

zu Hilfe nimmt, wird sofort das Thal, welches in dieser Linie liegt, finden, es ist das von Romberg „Val Scandole“ genannte, welcher Name aber auf der Spezialkarte 1 : 25.000 sich nicht findet und überhaupt nur wenigen Personen bekannt ist; wenn sich der Name in die Literatur einbürgert, so werde ich gewiss nichts dagegen einzuwenden haben (und ich habe ihn auch in meiner Arbeit: Ueber Melaphyre vom Cornon u. s. w. Centralblatt 1903, S. 6—13, bereits gebraucht); aber 1901 war er in der Literatur überhaupt niemals genannt worden und war es daher wohl richtiger, auf der Karte den Fundort klar zu machen; es wäre nur von Vortheil gewesen, wenn Romberg seine Namen mit Hinweis auf eine Karte erläutert hätte, denn vorläufig wird der Geologe wohl bei Fundortangaben zuerst nach der Spezialkarte greifen. Dass Herr Romberg, wie ersichtlich, eine solche nicht in Händen hatte, ist jedenfalls bedauerlich und für seine Beobachtungen nicht günstig.

Graz, miner.-petrogr. Institut der Universität, Ende April 1903.

### Reisebericht.

R. J. Schubert. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII).

#### I. Die vier küstennächsten Falten.

Wie die Uebersichtsaufnahme feststellte, besteht das norddalmatinische Festlandsgebiet im Bereiche des Spezialkartenblattes Benkovac—Novigrad aus einer Anzahl von Küstenfalten, an die sich zwischen Benkovac und Obrovazzo der nordwestliche Theil der „Prominamulde“ schliesst. Die Nordostecke des Kartenblattes enthält bereits ältere als cretacische Schichten und bildet einen Theil des triadischen und älteren Aufbruchgebietes des Velebit. Mit der Kartirung des in Rede stehenden Kartenblattes beauftragt, begann ich im Anschlusse an das in den Vorjahren aufgenommene Blatt Zaravecchia—Stretto mit der Detailaufnahme der Küstenfalten, von denen ich bisher die vier küstennächsten fertigstellte, diejenigen, die sich zwischen dem Canale di Zara und der breiten Doppelmuldenzone von Zemonico—Nadinsee erstrecken. Die Grenze dieser vier Falten gegen die erwähnte Muldenzone erscheint ungefähr durch die Verbindungslinie der Ortschaften Smerclje—Zemonico—Lišane di Tinj—Jagodnje dl. gegeben. Die Uebersichtsaufnahme verzeichnete in diesem Bereiche drei durch zwei Tertiärzonen getrennte Rudistenkalkaufbrüche, während ich vier Kreidesättel sowie vier zum Theil mit Tertiärresten erfüllte Muldenzonen feststellte.

Die Schichten, aus denen die Küstenfalten des zu besprechenden Gebietes aufgebaut sind, sind im Wesentlichen die gleichen wie die im südlich sich anschliessenden Gebiete <sup>1)</sup>: cretacische, alttertiäre und quartäre. Von den ersten tritt der Dolomit nur spärlich zu Tage (vorzugsweise in einer schmalen Aufbruchzone des Vrčevosattels); eine

<sup>1)</sup> Diese Verhandl. 1901, pag. 234, 330; 1902, pag. 196, 351.

grosse Verbreitung besitzt der Rudistenkalk, der in den obersten Lagen subkrystallinisch, weiss, auch röthlich ist, an der Grenze gegen das Tertiär häufig zu Breccien umgewandelt erscheint. Bei Vujević sowie südwestlich von Mostar sind dem oberen, meist dickbankigen Rudistenkalke plattige Zonen eingeschaltet. Das älteste tertiäre, limnische Glied der Cosinakalk — konnte an einigen Punkten festgestellt werden (nordöstlich Galovac, südlich Tinj). Trotzdem diese Vorkommen nur wenig mächtig sind, beweisen sie, dass Cosinaseen sich auch im jetzigen norddalmatinischen Festlandsbereiche befanden. Die Reihe der marinen Schichten beginnt meist mit einigen wenig mächtigen Milioliden- und Peneroplidenbänken, auf die sehr bald der typische helle Alveolinenkalk folgt. Dieser verwittert meist scherbig, bisweilen jedoch auch massig, ähnlich dem Rudistenkalke, von dem er dann schwer zu unterscheiden ist. Der Uebergang des Alveolinenkalkes in den Hauptnummulitenkalk ist meist ein rascher, nur in der Mulde von Podvršlje—Babindub ist die Grenze schwer zu ziehen, da sich im Nummulitenkalke noch Alveolinniveaux einstellen. Die jüngsten vorhandenen tertiären Glieder sind bläuliche, gelbliche weiche Mergel, die mit im Ganzen ebenso gefärbten plattigen Mergeln und kalkigen Sandsteinen wechsellagern. Die Quartärgebilde sind ausser den später zu besprechenden altquartären meist verschwemmte Terra rossa, hellere bis dunklere humose Lehme.

Die Küstenstrecke, mit der das Kartenblatt an den Canale di Zara reicht, wird zum grössten Theile von Rudistenkalk gebildet, der im Wesen flach nordöstlich einfällt; gegen St. Cassian zu wird jedoch Streichen sowie Fallen unregelmässig gegen Südwest und Nordwest, was durch Niederbrüche von geringerem Umfange bedingt sein dürfte. Der ganze Sattel, von dem die Küste grösstentheils gebildet wird, der Tustica, ist stark gegen Südwesten geneigt, so dass die Rudistenkalkbänke im Wesentlichen gegen Nordost einfallen, er ist jedoch von einigen starken, schräg zum Streichen verlaufenden Brüchen durchsetzt, die zum Theil zu Schluchten ausgewaschen sind.

Wie die Untersuchung des südlich sich anschliessenden Gebietes (s. diese Verhandl. 1902, pag. 198, 199) sowie des Küstenvorsprunges von Krmčine (Krnčina) ergab, stellt die Küstenstrecke eine Ueberschiebungszone dar, längs welcher die von dem Tusticarücken überschobenen tertiären Muldenreste niederbrachen. Im Kartenblattbereiche sind diese nur bei den Gehöften Krmčine erhalten, wo auf eine kurze Küstenstrecke unter den 20—30° (local auch steiler) NO einfallenden Rudistenkalke Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel des überschobenen Hangendflügels der Mulde auftauchen. Ausserdem erscheint als Muldeninnerstes heller weicher Mergel mit reichlichen Concretionen sowie local auch Nummulitenmergel des Liegendflügels der Mulde. Während an der Stelle stärkster Ueberschiebung (südöstlich von Krmčine, auf Blatt Zaravecchia) der Kreidekalk direct auf dem mitteleocänen weichen Mergel ruht, ist die Intensität der Ueberschiebung im Bereiche des Blattes Benkovac bereits eine geringere, da die Nummulitenschichten des Hangendflügels der Mulde wieder geschlossen, wenngleich stark gequetscht, zu Tage treten. Bei Zara, durch dessen Häfen die grosse Störungslinie verläuft, erscheinen

bereits Spuren von Alveolinen- und Miliolidenkalk und am Küstenvorsprunge von Punta amica ist der überschiebende Kreidesattel so sehr bereits zurückgetreten, dass auch eine ansehnliche Alveolinenkalkzone nebst dem gleichfalls breiten Hauptnummulitenkalke ins Meer austreicht. Bei Krmčine sind die an die Nummulitenschichten stossenden Kreidekalke rein weiss-röthlich und dürften bereits aus den obersten Rudistenkalkbänken stammen. Der Küstenvorsprung von Krmčine ist grösstentheils mit Terra rossa bedeckt, die mir nicht sowohl jung angeschwemmt, als vielmehr der Rest einer älteren Ablagerung zu sein scheint, da sie den untersten Lagen der altquartären Gebilde ähnelt.

Im Gegensatz zu dem stark gegen Südwesten geneigten Küstensattel ist der zweite landeinwärts folgende Sattel im grössten Theile seines Verlaufes fast eine normale Antiklinale. Es ist dies derselbe, dessen Niederbruch im Bereiche des angrenzenden Blattes Zaravecchia den Vranasumpf und -See bedingte und von dem nur einzelne Flügelreste als Klippen oder Narben aus dem Alluvium des Vranasumpfes herausragen (s. diese Verhandl. 1902, pag. 200). Dieses Niederbruchgebiet des Vranasumpfes reicht auch auf das in Rede stehende Kartenblatt — die Niederung des Torrente Jezera. Gegen Nordwesten zu ist jedoch der Sattel, mit Ausnahme kleinerer Absenkungen bei Raštane, Podjaruga und Glavica sowie den Gehöften von Sikovo, ganz erhalten, ja im Vrčevo und Debeljak zu Höhen von 213 und 199 m emporgepresst. Im Culturenggebiete von Glavica und Podjaruga sind ungefähr in der Sattelachse Dolomitbänke entblösst. Diese dolomitische Aufbruchzone ist auch am Osthange der südöstlichsten Kuppe des Vrčevo ersichtlich. Nach Schluss dieses Aufbruches erstrecken sich gegen Nordwesten die grössten Höhen dieses Sattels und etwas über 2 km von dem am Fusse der Höhen gelegenen Gehöfte Debeljak schliesst der Rudistenkalkaufbruch. Zugleich mit diesem Aufbruche schliesst auch die nordöstlich sich anschliessende Mulde von Gorica und an Stelle des Rudisten- und Nummulitenkalkes (beziehungsweise der Mergelzone) streicht ein anscheinend einheitliches Alveolinenkalkband weiterhin gegen Nordwesten und quert in relativ geringer Breite die von Zara nach Zemonico führende Strasse.

Zwischen dem Sattel des Vrčevo und der Tustica erstreckt sich eine durchwegs mit tertiären Resten erfüllte Muldenzone, die Fortsetzung der (diese Verhandl. 1902, pag. 198 beschriebenen) Mulde von Bučina—Sv. Rok. Während an der Südgrenze des Kartenblattes nur Alveolinenkalk, höchstens noch dessen obere Grenzzone gegen den Nummulitenkalk vorhanden ist, erscheint bereits bei den Gehöften Podvršlje Nummulitenkalk, der von den Vrljice staja an besonders breit zu Tage tritt. Die Grenze zwischen Alveolinen- und Nummulitenkalk ist gerade in diesem Muldengebiete, wie ich auch schon im Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia wahrnehmen konnte, weniger leicht zu ziehen, da die Vertheilung der beiden Foraminiferengattungen eine weniger scharf geschiedene ist, als es sonst meist zu sein pflegt; Alveolinen, und zwar sowohl aus der Gruppe der *Alveolina ellipsoidea* und *melo* als auch vom *bacillum*-Typus, stellen sich auch in höheren Nummulitenniveaux ein. Der Hauptnummulitenkalk ist local,

zum Beispiel nördlich Goleš stan, roth gefärbt. Von dem Hügel an, der die Kapellenruine St. Martin trägt, ist er vornehmlich von jüngeren mitteleocänen Gebilden — weichen Mergeln und härteren sandigen Bänken — bedeckt. Diese letzteren sind in einigen (etwa 10 deutlicheren) Lappen auch schon von den Gehöften Podvršlje an auf den Muldenflanken, südlich Rašpovic auch in dem sonst von jungquartären Gebilden erfüllten Muldenboden in einer kleinen Partie erhalten. Auffällig ist die Höhenlage und der steile Abfall von St. Martin dieses jüngsten im Küstengebiete erhaltenen Tertiärs zu dem Nummulitenkalk, der zwischen Vrljice staja und Porporaš stan um 40—50 m tiefer liegt als die von St. Martin an im geschlossenen Zuge gegen Nordwest streichenden jüngeren Mergel. Offenbar liegt hier eine spätere partielle Senkung des Muldengebietes und Auswaschung der höheren mitteleocänen Gebilde im gesenkten Terrain vor. Da ich hier keine als diluvial anzusprechenden Gebilde fand, dürfte der Bruch- und Senkungsprocess ungefähr in den gleichen Zeitraum fallen, wie der Niederbruch des norddalmatinischen Inselgebietes, des Vranasees und anderer Festlandstheile, also postdiluvial sein.

An den Kreidenordostflügel der Vrčeoantiklinale schliesst sich in dessen ganzer Länge ein Alveolinenkalkband, das nur südlich von Raštane von Quartär überdeckt, wohl auch in diesem Gebiete gesenkt ist. Daran schliesst sich eine gleichfalls dinarisch streichende schmale Zone Nummulitenkalk und als Muldenjüngstes an makroskopischen organischen Einschlüssen leere weiche helle Mergel, in denen allerdings auch härtere sandige und plattige Bänke vorhanden sind und in deren Bereich sich die zahlreichen Lokven (Tümpel) und Brunnen, unter anderen die Brunnen Čatrnja, Lokvenjak, Dubelj, befinden. Vom Nordostflügel dieser steilschenkigen schmalen Synklinale sind nur einzelne Reste unter der Quartärhülle hervor ersichtlich, so westlich des Culturengebietes Gulina, dann an manchen Wegeinschnitten westlich Galovac, Gorica und Raštani. Zwischen sowie südlich von diesen beiden letzteren Ortschaften lagert auf dem Tertiär dieser Muldenzone sowie auf dem Rudistenkalke des nordöstlich sich anschliessenden (dritten) Sattels eine altquartäre Decke, die an Wegrändern und in Hohlwegen mehrfach gut ersichtlich ist; es sind dies hellbraune, zum Theil röthliche, an stalaktitischen Mergelconcretionen stellenweise sehr reiche sandige Lehme, denen einzelne vorwiegend aus fast nicht gerollten Rudistenkalkbrocken bestehende Breccienlagen (und zwar meist in den oberen Partien) eingeschaltet sind. Die für diese Gebilde weiter südöstlich charakteristische Lössconchylienfauna konnte ich zwar bisher darin nicht finden, wahrscheinlich, weil die feiner sandigen, lössartigen Lagen, an welche die von mir festgestellte Conchylienfauna (diese Verhandl. 1901, pag. 236) stets geknüpft war, zu fehlen scheinen. Ein Zweifel an der Identität dieser Gebilde mit den im Insel- und Küstengebiete gut aufgeschlossenen altquartären — diluvialen — Gebilden scheint mir jedoch ausgeschlossen. Die Rudistenkalkbreccien sind jedoch nicht immer in Lagen angeordnet, bisweilen auch (zum Beispiel in einer Sandgrube östlich der Kirche von Gorica) in Butzen im gelben sandigen Lehm eingelagert; die in den oberen Lagen befindlichen sind bisweilen gleich den Mergelconcretionen zu

festen Platten zusammengefügt. Nach Süden zu reichen die altquartären Gebilde bis an den Torrente Jaruga-Jezera, sind auch längs der nach Vrana führenden Strasse in einem schmalen Streifen vorhanden. Sie sind im Ganzen der nordöstlichen Muldenflanke angelagert und wohl zum grösseren Theile äolischer Natur. In ihrem südlichen Theile unterscheidet sich das mit dem Altquartär bedeckte Gebiet von dem alluvialen, zum Vranasumpf gehörigen Senkungsgebiete lediglich durch die etwas höhere Lagerung; es scheint mir daher wichtig, hervorzuheben, dass die nordwestliche Fortsetzung des Vranasumpfes nicht ein durchwegs mit alluvialen Gebilden ausgefülltes Niederbruchsgebiet darstellt, sondern noch nicht unbeträchtliche Reste einer diluvialen Decke enthält. Dass im jetzigen Sumpfbereiche auch vor dem postdiluvialen Haupteinbruche, der den jetzigen Vranasee- und -Sumpf veranlasste, einzelne Senkungen stattfanden, beweisen auch die bei den Gehöften Sikovo vorhandenen altquartären Lehme.

Von diesen diluvialen Gebilden ist das Tertiär der Muldenzone von Gorica zum grössten Theile überdeckt, nur einzelne flache Klippen ermöglichen den Vorstoß des Tertiärstreichens. Das Tertiär des südwestlichen Muldenflügels erscheint erst hart an der Südgrenze des Kartenblattes östlich des Torrente Jezera in einem zur Zeit frisch ausgehobenen Graben entblösst, und zwar Alveolinen- und Nummulitenkalk. Es ist dasselbe, das im nördlichen Theile von Gorčina, bei der Smekvina-Mühle und Cukovac im Vranasumpf wieder auftaucht und den Südwesthang der Crna gora umsäumt (cf. diese Verhandl. 1902, pag. 200). Das Tertiär des nordöstlichen Muldenflügels ist südlich von Raštani an längs des gegen Vrana führenden Fahrweges aufgeschlossen, und zwar verläuft dieser ungefähr bis Punkt 34 am Ende der Felder und Weingärten im Hauptnummulitenkalk, sodann bis an die südliche Grenze des Kartenblattes bis zur Quelle Kakma im Alveolinenkalk, während ein schmaler Nummulitenkalkstreifen südwestlich des Weges sich hinzieht. Bei den Quellen des Torrente Vrulje sind auch jüngere mitteleocäne Gebilde ersichtlich, von einer hier nur noch sehr schwachen Altquartärhülle bedeckt. In der Nähe der Quelle Kakma ist zwischen Rudisten- und Alveolinenkalk eine schmale Zone gastropodenführenden Cosinakalkes eingelagert.

Gegen Nordwesten zu schliesst die Mulde von Gorica in gleicher Höhe ungefähr wie der oben erwähnte Kreideaufbruch des Vrčevo und mit dem Schlusse dieser Falte steht einerseits das Oeffnen der zwischen Tustica und Vrčevo befindlichen Mulde in Beziehung, andererseits das Breiterwerden des gegen Nordosten folgenden Kreidesattels. Dieser ist im Südosten nur in einer schmalen Zone aus dem Alttertiär emporgewölbt und ist die Fortsetzung desselben, der auf Blatt Zaravecchia die Höhen Gradina—Crna gora bildete (diese Verhandl. 1902, pag. 201, 202). Er streicht quer durch die Südwest-Section des Blattes Benkovac östlich Raštane und Gorica, an Breite allmählig zunehmend, in die Gornje grobnice, im Ganzen mit antiklin gestellten Flügeln. Westlich Galovac zu beiden Seiten des Torrente Jadova-Jaruga ist ein beträchtlicher Theil desselben niedergebrosen, und zwar anscheinend in derselben Senkungsperiode wie der Vranasee, da die das Bruchgebiet ausfüllenden Gebilde durchwegs

jungquartär zu sein scheinen. Am Ostausgange der Häusergruppe Vujević ist in einem Steinbruche eine plattige Facies des Rudistenkalkes erschlossen, die jedoch ausser Rudistenresten keinerlei organische Einschlüsse zu enthalten scheint.

An diesen Sattel schliesst sich eine Muldenzone, in deren Bereich tertiäre Schichten in sehr wechselnder Breite und Mächtigkeit erhalten sind und die ihn von dem nordöstlichsten der vier hier zu besprechenden Sättel trennt.

Die zwischen den Höhen Petrim—Ljukavak—Debeljak einer- und Gradina andererseits stark zusammengepresste Mulde von Vraua (siehe diese Verhandl. 1902, pag. 202) öffnet sich gegen Tinj zu und stellt im Bereiche dieser Ortschaft eine regelmässige Mulde mit synklinalen Flügeln dar, von denen der nordöstliche jedoch etwas steiler gestellt ist als der südwestliche. Auf den Rudistenkalk folgt Alveolinen- und Miliolidenkalk, sodann Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel. Das Muldeninnerste nehmen die höheren Mergelniveaux ein, die an einzelnen Stellen aufgeschlossen sind (besonders am Wege vom Nordwestausgange von Tinj gegen die Gehöfte Čačić und Jurjević), meist jedoch von zum Theil altquartären Ablagerungen bedeckt sind. Im weiteren Verlaufe gegen Nordwesten erscheint die Mulde jedoch abermals zusammengepresst und deren Tertiär theilweise an Längsbrüchen niedergebrosen (bei den Gehöften Anić und Ikić). Eine Querung der Muldenzone sowie der beiden sie begleitenden Sattel von Gorica und Tinj an dem Wege vom Brunnen Bojana nach Gorica ergibt, dass auf den Rudistenkalk des Nordostflügels des östlichen Sattels der Alveolinenkalk des Nordostflügels der Mulde folgt und in der zwischen dem Rudistenkalk und dem Alveolinenkalk befindlichen Bruchzone nur ein sehr schmaler Rudisten- sowie Alveolinenkalkstreifen, wahrscheinlich aus dem Mittelschenkel der Falte stammend, obertags erhalten ist. Auch an der Grenze des Alveolinenkalkes gegen den Rudistenkalk des südwestlichen Sattels sind Störungen erkennbar, da die obersten Rudistenkalkbänke fehlen, offenbar an Längsbrüchen, deren Verlauf durch das Streichen der Alveolinenkalkzone gegeben ist, niedersanken. Den erwähnten Fahrweg Brunnen Bojana—Gorica quert das Alveolinenkalkband ungefähr in dessen Mitte in einer Breite von etwa  $\frac{1}{2}$  km, streicht dann gegen Vujević, erscheint jedoch bereits in der halben Entfernung ganz von der Oberfläche verschwunden, um erst wieder jenseits des oben besprochenen Senkungsgebietes westlich Galovac aufzutauchen. Die Bruchlinie dürfte über die Lokva (Tümpel) östlich Vujević verlaufen, deren Umgebung von einer stellenweise mächtigen Terra rossa bedeckt ist. Zwischen den beiden südlicheren der westlich von Galovac über den Torrente Jadova führenden Brücken erscheint der Alveolinenkalk der Muldenzone abermals, streicht in einer Breite von  $\frac{3}{4}$ —1 km gegen Nordwesten, ist jedoch bald nördlich der von Zara nach Zemonico führenden Strasse abermals durch die ihn begleitenden Kreidekalke der Sättel von der Oberfläche verdrängt. In diesem letzteren Theile sind kleinere Einstürze der Kalkunterlage, die auch in der Quartärdecke sichtbar sind, nicht selten.

Die in der Mulde von Tinj den mitteleocänen Mergeln aufgelagerten altquartären Lehme enthalten wie auch sonst Breccien und Concretionen, beide bisweilen zu Platten verfestigt. Sie sind vornehmlich der Nordostflanke der Mulde aufgelagert. Auch beim Altquartär von Gorica und einigen mir bisher bekannten Localitäten im Bereiche der Doppelmuldenzone von Zemonico—Nadinsee ist eine ähnliche Lagerung an den Nordostflanken der Mulden wahrzunehmen, während im südlich sich anschliessenden Küsten- und Inselgebiete die altquartären Lehme mehr als Ausfüllung von Tiefenzonen verschiedenen tektonischen Charakters sich darboten. Ich glaube, auf diesen Umstand hinweisen zu sollen, da er möglicherweise mit der Entstehung der altquartären Gebilde in Norddalmatien zusammenhängt. Weitere diesbezügliche Beobachtungen im übrigen norddalmatinischen Festlands- und Inselbereiche müssen vorangehen, bevor eine befriedigende Deutung versucht wird. Doch scheint es mir sicher, dass die Staub- und Sandmengen, die in den oft mächtigen diluvialen Ablagerungen enthalten sind, zum grossen Theile aus dem diluvialen nordadriatischen Festlande stammen, in dessen Bereich ja sandigmergelige eocäne Schichten vorhanden waren.

Der nun landeinwärts folgende, über Tinj—Galovac streichende Sattel, der durchwegs aus Rudistenkalk emporgewölbt ist, bildet die Grenze gegen die Muldenzone von Zemonico-Nadinsee. Als Fortsetzung des Petrimsattels (siehe diese Verhandl. 1902, pag. 202) streicht er nur wenig gegen Südwest geneigt bis gegen die Gehöfte Viterinci und Anić. Von hier bis gegen Jošane ist der Südwestflügel grösstentheils niedergesunken; nach dem Auskeilen des Alveolinenkalkes der Muldenzone von Tinj stösst der Rudistenkalk dieses Sattels auf eine kurze Strecke, wie auch nördlich der von Zemonico nach Zara führenden Strasse, an den von Raštani—Gorica, so dass eine Querung der Sättel auf dem Wege Vujević—Jošane nur den Rudistenkalk beider Sättel erkennen lässt, indem auch der südöstlich niedergebrosene Rudistenkalk des Südwestflügels erhalten ist. Oestlich von Galovac und westlich von Zemonico ist der Rudistenkalk dieses Sattels grösstentheils und zum Theil auch der sich nordöstlich daranschliessende Alveolinenkalk mit Quartär überdeckt, das aus der jüngeren Quartärzeit stammen dürfte. Postdiluviale Senkungen waren es offenbar, die hier von alluvialen Gebilden ausgefüllt wurden und die dem Torrente Ričina den Durchbruch durch den Kreidesattel ermöglichten. Zwar sind diese lehmigen Gebilde bisweilen hellgelblich, wie dies bei dem Altquartär oft der Fall ist, doch ist die Conchylienfauna, welche sie einschliessen, wie *Helicogena cincta*, *H. aspersa*, *Cyclostoma elegans*, *Stenogyra decollata* etc., dieselbe, wie sie jetzt noch dort lebt. Die hellere Färbung, als sie sonst alluvialen Gebilden im Rudistenkalkbereiche eigen zu sein pflegt, dürfte davon herrühren, dass die durch Wind und Wasserwirkung entstandenen Gebilde theilweise dem relativ weiten Gebiete der hellen Mergel aus der Muldenzone von Zemonico entstammen. Nordöstlich Galovac fand ich an der Grenze des Rudistenkalkes gegen das Alttertiär der nächsten Mulde einige Blöcke von Cosinakalk mit Gastropoden. Auch im nordwestlichen Theile besitzt dieser Rudistenkalksattel einen flach antiklinalen Bau, doch scheint

in der Nordwestecke des Kartenblattes sein Südwestflügel abermals niedergesunken zu sein, da der oberste Rudistenkalk, der hier den Verlauf der Muldenzone zwischen dem dritten und vierten Küstensattel andeutet, sehr der Mulde von Zemonico—Smrdelje genähert ist.

Zemonico, 22. März 1903.

### Literatur-Notizen.

**Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl** nebst Bildern von den Blei- und Zinklagerstätten in Raibl. