

Dr. U. Söhle. Vorläufiger Bericht über die stratigraphisch-geologischen Verhältnisse der Insel Lesina.

Die Insel Lesina bauen folgende Schichten auf:

Untere Kreide:

1. Fischführende Kalke.
2. Pflanzenführende Kalke.
3. Stinkkalk und Stinkdolomit.

Obere Kreide:

4. Rudistenkalk und Rudistendolomit.

Unteres Tertiär:

5. Cosinaschichten.
6. Nummulitenkalk.
7. Nummulitenmergel.

Pleistocän:

8. Terra rossa.

Eluvium und Alluvium.

9. Sande, Schotter und Geröllmassen.

1. Was zunächst die fischführenden Kalke angeht, so sind sie im nördlichen Theile der Insel zwischen Cittavecchia und Verbosca verbreitet; sie unterlagern die obere Kreide und fallen gleich dieser nördlich von Verbosca in flachen Lagen nach Nord, südlich von Verbosca in flachen Lagen nach Süd ein. Sie bilden somit einen Sattel, eine Thatsache, worauf ich weiter unten zu sprechen komme. Das Terrain, welches die fischführenden Kalke einnehmen, ist stark gewellt, sie selbst sind petrographisch nicht von den Solenhofener Schiefern Bayerns zu unterscheiden, sie sind gleich diesen leichte, dünngebankte, flachmuschelartig brechende Kalke und ohne die Löcher und Höhlungen des Rudistenkalkes, von welchem später die Rede sein wird. Fische wurden früher in reichlicher Menge gefunden, sie stammten in den meisten Fällen aus den Gruben von Starač bei Cittavecchia. Andere Fundpunkte liegen in der Nähe von Verbosca, bei Maslinica und Maslinovič. Fast ein jeder der Bauern aus der Umgegend von Verbosca besitzt Fische aus diesem Horizonte, was Wunder, dass heut zu Tage fast nichts mehr gefunden wird. Es gelang mir, ausser einigen wohl erhaltenen Fischen, Zähne derselben und eine Libelle, die zweifellos in das Meer, welches die Fische beherbergte, hineingetrieben wurde, zu sammeln. Nach den Untersuchungen italienischer Geologen gehört dieser Horizont der unteren Kreide an.

2. Die pflanzenführenden Kalke sind gleichfalls heut zu Tage sehr arm an Fossilien. Sie lagern im westlichen Theile der

Insel auf deren Nordseite auf der oberen Kreide völlig concordant und fallen gleich dieser nach Norden in flachen Lagen ein. Die Schichten sind vom Golfe Paria bis zum Golfe Losna zu verfolgen; sie unterlagern ihrerseits die obere Kreide wieder, und zwar die tiefere Abtheilung derselben, den Ostreenhorizont. Es ist diese Lagerung, vorausgesetzt, dass die pflanzenführenden Schichten untercretacisch sind, nicht anders, als mit einer Ueberschiebung zu erklären. Die pflanzenführenden Schichten und die sie überlagernde obere Kreide, welche gleichfalls nach Nord einfällt, sind über die obere (Rudisten-) Kreide geschoben; leider gelang es mir noch nicht, eine Ueberschiebungsbreccie nachzuweisen. Betreffs der petrographischen Ausbildung dieser Gesteinszone lässt sich so viel sagen, dass sie plattenförmig ausgebildet ist; das Gestein ist ein leichtes, flachmuschelrig brechendes, von feinem Korne ohne Bankung und Klüftung.

