartenblattes Cherso—Arbe wurden zwei Dolomitaufbrüche konstatiert, zwischen welchen eine übergeneigte Mulde hinzieht, in der auch noch die Gesteine des oberen Rudistenkalkes erhalten waren. An den Außenseiten der beiden Dolomitzüge folgen wieder Streifen des unteren Rudistenkalkes und diese bilden zugleich die beiderseitigen Ufer der Insel Cherso. Das Streichen all dieser Züge war ein rein nordsüdliches, das Fallen gegen O gerichtet und damit treten dieselben in der gleichen Ordnung auf das südlich anstoßende Kartenblatt Lussin—Puntaloni über. Die erste Veränderung tritt hier dadurch ein, daß die Ausfüllung der medianen Mulde mit oberem Rudistenkalk bald sein Ende findet. In der gleichen Höhe sieht man dann auch die Gesteinszüge das N—S-Streichen verlassen und gegen SSO umbiegen, so daß vom Südende des Porto Comisa angefangen wieder deutlich dinarisches Streichen eintritt. Bei dem östlichen Dolomitaufbruche liegt diese Wendung etwas nördlicher und der am Canale di Quarnerolo gelegene Zug unteren Rudistenkalkes streicht bei Porto- und Punta Meli in das Meer aus. Die Fortsetzung desselben bildet unzweifelhaft die Insel Srutin und es ist deshalb um so überraschender das ganze Inselchen von lichten subkristallinischen Kalken zusammengesetzt zu sehen, die als oberer Rudistenkalk auf-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gefaßt werden müssen. Durch dieses Untertauchen des östlichen Randzuges unter das Meer bildet auf eine Strecke in der Gegend der Valle Boka der Dolomit das Ufer. Allein bald sehen wir dieselben wieder durch dunkle Kalke, welche beim Anschlagen mitunter nach Bitumen riechen, längs des Ufers ersetzt. Ich konnte mir nun bei den Aufnahmen darüber nicht klar werden, ob diese Kalkpartie, welche ich nach deren höchster Erhebung als jene von Pri gorje bezeichnen möchte, als eine sekundär eingesenkte Mulde oder als Einlagerung von Stinkkalken in den Dolomit, wie dies öfter beobachtet werden kann, auffassen soll. Verfolgt man die Kalke von Pri gorje ihrem Streichen nach, so bemerkt man, daß sie sich bald wieder in flachem Bogen gegen das Meer wenden und an der Valle Toveraštica verschwinden. Auf dieselbe Strecke, in der diese Kalke auftreten, ist der Dolomitzug entsprechend verschmälert und erhält erst in der Gegend des Monte Ciprian die ursprüngliche Breite wieder. Von diesem Berge angefangen weicht das Streichen wieder etwas gegen Osten ab, quert den Porto Ul und erreicht an der Punta Secca den Südrand der Insel Cherso. Das Gesagte enthält die über den Kalkzug von Pri gorje gesammelten Beobachtungen. Die auffallende Verschmälerung des Dolomits bei gleichbleibendem Streichen und Fallen scheint mir auf eine Einlagerung der Stinkkalke hinzuweisen; sollte jedoch der Kalkzug von Pri gorje bereits dem unteren Rudistenkalke angehören, so müßte man für diese untersten Horizonte wohl mindestens unterturones Alter annehmen.

Der westliche Dolomitzug nimmt, wie gesagt, von der Valle Comisa angefangen dinarisches Streichen an und ebenso der mediane Muldenzug. In demselben gewahrt man aber als Parallelerscheinung zum Abschluß des Muldenkernes von oberen Rudistenkalk die allmähliche Aufwölbung eines Sekundärsattels. Dieser Sattel wird bald dadurch schärfer markiert, daß er südlich des Monte Garin bis zum Dolomit aufbricht und dann ebenso wie der westliche Hauptaufbruch, den ich nach der kleinen Ortschaft Ustrine benennen will, als Depression im Landschaftsbilde bemerkbar wird. Der Dolomitzug von Ustrine und die erwähnte sekundäre Dolomitaufwölbung laufen eine Strecke mit einander parallel, nur durch einen schmalen Streifen unteren Rudistenkalks von einander getrennt, um sich dann bei den Häusern „Lose" miteinander zu vereinigen. Von hier ab ziehen dann die Dolomite mit ziemlich konstanter Breite bis an das Südende der Insel Cherso, wo der tief einschneidende Porto St. Andrea oder Porto Bokinić in dieselben eingesenkt ist. Bei S. Andrea selbst findet sich eine recht gute Quelle.

