

nordwestliches und später bei Lažowitz wieder ein südöstliches und endlich ein nordwestliches Einfallen. Auf der Lažowitz gegenüberliegenden Talseite treten schon die dünn-schichtigen d_5 -Schiefer auf, deren oberste quarzitisches Schichten die Höhen des Hausinarrückens bilden, auf dessen Kammlinie sich der bereits in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1904, Nr. 2, pag. 66 erwähnte Diabas hinzieht der die untersilurischen Ablagerungen gegen die auf dem N-Abhänge der Hausina auftretenden Graptolithenschiefer e_1 mit *Monograptus priodon*, *M. turriculatus*, *Rastrites peregrinus*, *Stomatograptus grandis* abschließt.

Von Wosow her werden gegen Osten die d_4 -Schichten wieder von einer Lehm- und Schotterdecke bedeckt, die bis in die Nähe von Hostomitz reicht und hier durch Ziegeleien bis zu einer Mächtigkeit von zirka 3 m aufgeschlossen ist. Aus ihr ragt östlich von Hostomitz der Hügel Šiberna hervor, der ganz ähnlich, wie der Chlunek bei Běřin von den steil aufgerichteten, hier aber 50° OSO einfallenden tiefsten harten Lagen der d_4 -Schichten gebildet wird, während sich diesen gegen Osten in Hohlwegen die eigentlichen d_4 -Schiefer anschließen.

Die Beschaffenheit der d_4 -Schichten ist hier mannigfach. Im allgemeinen treten dieselben in der beschriebenen Ebene als braune, graue oder grünlichgraue Schiefer auf und enthalten viel Glimmer. Fast stets enthalten sie, wenn auch undeutliche Reste von Bivalven und *Trinuclens*-Fragmente; mitunter so bei Lažowitz sind die Fossilien zahlreich vertreten. Dort, wo man eine direkte Auflagerung der d_4 -Schichten auf den Quarzit beobachten kann, zum Beispiel bei der Papiermühle im Litawatal und am NW-Abhänge der Velka Baba, sieht man, daß das Liegende der eigentlichen Schiefer die oben erwähnten harten Lagen ein dünnbankiger hellgrauer, quarzitischer, fossilieerer Sandstein bildet, unter dem erst der kompakte d_2 -Quarzit auftritt. Da die Auflagerung konkordant erfolgt, ist eigentlich die Grenze der beiden Schichtengruppen namentlich dort, wo sie schlecht aufgeschlossen sind, schwer anzugeben, da auch die oberen Quarzithorizonte Schieferzwischenlagen haben. Ein derartiger Aufschluß, wo nur dieses unterste Glied der d_4 -Schichten auftritt, ist der bei Lhotka.

R. J. Schubert. Mitteleocäne Foraminiferen aus Dalmatien.

III. Von der Insel Lavsa (bei Incoronata).

Über die Lagerungsverhältnisse des mitteleocänen Mergels auf der Insel Lavsa berichtete ich bereits im Jahre 1902¹⁾ anlässlich meiner geologischen Aufnahmen der küstenfernen norddalmatinischen Inseln im Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia—Stretto (Zone 30, Kol. XIII), dem die Insel Lavsa mit ihrer größeren nördlichen Hälfte angehört. Die weichen gelblichen bis hellgrauen, leicht schlämbaren, Foraminiferen führenden Mergel stellen das Muldeninnerste jener von mir festgestellten, von der Insel Incoronata gegen Südost über die Scoglien

¹⁾ Diese Verhandl. 1902, Nr. 9, pag. 249, 250.

Veliki Gustac, Grislac, Prmjetnak Veseljuk und den Nordostteil der Insel Lavsa streichenden Mulde dar. Auf den Rudistenkalk der Oberkreide folgt lokal Cosinakalk (Gustac), sodann Imperforatenkalk, welcher in Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel übergeht. Der über dem Knollenmergel folgende weiche Mergel dieser Muldenzone ist im Bereiche dieses Kartenblattes lediglich in einer kleinen Bucht am Nordteile der Insel Lavsa (der östlichen Hälfte, über dem S von LAVSA der Spezialkarte) erhalten, wo er von steil gegen das Meer abfallendem Knollenmergel und Hauptnummulitenkalk umgeben wird, den auch hier Imperforatenkalk unterlagert.

Im Schlämmrückstande des im ganzen leicht schlämbbaren Mergels fand ich nebst einigen unlöslichen Mergelklümpchen abgerollte, offenbar eingeschwemmte Fragmente von Nummuliten und Orbitoiden, zahlreiche andere Foraminiferen, dünne Seeigelstacheln, Crinoidenreste, Quarzkörner, die möglicherweise aus dem Altquartär stammen, da äolische Gebilde auch jetzt noch in der Tiefe des Valle gornja Lavsa sich befinden, und Meeresspülicht.