3. Der Stinkkalk und Stinkdolomit sind in grosser Mächtigkeit auf der Insel vertreten; sie nehmen die mittlere Partie des mittleren Theiles der Insel von Grabje im Westen bis nach Jasenovo im Osten ein; zwischen dem Mte. Bendezica und dem Orte Pitve schiebt sich ein schmaler Streifen von Rudistenkalk zwischen sie ein. Schon orographisch haben die Höhen, welche aus dem Stinkdolomit bestehen, ein vollkommen anderes Aussehen, als die, welche aus Rudistenkalk zusammengesetzt sind. Hier haben wir es stets mit viel schrofferen, kantigen Gebilden zu thun, dort herrscht das Gerundete vor, hier wird man durch die weithin sichtbare weissliche Farbe des Gesteines geleitet, während dort alles einen mehr graulichen Habitus hat. Der Stinkdolomit und Stinkkalk liefern keine Fossilien, hierin, wie in ihrem petrographischen Habitus haben sie sehr vieles mit dem Hauptdolomite Ober-Bayerns gemeinsam. Der Stinkdolomit verwittert zu einer sandigen Masse, die stellenweise ein grösseres Areal einnimmt, so südlich von Pitve so ferner zwischen Cittavecchia und Verbagno, wo die spelunca Sabione den Namen danach trägt. Der Sand ist gelblich, grünlich und glimmerhaltig; infolge seiner grossen Nachgiebigkeit gegen die Erosion findet man die Gebiete, welche er aufbaut, unterwaschen; ein gutes Beispiel liefert hierfür wieder die oben genannte spelunca, an welcher ausserdem Lagen von Rudistenkalk mit solchen von Sanden wechsellagern und somit ein anschauliches Bild von einer Zusammenschwemmung von Gesteinsmaterial bieten. Oestlich vom Orte Gelsa ragen Klippen dieses stark zerfressenen Sandes ins Meer, während Breccien des Rudistenkalkes weiter ins Land hinein liegen, welche letztere ihrerseits noch weiter vom Meere entfernt vom Rudistenkalk selbst abgelöst werden. Eine Einlagerung von solchen Sanden, etwa 1 m mächtig, im Streichen von NNW nach SSO, so dass dadurch der Rudistenkalk im Streichen gekreuzt wird, tritt auf der Halbinsel Kabal auf.

4. Der nächst höhere Horizont ist der des Rudistenkalkes und Rudistendolomites. Kein Gestein ist so sehr auf der Insel verbreitet, wie gerade dieses. Der ganze östliche Theil und die

Hauptmasse im Westen der Insel besteht aus dieser oberen Kreide; dazu kommt, dass die nördliche und südliche Partie des mittleren Theiles der Insel gleichfalls dem Rudistenkalke zuzurechnen ist, desgleichen das Gestein auf den isole di spalmadori und auf Torcola. Der Rudistenkalk zerfällt in eine untere und in eine obere Abtheilung; jene ist durch braune, dunkle, bisweilen bituminöse Kalke mit Ostreen charakterisirt, diese durch einen schneeweissen, splittrig brechenden, flachmuscheligen Kalk. Nur an einer Stelle, d. i. nördlich von Pitve und südlich zugleich vom Mte. Om bei Verbosca, ist es mir geglückt, scharf den unteren vom oberen Kalke zu trennen. Jener ist dort ca. $\frac{1}{2} m$ mächtig und führt reichlich Ostreenreste; er lagert zwischen Stinkdolomit im Norden und Süden von sich. Nach der tektonischen Auffassung müsste der braune Kalk unter dem lichten, weissen Kalk des Mte. Om, am Fusse dieses Berges oberhalb des Stinkdolomites zutage treten; doch gelangte ich bei Begehung dieses Gebietes aus dem Dolomite direct in die obere Abtheilung. Nebenbei bemerkt wechselt in den meisten Fällen die Farbe des Gesteins in der oberen Stufe auf sehr kurze horizontale und verticale Entfernungen, indem ein dunkel gefärbter Kalk an die Stelle des lichten tritt. Die dolomitische Ausbildung des Kalkes, welche zum Rudistendolomit überführt, ist etwas äusserst Häufiges im beschriebenen Gebiete. Die Dolomitisirung des Kalkes geht meistens so weit, dass ein zuckerkörniger Dolomit daraus hervorgeht; trefflich ist das in einer der Gruben bei Verbagno, am Fusse des Berges, auf welchem St. Vito steht, sichtbar. Der dolomitische Kalkstein, welcher Quarze in grosser Menge enthält und infolge dessen sehr hart ist, wird für die Technik verwendet. Das einzig Missliche ist dabei, dass der Kalkstein auf die Dauer nicht aushält, weil etwa 100 m weiter südlich vom heutigen Steinbruch Stinkdolomit ansteht. Ein Steinbruch auf den Rudistenkalk existirt in der Nähe der Batteria Andrassi; der Kalk ist feinkörnig mit zahlreichen Quarzeinlagerungen und von blendend weisser Farbe, seine Trefflichkeit machte ihn auch im Auslande bekannt, und so wurde unter anderem ein Theil des Berliner Reichstagsgebäudes aus ihm aufgebaut. Das Schwierige existirt bei dem Rudistenkalke darin, die Schichtung von der Klüftung, welche bedeutend stärker als jene hervortritt, zu unterscheiden. Speciell gilt das von der Südseite der Insel, wo im Valle Dubovica — von Dubovica nach Grabje — die Klüftung mit dem steilen Einfallen nach Nord die Schichtung mit ihrem flachen Einfallen nach Nord ganz zurücktreten lässt. Etwas dem Aehnliches lässt sich von der Strasse Lesina Ort-Brusje, kurz hinter Lesina, beobachten. Wie eine rothe Alge ständig mit dem Rudistenkalk vorkommt und nie auf dem Dolomite fortkommt, so ist eine andere Eigenthümlichkeit dieses Kalkes die Bildung von Hohlräumen und die AnskrySTALLISATION von braunem, prismatisch stängligem Kalkspathe in denselben. Versteinerungen sind häufig, doch haben wir in den meisten Fällen Bruchstücke derselben in Gestalt von Lamellibranchiaten-Resten vor uns. Unbestimmbare Rudisten kommen in grosser Menge in den Kalken des Valle Pokonjido uns zu Gesicht, indessen die Isola Goika lieferte allein gut bestimmbare

Rudisten (Hippuriten mit Deckel), welche hier in staunenswerter Menge vertreten sind. Die Klüftung, von welcher oben die Rede war, durchsetzt in verschiedener Richtung den Kalk; das aber hat zur Folge, dass Einstürze leicht erfolgen und Höhlen sich bilden konnten; in dieser Hinsicht sei an die Höhle „Spelunca Eremo St. Domenica“, welche eine Höhe von ca. 80 m und eine Breite von ca. 60 m hat, erinnert, sie gewährte Platz für ein ganzes Kloster. Auf keine andere Weise ist die Höhle auf der Scoglie Dobriotok und auf dem Mte Skarbina zu erklären.

5. Mit den Cosinaschichten betreten wir das Tertiär; eine ausgesprochene Süßwasserablagerung mit Gastropoden- (Rissoen, Melanien und Chemnitzien) Durchschnitten ist durch die rothgeflamnten, gelblichen, flachmuschelartig brechenden Kalke kenntlich. Grau gefärbt erscheinen die Kalke nur westlich von der Batteria Veneranda. Zudem ist der zinnoberrothe Rotheisenstein für sie leitend. Die Cosinaschichten bilden eine wenig mächtige Zone zwischen dem älteren Rudisten- und dem jüngeren Nummulitenkalk. Sie sind auf die Südseite der Insel beschränkt, ohne jedoch östlich von Zarač von mir beobachtet zu sein. Ihr Vorkommen ist an das des Nummulitenkalkes und des Nummulitenmergels geknüpft, und zwar unterteufen sie direct den Nummulitenkalk, welcher concordant auf ihnen liegt. Da die Alveolinen- und Milliolithenschichten auf der Insel nicht vorhanden zu sein scheinen, so ist voranzusetzen, dass zwischen der Ablagerung der Cosinaschichten und des Nummulitenkalkes das in Frage kommende Gebiet Festland war, vor allem, da die Concordanz beider Schichtglieder (cfr. oben) dafür spricht. In der Zeit von der Ablagerung der Cosinaschichten bis zu der des Nummulitenkalkes muss eine grosse Senkung stattgefunden haben und das Meer eingebrochen sein, da der im Alter zunächst folgende Nummulitenkalk wahrscheinlich eine Tiefseeablagerung ist.