Durch die sekundäre Dolomitaufwölbung südlich des Monte Garin wird auch der westliche Teil des medianen Rudistenkalkzuges ziemlich stark eingeengt, um sich erst in der Gegend von Punta croce wieder zu seiner ursprünglichen Ausdehnung zu verbreitern.

An der Valle Comisa tritt der Dolomitzug von Ustrine bis an das Meer heran. Durch die genannte Valle wird der westliche Randzug von unterem Rudistenkalk unterbrochen und tritt erst mit der Punta Miklen in die Insel ein. Von dieser Punta bis in die Gegend der Stadt Ossero wird die ganze Küste aus diesen Rudistenkalken gebildet, welche

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

von hier ab mit dinarischem Streichen den ganzen südlichen Inselteil bis an die Sucha Punta durchzieht. Jener Höhenrücken, welcher in der Vela straža (154 *m*) kulminiert, ist ebenfalls aus den tieferen Rudistenkalken zusammengesetzt, an dessen südwestlichem Gehänge aber verläuft die Muldenmitte erfüllt mit den zuckerkörnigen weißen Kalken der oberen Rudistenkreide. Dieselbe macht südlich der Vela straža eine kleine Schwenkung gegen Ost, setzt den Gipfel Maslovnik zusammen und endet in der Gegend, welche den Namen Sucha führt. In diesem Rudistenkalkzuge von der Punta Miklen zur Sucha Punta sowohl als auch in der medianen Mulde ist die Unterscheidung der oberen und unteren Rudistenkalkpartien mitunter sehr schwer durchführbar, da einerseits die Hangendschichten ihr kristallinisches Gepräge verlieren und auch gelbliche und lichtgraue Farbtöne annehmen und anderseits petrographisch nicht trennbare Gesteine auch in den unteren Partien vorkommen.

Lussin.

Ossero selbst liegt bereits wieder auf dem anschließenden Dolomitaufbruche, der auch die im Streichen folgenden Halbinseln bis gegen Canaletić umfaßt. Ebenso ist auf der anderen Seite der Cavanella di Ossero noch ein Rest dieses Dolomitzuges erhalten, so daß diese Meerenge in dem leicht zerstörbaren Material ausgewaschen erscheint. Durch diesen Dolomitzug wird also der Zusammenhang zwischen den beiden Inseln Cherso und Lussin hergestellt. Westlich davon folgt eine Mulde mit unterem Rudistenkalk, die mit der Punta Debela beginnt und noch nördlich von Neresine schließt. Daran reiht sich wieder ein Dolomitaufbruch, der erst südlich von S. Giacomo in das Meer ausstreicht. Im nördlichen Abschnitte desselben ist bei Tersić grande deutlich das Zusammenschließen zweier Sättel zu beobachten, die vorher (nördlich) durch unteren Rudistenkalk voneinander getrennt wurden. Weiter südlich ist der Aufbau des Dolomitzuges als Doppelsattel nicht mehr zu erkennen. Die Breite desselben ist sehr wechselnd; nördlich von Neresine sieht man eine Einengung, südlich dieses Ortes wieder eine starke Verbreiterung, die sehr rasch wieder abnimmt. Längs dieser Endverschmälerung grenzt der Dolomit direkt an oberen Rudistenkalk, was durch Absinken des Zwischenflügels erklärt werden muß. In diesem Zuge findet sich auch der obenerwähnte Fundort von Orbitolinen am Nordfuße der Calcina gora, deren Übereinstimmung mit den bisher bekannten cenomanen Formen für die Altersbestimmung des Dolomits von höchster Wichtigkeit wäre, um so mehr, als die fossilführenden Schichten hier gerade an der Grenze gegen den unteren Rudistenkalk anstehen. Zu erwähnen ist noch, daß auf der Piazza von Neresine zwei Brunnen gegraben wurden, von welchen der landwärts gelegene ein recht gutes Wasser abgibt.