Von den nicht eingeschwemmten Foraminiferen kann ich folgende anführen, die für die Charakterisierung des Mergels genügen:

- Rhabdammina abyssorum* Sars. Spärliche Bruchstücke
Haplophragmium sp. Bruchstücke.
Haplostiche cf. *dentalinoides* Reuss. Sehr selten.
Lagena sulcata W. u. J. Neigt zu *acuticosta* Rss.
 " *lagenoides* Will.
Nodosaria aff. *boueana* Orb.
Dentalina soluta Reuss. Auch fein gestreift.
 " *obliqua* L.
 " *aff. globulicauda* Guemb.
Adolphina Orb.
 " *cf. mucronata* Neug. Bruchstück.
 " *cf. nummulina* Guemb. Bruchstück.
Glandulina aequalis Reuss, var. Schlanke Form.
Dimorphina variabilis Lieb. et. Schub. (cf. Jahrb.
 der k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 298).
Cristellaria inornata Orb.
 " *aff. rotulata* Lamk. Häufiger.
Trigenerina capreolus Orb. Spiroplektenstadium.
Uvigerina pygmaea Orb. Häufiger.
Polymorphina leopolitana Reuss.
Cassidulina calabra Seg.
Bulinina declivis Reuss.
 " *cf. acuta* Reuss.
Gaudryina pupoides Orb. Häufiger.
Clavulina Szaboi Hantk. Tritaxiastadium. (cf.
 diese Verhandl. 1902, pag. 268).
Anomalina grosserugosa Guemb. var.
Rotalia campanella Guemb.
 " *ammophila* Guemb. Häufiger.
Truncatulina Wuellerstorfi Schwag.

Globigerina bulloides Orb. Häufiger.
 " " var. *triloba* Reuss.
 ? *Peneroplis pertusus* Forsk.

Was das Vorkommen der letztangeführten Form — von *Peneroplis pertusus* — betrifft, die ich in zwei Exemplaren im Schlämnrückstande fand, so ist mir deren Zugehörigkeit zur mitteleocänen Fauna noch einigermaßen zweifelhaft, da der Erhaltungszustand von dem der anderen Arten etwas abweicht, obgleich dies allerdings bis zu einem gewissen Grade den imperforierten Formen (*Miliolideen*, *Peneroplis* etc.) eigen zu sein pflegt. *Peneroplis pertusus* gehört zu den häufigen Arten des rezenten norddalmatinischen Küstensandes (allerdings mehr in der var. *planata*), wie ich durch das Studium benachbarter Inseln, besonders Morter (Stretto, Bettina) feststellen konnte. Nebst mehr vereinzelt Rotalien (besonders *R. beccarii*), *Globigerina bulloides*, *Vertebralina striata* sind *Polystomellen*, *Miliolinen* und *Spiroloculinen* sowie *Peneroplis* die häufigsten Formen. Es ist daher leicht möglich, daß die zwei Exemplare in der kleinen Bucht mit dem Meeresspülicht in die eocäne Mergelprobe kamen, wobei dann allerdings das Vorhandensein gerade von zwei Exemplaren seltener Typen auffällig ist. Wenngleich nun *Peneroplis* als Küstenform nicht gerade sonderlich zu den übrigen Formen des Mergels von Lavsa paßt, die offenbar in größerer Meerestiefe lebten, so muß doch anderseits betont werden, daß ja *Peneroplis pertusus* aus dem ganzen Tertiär bekannt ist. Ja auch in Norddalmatien beginnt die marine Schichtfolge des Tertiärs vielfach mit Kalken, in denen *Milioliden* und *Peneroplis*-Formen zu den dominierenden, ja oft ausschließlich vorhandenen gehören — dem „oberen Foraminiferenkalk“ Staches. Auch in der Kreide kommen solche Kalken vor — zum Beispiel Staches „unterer Foraminiferenkalk“. Ein näherer Vergleich der fossilen Formen mit den rezenten ist deshalb so schwer, weil die Fossilien zumeist in harten Kalken eingebettet und selten auslösbar sind. Soweit dies aber möglich ist, scheinen die Unterschiede zwischen den tertiären und rezenten *Milioliden* und *Peneroplis* nicht allzu groß zu sein. Von letzterer Gattung fand ich am norddalmatinischen Festlande zwischen Zaton und Vodice in den tiefsten marinen Eocänschichten eine wie *P. pertusus* eingerollte, nur durch die feinere Riefelung davon unterscheidbare Form, so daß auch das Vorhandensein von dem rezenten, so variablen *P. pertusus* ganz entsprechenden Formen im Mitteleocän nicht befremdlich wäre.