6. Ist der Nummulitenkalk petrographisch häufig kaum von dem Rudistenkalk zu trennen, so sind seine Fossilien leitend für ihn. Stellenweise sind dieselben in geradezu erstaunlicher Fülle angehäuft, von Längen- und Querschnitten von Nummuliten wimmelt es geradezu, so östlich von Lesina Ort an der Strasse nach Milna. Zuweilen fehlt dem Nummulitenkalk die flachmuschelartige, brechende Structur, und ein krystallinischer Kalk mit einzelnen einigermassen gegen einander abgesetzten Kalkspathspaltungsstücken ersetzt sie. Gleich den Cosinaschichten und dem nun folgenden Nummulitenmergel haben wir den Nummulitenkalk stets auf der Südseite der Insel zu suchen, wo er zwischen St. Antonio bei Lesina im Osten und südwestlich von Madonna della Salute im Westen einen schmalen, aber zusammenhängenden Zug darstellt. Nach einer Unterbrechung durch die jüngeren Nummulitenmergel erscheint er dann weiter östlich wieder an der Bucht von Milna. Auch bei Zarač lagert er zugleich mit den nördlich an ihn angrenzenden Cosinaschichten und Nummulitenmergeln in der südlichen Mulde, von welcher weiter unten gesprochen werden soll.

Eine eigenartige Stellung nehmen die Echiniden- und Anthozoenkalk der Bucht von Milna ein. Begrenzt werden sie durch Rudistenkalk und Nummulitenmergel, an welchem beiden sie mittelst Bruch wohl anlagern, sicherlich mittelst Bruch an den Rudistenkalk. Sie sollen im Alter zwischen dem Nummulitenkalk und dem Nummulitenmergel stehen und sind entweder dunkel gefärbte, graue Kalke mit einer Auswitterung von Brauneisenstein auf der Schichtfläche oder Breccien mit Dolomitbruchstücken. Versteinerungen sind sehr selten und dann stets abgerieben. Es ist wohl kein Zweifel, dass wir es mit einer Seichtwasser- oder Strandbildung zu thun haben.

7. Am leichtesten wieder zu erkennen sind die grünlich-gelben Nummulitenmergelschichten mit ihren sandigen Kalkeinlagerungen, die die Tiefe der Mulden, den Muldenkern, zwischen Batteria Veneranda und der Bucht von Milna einnehmen. Sie grenzen an den Rudistenkalk im Süden und den Nummulitenkalk im Norden, ja im Valle Pokonjidol verdrängen sie gleichsam den Nummulitenkalk und die Cosinaschichten und kommen unmittelbar neben die südlich angrenzende Kreide zu liegen. Ebenso greifen unterhalb, d. h. östlich von St. Magdalena bei Milna die Mergelschichten nach Süden über Nummulitenkalk und Cosinaschichten hinweg und lagern somit nördlich des südlichen Kreidezuges; durch das oben erwähnte Wiederauftreten des Nummulitenkalkes an der Bucht von Milna wird der bis dahin einheitliche Zug von Nummulitenmergeln zweigetheilt, so dass von Norden nach Süden die Lagerung folgende ist:

Rudistenkreide,
Nummulitenmergel,
Nummulitenkalk,
Nummulitenmergel,
Rudistenkreide.

Unmittelbar oberhalb der Bucht von Milna ist die Lagerung von Norden nach Süden:

Rudistenkreide,
Nummulitenmergel,
Nummulitenkalk,
Nummulitenmergel,
Echiniden- und Anthozoenkalk,
Rudistenkreide.