Westlich des Dolomitaufbruches beginnt an der Valle Mažova die anschließende Mulde von unterem Rudistenkalk, die sich wieder als weiter gegen das Innere gelegen weiter südwärts erstreckt und an der Punta Terešane in eine scharfe Krümmung nach Ost abbiegend in das Meer ausstreicht. Westlich von S. Giacomo ist auch noch oberer

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Rudistenkalk als Muldeninnerstes erhalten, und dieser grenzt, wie erwähnt, längs eines Bruches direkt an den Kreidedolomit an. Der westlich anliegende Flügel des unteren Rudistenkalkes ist hier auf eine ganz geringe Breite zusammengepreßt, ja es könnte hier auch der Gegenflügel des Sattels enthalten sein, da dieser Zug bald zum Dolomit aufbricht, der nach ebenfalls scharfer östlicher Wendung in die Valle Luski ausstreicht, und in dem weiter nach Süden ziehenden Stücke des unteren Rudistenkalkes ist sogar nochmals der Dolomitkern entblößt. Es ist in diesem Falle schwer zu unterscheiden, ob es sich um zusammengepreßte Sättel handelt, die bis zum Kerne abradiert sind, oder ob die Schichtfolge, die man am Wege von S. Giacomo bis zum Ostfuße des Monte Polanza quert — Dolomit, oberer Rudistenkalk, unterer Rudistenkalk, Dolomit, unterer Rudistenkalk, Dolomit, unterer Rudistenkalk — nicht vielmehr durch eine Art Schuppenbildung zu erklären ist, wobei die Mittelschenkel zerrissen sind. Mir scheint die letztere Annahme, besonders in Rücksicht auf den engen Raum, in welchen die sonst so mächtigen Schichtglieder zusammengestaucht erscheinen, die wahrscheinlichere zu sein.

Die mittlere hohe Gebirgsrippe auf Lussin, der Bergzug des Monte Ossero, wird im wesentlichen aus den weißen zuckerkörnigen Kalken des oberen Rudistenhorizonts aufgebaut. Die Nordspitze der Insel Lussin besteht vollständig aus diesen Kalken; in weiterer Verfolgung gegen Süden sieht man dann die Grenze am Ostgehänge des Berges allmählich hinaufziehen, um erst südlich des Gipfels Lalja den Kamm zu erreichen und dann diesem parallel an dessen Westseite bis zum Monte Polanza zu verlaufen. Von hier zieht eine Abzweigung gegen Ost zum Meere hinunter, die andere Masse setzt sich gegen Chiunschi fort. Zwischen den beiden beginnt am Monte Polanza jener Zug unterer Rudistenkalke, der die ganze Insel an ihrer Ostseite begleitet. In den südlichen Teilen, vom Monte Polanza angefangen, ist es aber wieder zumeist ungemein schwierig, eine Grenze zwischen den beiden Rudistenkalkhorizonten zu ziehen, da dieselben sich petrographisch bis zur Unterscheidungslosigkeit nähern. Der kartierende Geologe ist daher oftmals gezwungen, eine rein schematische Grenze zu legen, und anderseits mag das scheinbare Fehlen der oberen Rudistenkalke südlich von Chiunschi, wo Alveolinenkalk in Berührung mit unterem Rudistenkalk kartiert wurde, zum Teil durch den Umstand erklärt werden, daß hier die oberen Kalke in der Fazies der tieferen entwickelt sind. — Im Gebiete des Monte Ossero ist also dessen Gipfelregion sowie das ganze steile Westgehänge bis an den Canale di Unie von oberem Rudistenkalk aufgebaut. Am Westabfalle sieht man jedoch als Muldeninnerstes einen ansehnlichen Zug von Alveolinen- und Nummulitenkalk eingeklemmt. Dieser Eocänzug beginnt etwas südlich des Gipfels Ridifontana und zieht dann ununterbrochen bis in die Gegend des Laljaberges, wo er schließt. Auch der Zug von oberem Rudistenkalk verschmälert sich sehr rasch, besonders vom Gehänge des Juravagipfels angefangen. Unterhalb des Gipfels Veli Bok oder Veli Križ beginnt er sich dann wieder zu verbreitern und hier stellen sich auch wieder die Eocänschichten ein. Es sind aber nicht nur die Alveolinen- und Nummulitenkalke, die sich ein-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

stellen, sondern an den Rändern werden auch allenthalben die untereocänen Cosinaschichten (im weiteren Sinne) angetroffen, und zwar im Norden zunächst nur die oberen Foraminiferenkalke, während weiter südlich, von der großen Verbreiterung des Eocänstriches zwischen Chiunschi und Monte Stan angefangen, darunter auch Melanidenkalke mit Charenfrüchten stellenweise sichtbar sind.

Von der Valle Lipica (westlich des Laljaberges) an bildet nicht mehr der obere Rudistenkalk das Meeresgestade, sondern hier treten helle, dünngeschichtete, mergelige Plattenkalke auf, die bereits oben erwähnt wurden. Von Fossilien wurden zwar nur ein paar unbestimmbare Reste, welche kleine Lamellibranchier oder Aptychen vorstellen dürften, aufgefunden, dennoch können aber diese Schichten zufolge ihrer Lagerung mit den ähnlichen Plattenkalken von Sopra Cossi parallelisiert werden. Nördlich der Valle Studenčić verschwinden diese plattigen Schichten wieder, die oberen Rudistenkalke treten ans Meer, um dann in der Gegend des Monte Stan infolge flacherer Lagerung eine weit größere Fläche einzunehmen. Erst westlich des Porto Lovo oder Porto Liski findet man wieder den tieferen Kreidehorizont mit den Plattenkalken, welche die Gegend Gorila aufbauen und zum Teil von altquartären Sanden überdeckt erscheinen.

Am Monte Polanza beginnt, wie gesagt, ein neuer Zug von unterem Rudistenkalk; dessen westliche Begrenzung bildet anfänglich der obere Rudistenkalk, im weiteren Verlaufe jedoch tritt er direkt an den Alveolinenkalk heran, da auch die liburnischen Zwischenbildungen nicht mehr vorhanden sind. Diese auffällige Tatsache wurde bereits weiter oben zu erklären versucht. Der ganze Porto di Lussin piccolo liegt sodann in die tieferen Kreidekalke eingebettet, nur im Grunde der Valle Kofzanie ist etwas Dolomit entblößt. Von Lussin piccolo südlich wird die ganze Ostabdachung der Insel von diesem Formationsgliede gebildet und es stellt sich darin nur ein medianer Dolomitaufbruch ein. Der Dolomit beginnt südlich von S. Martino, übersetzt Val Darche und ebenso Val Scuro [1]), um dann in den Inselkörper einzustreichen. Das sanfte Gehänge zwischen Lussin grande und dem Monte S. Giovanni (Monte Calvario), zumeist mit dem Garten der erzherzoglichen Villa bedeckt, wird ebenfalls von Dolomit gebildet, der dann zwischen dem Monte Gergošćak und Monte Bulbin verläuft, den Grund der Valle Jamna überquert und südlich davon das Kartenblatt verläßt. Auch dieser Dolomitzug ist wasserführend, wie der „Pozzo" von Lussin grande, der Brunnen bei der erzherzoglichen Villa, und jene bei der Valle Križa, südlich des Monte Bulbin usw. beweisen. Wenn man der Straße nach Lussin grande um Val Scuro herum folgt, so verläßt man, von Norden kommend, den Dolomit, welcher Val Darche quert, sieht auf wenige Schritte die unteren Rudistenkalke anstehen, im Grunde der Valle ist oberer Rudistenkalk entwickelt und an jener Stelle, wo der Meerbusen am tiefsten in das Land einschneidet, gewahrt man sogar noch den basalen Kreidedolomit an dem Gehänge. Diese auffallende Schichtfolge kann meines Erachtens nur folgender-