Im ganzen schließt sich die Fauna von Lavsa recht gut an die von mir in I und II b beschriebenen Faunen¹⁾ an. Dieses Mergelvorkommen gewinnt aber in anderer Hinsicht bedeutend an Interesse. Es ist das erste bisher bekannt gewordene Vorkommen der höheren mitteleocänen Mergel im norddalmatinischen Inselbereiche und noch dazu in der äußersten küstenfernsten Inselreihe, so daß klar erwiesen ist, daß das Fehlen der höheren mitteleocänen Mergel im norddalmatinischen Inselgebiete lediglich durch tektonische Störungen und junge Einbrüche bedingt ist. Ich stellte 1901 gelegentlich meiner geologischen

¹⁾ Diese Verhandl. 1902, pag. 267—269; 1904, pag. 115—117.

Aufnahmsarbeiten auf Incoronata fest, daß dortselbst an einem Teile der Südwestküste im Gegensatz zu den auf den küstennäheren Inseln stark zusammengepreßten und überschobenen Mulden eine weniger stark zusammengefaltete Mulde mit synklinalem Bau ersichtlich ist. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß gegen Westen zu die Faltungsintensität geringer wurde, so daß sich vor dem Adriaeinbruche im Westen der norddalmatinischen Inseln zum Teil weite, mit höheren mitteleocänen Gebilden (Mergeln und mehr minder lockeren Sandsteinen) erfüllte Mulden erstreckten, die ähnlich wie im nördlichsten Dalmatien mit flachen Kreide- und Tertiärkalksätteln wechselten. Und das Vorkommen größerer, mit sandigen Mergeln erfüllter Muldenzonen im Bereiche der jetzigen norddalmatinischen Adria vor und während des Pleistocäns würde recht gut mit den nicht unbeträchtlichen Pleistocängebilden des norddalmatinischen Festlandes stimmen, die ja, wie ich mehrfach in meinen Aufnahmsberichten betonte, größtenteils äolischer Natur sind und auch eine der mitteleuropäischen Lößfauna ähnliche Konchylienfauna eingeschlossen enthalten.

Literaturnotizen.

W. Paulke. Geologische Beobachtungen im Antirhätikon. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., XIV. Bd. 1904, pag. 257.

Paulke gibt in der vorliegenden Arbeit einen vorläufigen Bericht über seine eingehende Durchforschung des Gebietes zwischen dem Inn von Guarda bis Finstermünz (Unterengadin) und dem Kamme, der das Unterengadin vom Paznauntal scheidet, ein zwischen den altkristallinen Massen der Silvretta und der Ötztalergroupegelegener Verbreitungsbezirk der Bündnerschiefer, denen von den verschiedenen Autoren ein so verschiedenes Alter zugesprochen wurde. Nach den Untersuchungen Paulkes sind hier alle Formationen vom Perm bis zum Tertiär mehr oder weniger vertreten. Perm oder untere Trias sind teilweise wahrscheinlich durch saline Bildungen vertreten, außerdem ist aber auch normale marine, ostalpine Trias in Gestalt der Triasscholle des Stammer von Paulke aufgefunden worden, die Wetterstein, Hauptdolomit und Rhät enthält. Der Jura ist im Gegensatz zum Rhätikon in sicher nachweisbarer Form nur als unterer Lias entwickelt. Es sind vorwiegend grobspatige Krinoidenkalken. Der Fund eines *Arietites ex. aff. Buklandi* war beweisend für das unterliassische Alter. Gleich darauf folgt untere Kreide und die Nachweisung dieses Horizonts ist eines der wichtigsten Ergebnisse von Paulkes Forschungen. In den feinblättrigen Tonschiefern, Kalkschiefern und den dichten grauen Kalken, die über dem Lias liegen, treten auch feinspatige Krinoidenbreccien auf, welche neben einer reichen Miliolidenfauna außerdem *Diplopora Mühlbergi* führen. Außerdem fand Paulke in diesen Schichten auch zahlreiche Orbitulinen (*Orbitulina lenticularis*) und Bryozoen. Daß die über der Kreide folgenden Tonschiefer (teilweise fucoidenführend) und Breccien als Tertiärflysch anzusprechen sind, konnte Paulke zwar nicht streng nachweisen, ist aber nach seinem Urteile sehr wahrscheinlich. An den Dislokationsgrenzen treten häufig basische Eruptiva auf (Gabbro, Diabas, Variolit und Serpentin) und sind auch jedenfalls genetisch an diese gebunden.

Diese jungen Bündnerschiefer fallen gegen NW unter die Silvretta-Ferwallmasse, im SO unter die kristalline Unterlage der Unterengadiner Dolomiten ein und am Stammer werden sie von der großen Triasscholle überschoben. Sie folgen im Fallen und Streichen den Rändern der kristallinen Massive und zeigen eine zonale Anordnung parallel diesen Rändern. Dieses Antirhätikongebiet ist daher nicht als ein Fenster in einer riesigen Überschiebungsdecke anzusehen, sondern ein Depressionsgebiet, welches konzentrisch von allen Seiten her von den angrenzenden Zentralmassiven überschoben wurde. Die Form und Größe dieser Massive, der Wechsel in der Fazies und in der Mächtigkeit der Schichten