Versteinerungen fanden sich nur in der Nähe genannter Bucht in reichlicher Menge, es sind das Nummuliten, die bedeutend kleiner und höher gewölbt sind als die des Nummulitenkalkes.

8. Es erübrigt noch mit wenigen Worten der Terra rossa, jenes Productes, welches ganz aus Rotheisenstein besteht, zu gedenken. Entweder liegt die „rothe Erde“ an der Oberfläche und bedeckt ganze Strecken für sich, so in der Umgebung von Cittavecchia, oder sie verkittet die Bruchstücke des Stinkdolomites und Rudistenkalkes und lagert in diesem Falle, wie von vornherein anzunehmen ist, in

den Thälern und an den Abhängen der Berge. Durch Aufnahme von Kalkspath wird dieser Rotheisenstein zu einem feinkörnigen, flachmuschelartig-brechenden Gestein, das zwischen den einzelnen Gesteinsstücken des Stinkdolomites und des Rudistenkalkes liegt. In dessen scheint der Rotheisenstein den Rudistenkalk, in dessen Hohlräumen er sich mit Vorliebe findet, vor dem Dolomite zu bevorzugen. Diese Rotheisensteinbildung war dadurch interessant, dass man in ihr Knochenreste, Zähne und Schädelfragmente von Wirbelthieren fand; dazu kommen Gastropodenformen, die sehr an Paludinen erinnern — östlich von der Bateria Andrassi, etwa 200 Schritte von derselben entfernt, war ein solcher Block voll von beschalten und schön verzierten Gastropoden. Bei Borovic unfern Dol und an dem Mte. Brusje glava waren einige hierher gehörige Gesteine voll von Wirbelthierresten. Der bekannteste Fundpunkt für solche Reste ist auf der Insel Goika zu suchen; hier liegen, zwischen dem fossilreichen Rudistenkalk gelagert, in einer buchtartigen Vertiefung diese breccienartigen Gebilde (Bruchstücke von Rudistenkalk) mit der terra rossa und den Wirbelthierresten versteckt. Das Entsprechende gilt von der Südseite der Insel Borovač. Es ist wohl kein Zweifel, dass bei der Uebereinstimmung der Wirbelthierreste von der Insel Lesina mit denen der genannten Inseln diese einstmals in Zusammenhang mit einander gestanden haben. Da nun die Gastropoden- und Vertebratenreste auf das jüngste Tertiär hinweisen, so liegt die Vermuthung nahe, dass zur Pleistocänzeit frühestens sich die Inseln Borovac und Goika und somit wohl auch die übrigen isole di spaladori von der Insel Lesina losgelöst haben; die Insel Lesina selbst aber mag gleich den übrigen Inseln der Adria zur Pliocänzeit vom Festland losgetrennt sein. Von gewissem geologischen Interesse ist die Thatsache, dass auf den isole di spaladori keine giftigen Schlangen, welche auf Lesina stark vertreten sind, vorkommen, während die Eidechsenformen hier wie dort die gleichen sind.

Was die geologisch-tektonischen Verhältnisse auf der Insel Lesina angeht, so ist der Osten der Insel am einfachsten aufgebaut; ein Sattel mit den anschliessenden Mulden im Norden und Süden gewährt der Gegend zwischen Jasenovo und Humazzo den Anblick eines flachgewölbten Buckels. Von Humazzo aus östlich bis zum Capo St. Giorgio treten an die Stelle eines Sattels zwei Sattel mit drei Mulden, wobei die Muldenachse der mittleren Mulde von Poljica nach Zastrazišče, Gdinj und Bogomolje zieht. Etwas anderer Natur sind die Verhältnisse bei einem Querprofile, welches von Porto Palermo piccolo nach Norden über Siroka zum Valle Larga gelegt wird. Wir haben einen Sattel, dessen Südflügel nach Süden und dessen Nordflügel nach Norden einfällt, vor uns, ihm schliesst sich im Norden eine Ueberschiebungsfläche, an der die pflanzenführenden Schichten sammt der ihnen auflagernden oberen Kreide über die obere Kreide hinübergeschoben sind, an. Im äussersten Westen der Insel sind die tektonischen Verhältnisse die gleichen wie im äussersten Osten. Anders wird es mit dem tektonischen Aufbau unmittelbar östlich und westlich von Lesina. Ort. Durch das Auftreten

der Tertiärschichten (Cosinaschichten, Nummulitenkalk und Nummulitenmergel) fügt sich eine liegende Mulde dem Sattel der oberen Kreide, von dem soeben die Rede war, im Süden an; eine liegende Mulde insofern, als von Süden angefangen Rudistenkalk, Cosinaschichten, Nummulitenkalk, Nummulitenmergel steil nach Norden und weiter nördlich Nummulitenmergel, Nummulitenkalk, Cosinaschichten und Rudistenkalk in flachen Lagen nach Norden einfallen. Dadurch, dass die Mulde eine liegende ist, wird der im Norden an sie sich anschliessende Sattel gleichfalls zum liegenden Sattel. Verbindet man die Punkte mit einander, an denen der Sattelfirst zu liegen kommt, so ergibt sich für den Westen eine Linie, welche vom Poljicaberg über den Mte. Zaglava und den Bilagnicaberg südlich von Brusje hinzieht. Legen wir zwischen der Bucht von Milna und Zaráč ein Querprofil über Brusje nach Norden, so haben wir das Gleiche wie bei einem Querprofile zwischen Jasenovo und Humazzo vor uns, d. h. einen Sattel mit zwei Mulden, nur dass der Sattel bedeutend breiter ist. Ein Querprofil von Zaráč nach Norden über Grabje gelegt, lässt den Stinkdolomit mit hinzutreten, so dass erstens ein liegender Aufbruchssattel mit zwischengelagertem Stinkdolomite, welcher immer dort, wo der Rudistenkalk fehlt, als directe Unterlage desselben zum Vorschein kommt, und zweitens eine liegende Mulde, die aus den Tertiärschichten und der oberen Kreide besteht, in Frage kommen. Die grösste Complication in tektonischer Beziehung tritt dort ein, wo Rudistenkalk, Stinkdolomit und Fischschiefer durch ein Querprofil zugleich getroffen werden. Das ist der Fall bei einem Profile von Ivan Dolac nach Norden über Vrisnik und Verbagno; dasselbe durchquert die Fischschiefer bei Starač und tritt beim Prmt. Tatinja ins Meer. Zunächst sind aus dem einen Zuge Stinkdolomit durch das Zwischentreten von Rudistenkalk deren zwei geworden, was sich darin äussert, dass statt eines Sattels deren zwei mit der dazwischen gelagerten Mulde aus Rudistenkalk auftreten. Zwei neue Sättel werden dadurch gebildet, dass erstens zwischen Dol im Westen und Gelsa im Osten ein Zug von Stinkdolomit lagert, der nördlich von Sirce durch das Querprofil getroffen wird und dass zweitens zwischen Cittavecchia und Verbosca Fischschiefer sich ausbreiten, die älter als die sie umgebenden Kreidekalke sind und somit den zweiten Sattel liefern.

Dr. Jon Simionescu. Ueber das Auftreten des „Toltry“-Kalkes in Rumänien.

Mit dem Namen „Toltry“-Kalk bezeichnet man in Russland einen eigenthümlichen Kalk, welcher in Ostgalizien die sogenannten Miodoborenrücken bildet und der, klippenartig aus der diluvialen Bedeckung emporragend, eine sarmatische Fauna enthält. Eingehender wurde er von Barbot de Marny in Russisch-Podolien studiert und als ein sarmatisches Bryozoenriff aufgefasst. Später wiesen ihn Hilber und Teisseyre in Ostgalizien, ferner Laskarew in Volhynien nach, und Sinzow verfolgte ihn in Bessarabien vom Dniester bis zum Pruth, so dass Andrussow sich veranlasst