[1]) Als „Val Scuro" wird die Meeresbucht zwischen Val Darche und dem Hafen von Lussin grande (Porto Sestavina) bezeichnet.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

maßen erklärt werden: Der Zug unteren Rudistenkalkes bricht am NO-Abhange des Monte Umpiliak (Tomošćak) bis zum Dolomit auf. An diesen ist der ganz kleine Rest oberen Rudistenkalkes angepreßt, dann folgt der äußerst schmale Zug unteren Kalkes und der breite Dolomitaufbruch. Ich glaube hier ebenso wie südlich von S. Giacomo eine Art Schuppenbildung annehmen zu müssen, um einerseits für die Schichtfolge, anderseits für die geringe Mächtigkeit einzelner Glieder eine Erklärung finden zu können. Im übrigen ist die stark lappige Begrenzung des Dolomitzuges an dessen Westseite in der Morphologie dieses Gebirgsabhanges begründet.

Die mittlere Gebirgsrippe des Südabschnittes der Insel, die in den Gipfeln Monte S. Giovanni (Monte Calvario), 234 *m*, und Monte Gergošćak, 243 *m*, kulminiert, wird ebenfalls, wie im Nordabschnitte, von oberen Rudistenkalken aufgebaut. Es wurde gesagt, daß südlich von Chiunschi die oberen Kreidekalke stellenweise verschwinden. An der Punta Artatore — zwischen Valle Artatore (Valle Torre) und Valle Kofzanie — tritt der obere Rudistenkalk in schmalem Zuge wieder hervor; er setzt sich jenseits der Bocca grande oder -vera auf der Insel Koludarc fort, wird durch die Bocca falsa neuerlich unterbrochen und streicht jenseits in den Hauptkörper der Insel ein und baut den Kalvarienberg von Lussin piccolo und den Monte Umpiliak auf, ebenso wie die genannten südlichen Gipfel. Nach außen folgt die Alveolinen-Nummulitenkalkmulde, die ebenfalls an der Punta Artatore sichtbar ist, auf den Inseln Mortar und Koludarc wieder auftritt und auf der Insel Lussin den Porto Cigale quert und über den Monte Telegrafo bis zur Valle Krivica, wo wieder das Kartenblatt abschneidet, längs des Gehänges sich verfolgen läßt. In dem ganzen Mitteleocänstriche von seinem Beginne im Norden am Monte Veli Bok bis zum Monte Umpiliak (Tomošćak) ist im wesentlichen nur Alveolinenkalk erhalten; nur stellenweise, und dann meist in Nestern, konnten auch Nummuliten nachgewiesen werden. Südlich des Monte Umpiliak dagegen ist ein kontinuierlicher Streifen von Nummulitenkalk mit zahlreichen Durchschnitten großer Nummulitenformen sichtbar. — In der südlichen Bucht des Porto Cigale reicht die Erosion bis auf die Kreide, welche hier sichtbar wird. Im Gegensatze dazu haben sich aber auf dem Höhenrücken ein paar Denudationsreste des Alveolinenkalkes gefunden; so am Kalvarienberge von Lussin piccolo und in dessen Fortsetzung jene stark zerstückte Platte, welche den Gipfel des Monte Umpiliak (Tomošćak) bildet.

An der Ostseite der Mulde liegen die Alveolinenkalke direkt auf der oberen Kreide; die liburnischen Zwischenbildungen fehlen. Dagegen sind auf der Westseite die Foraminiferenkalke wenigstens stellenweise erhalten. Wir haben gesehen, daß die Cosinaschichten im Nordteile der Insel den Gehängen des Stanberges entlang verlaufen und dann in die Valle Artatore (Valle Torre) ausstreichen. Auch am Westfuße des Monte Castello wurde die Fortsetzung aufgefunden, deren Verlängerung auf den Inseln Mortar und Koludarc sowie auf der Insel Lussin bis zum Porto Cigale aber nicht gesehen wurde. In der südlichsten Bucht des Porto Cigale dagegen wurde das Wiederauftreten des Foraminiferenkalkes in ganz schmalem Streifen konstatiert.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Derselbe verbreitert sich im weiteren Verlaufe gegen SO sehr rasch, bildet den Westgipfel und das Gehänge des Monte Telegrafo, verschwindet an der Valle Draga, tritt aber an der Valle Zunfarno wieder auf, um an der Valle Krivica das Kartenblatt zu verlassen.

Vom Kreidegegenflügel dieser Mulde sind endlich auch noch einige Reste erhalten, die auf den Inseln Mortar und Koludarc sichtbar sind, dann den Eingang zum Porto Cigale beiderseits flankieren, über Val di Sol (Valle Velesal) hinwegsetzten und auch noch das Ufer unterhalb des Monte Telegrafo säumen. Die Gesteine, welche diesen Zug zusammensetzen, gehören dem oberen Rudistenkalke an; nur jene plattigen Kalke, welche bei der Kapelle Madonna dell'Annunziata anstehen und von der Schirokkosee zernagt werden, wurden den tieferen Kreidekalken zugezählt und dem Horizont von Sopra Cossi gleichaltrig gehalten.

Die Scoglien des Quarnerolo.

Mortar und Koludarc sind in so innigem Verbande mit der Insel Lussin, daß sie von dieser nicht losgelöst werden können und deshalb auch mit dieser zusammen behandelt wurden. Westlich von Lussin, soweit das Kartenblatt reicht, liegt nur noch der kleine Scoglio Zabodacki, der aus unterem Rudistenkalk besteht, in dessen Klüften mitunter Knochenbreccien gefunden wurden, und Canidole piccolo, dessen Aufbau aus den drei von Ost nach West folgenden Schichtgliedern: oberer Rudistenkalk, Alveolinenkalk, Nummulitenkalk nebst der Überdeckung mit quartären Sanden bereits skizziert wurde.

Die Scoglien des Quarnerolo sind in Zonen angeordnet. Die erste solche Gruppe schließt sich sehr nahe dem Ostufer von Lussin an. Es gehören dazu die Insel Oriole grande und die beiden Scoglien Ossiris grande und Ossiris piccolo. Diese bilden die Fortsetzung der sich gerade hier auf Lussin nach Osten wendenden Kreidezüge. Oriole grande wurde zweimal gequert. Es fanden sich darauf Gesteine vom Habitus des oberen, aber auch solche des unteren Rudistenkalkes. Das gegenseitige Verhältnis der beiden wurde aber nicht ergründet, da die Insel mit so dichten Macchiengestrüpp bedeckt ist, daß eine Querung überhaupt nur mit großer Mühe gelingt. Auch das Fallen der Schichten ist nicht festgestellt, denn es wurde fast ebenso oft südwestliches als nordwestliches Verflächen beobachtet. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als die Schichten von Oriole grande als Rudistenkalk im allgemeinen zu bezeichnen, wie dies ja auch von der Insel Arbe im Vorjahre des näheren begründet wurde.

Die Inseln Palazziol grande und Palazziol piccolo bilden die Fortsetzung der Insel Chaso, und zwar wahrscheinlich jenes Zuges, der in der Punta Croce endet. Man findet dort dunkle Rudistenkalke mit zahlreichen undeutlichen Fossildurchschnitten, wahrscheinlich Rudisten. Dem Aussehen nach dürften diese Kalke einem ziemlich tiefen Niveau des unteren Rudistenkalkes angehören, also nicht hoch über der Dolomitgrenze gelegen sein.

Eine dritte Reihe bilden die Inseln Srutin und Terstenik, welche wieder als Fortsetzung des in Punta- und Valle Meli untertauchenden

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zuges von unterem Rudistenkalke bezeichnet werden müssen. Daß der Scoglio Srutin dennoch aus weißem, zuckerkörnigem Kalke besteht, der auf oberen Rudistenkalk hinzuweisen scheint, wurde bereits gesagt. Die Leuchtturminsel Terstenik zeigt wieder die indifferenten grauen Gesteine des Rudistenkalkes. Ein paar vom Meere inundierte Karsttrichter lassen auf der Karte kraterähnliche Bildungen erscheinen.

Die Inseln Lagagne und Dolfino, aus je einem größeren und einem kleineren Scoglio bestehend, bilden die vierte Reihe. Diese verläuft vollkommen parallel zur Insel Pago, wie östlich Dolin und Arbe, und muß als Fortsetzung der südlichen größeren Inseln Skerda und Maon aufgefaßt werden. Hier findet sich auch wieder der oben beschriebene Gegensatz: die nördliche Gruppe Lagagne könnte dem oberen Rudistenkalke angehören, während Dolfino hauptsächlich dunkle Gesteine aufweist.

Pago, Dolin und Arbe.

Der nördliche Teil von Pago und der Scoglio Dolin sind einander sehr ähnlich, der letztere gleichsam ein verkleinertes Abbild des ersteren. Beide bestehen aus Rudistenkalken, die ebenso wie auf Arbe weder zur höheren noch zur tieferen Abteilung allein zugewiesen werden können.

Auch der Bau des Südendes von Arbe wurde bereits hinreichend angedeutet. Die Fortsetzung des Tignarogebirges besteht aus Rudistenkalken. Am Westfuße werden dieselben von einem Streifen Alveolinenkalk gesäumt und auch auf der Ostseite ist der Rest eines solchen Saumes an der Valle Omago erhalten.

Auf der Westseite ist der Raum vom Alveolinenkalkzuge bis zum Meere von einer Anhäufung von quartärer Gehängeschuttbreccie erfüllt, unter welcher auch das Eocän verschwindet. Nur an der Valle S. Lucia findet sich auch Sandstein und Mergel des oberen Mitteleocäns. Die Ablagerung altquartären Sandes an der Valle Omago wurde schon erwähnt.

Tektonik.

Bei der Kartierung im südlichen Cherso fällt es auf, daß man allenthalben gleichmäßig nordöstliches bis nordnordöstliches Verflächen der Schichten antrifft, ein Beweis, daß hier die Falten vollkommen regelmäßig gegen SW übergeneigt sind. Auf Lussin setzt sich die Überfaltung fort und hält durch die ganze Insel in stärkerem oder geringerem Maße an. In manchen Fällen aber, so am Monte Ossero, wird die Sache durch Brüche komplizierter. In der Kammregion des Monte Ossero fallen die oberen Rudistenkalke noch regelmäßig gegen NO ein, ebenso die Eocänschichten am Abhange und neuerlich die Kreidekalke an der Küste des Canale di Unie. Unter den Gipfelpartien des Monte Ossero aber verlaufen als Grenze gegen den Alveolinenkalk langgezogene streichende Brüche, welche im Terrain als senkrechte Felswände markiert sind, in welchen Rauovögel horsten. Von unten gesehen geben diese Bruchränder ein ähnliches Bild, wie

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dies im Vorjahre von den Brüchen bei S. Martino (Martinšćica) auf Cherso beschrieben wurde. Gegen Süden gleichen sich dann die Sprunghöhen mehr und mehr aus. Der Neigungswinkel des Gegenflügels, der an der Küste des Canale di Unie verläuft, ist stets ein verhältnismäßig flacher; er beträgt schon an der Valle Lipica stellenweise nur mehr etwa 20°, ebenso an der Punta Gorila und bei der Kapelle Madonna del Annunziata (Cigale) verschwindet derselbe ganz im Vergleiche zu den Neigungswinkeln der sekundären Faltung, welche senkrecht darauf verläuft und so wenigstens ganz lokal eine Kreuzfaltung hervorruft, wie dies von der Insel Veglia einerseits und anderseits aus der Gegend von Spalato bereits bekanntgemacht wurde.

Auch auf der Ostseite der Insel Lussin ist stellenweise die Regelmäßigkeit des Faltenwurfes gestört, und zwar an den beiden erwähnten Punkten, südlich von S. Giacomo und an der Valle Scuro, wo sich eine Art Schuppenstruktur vorzufinden scheint, wie dies oben erläutert wurde.

Arbe ist eine vollkommen regelmäßige Antiklinale mit dem ältesten Schichtgliede als Aufbruch in der Achse und den jüngeren Formationsgliedern an den Flanken.

Literaturnotiz.

A. Penck und **E. Brückner**. Die Alpen im Eiszeitalter. Gekrönte Preisschrift. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, 2 farbigen Profiltafeln sowie zahlreichen Textillustrationen. Verlag von C. H. Tauchnitz. Leipzig 1902—1905. IV.—VII. Lieferung.

Das zweite Buch dieses großen Werkes (IV.—VII. Lieferung) beschäftigt sich mit der Darstellung der eiszeitlichen Vergletscherungen in den nördlichen Westalpen.

Das vorliegende Juragebirge verhinderte in bedeutendem Umfange die freie Entfaltung der Eisfächer, so daß sich am Fuße der Westalpen nur der Rhein-, Rhone- und teilweise der Isèregletscher ungehemmt ausbreiten konnten. Zwischen Alpen und Jura war ein einziger ungeheurer Schwall von Eis zusammengestaut. Demzufolge gehören die Schotterfelder dieser Vergletscherungen drei verschiedenen Strömen und Meeren an. Ein hydrographischer Zusammenhang wie in den nördlichen Ostalpen ist nicht vorhanden und so sind die einzelnen Schottergebiete isoliert. Der Gang der Darstellung muß sich dem anpassen und so die einzelnen Gletscher nacheinander durch Schotter-, Moränen- und Nährgebiet verfolgen.

Der Rheingletscher nahm Zuflüsse des ostalpinen Eises aus dem Inngebiete an sich und entsandte Eismassen auf die Südseite der Alpen und gegen Westen.

Im Vorland jedoch gebärdete er sich unabhängiger als alle anderen Gletscher auf der Nordseite der Alpen. Die fluvioglazialen Ablagerungen des Rheingletschers zeigen in derselben Weise wie in den nördlichen Ostalpen vier Schottersysteme, von denen jedes einzeln mit Moränen verbunden ist. Diese Schotter lagern ineinander geschachtelt und zwar sind die beiden ältesten (Günz-, Mindeleiszeit) deckenförmig ausgebreitet, die beiden jüngeren (Riß-, Würmeiszeit) als Hoch- und Niederterrassen darein eingesenkt. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß im Westen die Talbildung seit Ablagerung der beiden Deckenschotter viel kräftiger eingriff als im Osten. Damit steht wohl die Tatsache in Beziehung, daß die quartären Schichtenstörungen im Westen viel lebhafter ins Spiel treten. Wo hier der Deckenschotter in größeren Feldern vorliegt, zeigen sich Verwerfungen und Verbiegungen. Die Lagerung der Deckenschotter zwischen der Aaremündung und dem Höchsten beweist eine Aufwölbung des Nordwestsaumes des Alpenvorlandes, welche parallel den Alpen und dem Jura hinstreicht. Diese Aufwölbung reicht nordwärts bis ins obere Donaugebiet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 1905

Autor(en)/Author(s): Waagen Lukas

Artikel/Article: Geologische Aufnahmen im Kartenblatte Lussin piccolo und Puntaloni (Zone 27, Kol. XI) 244-261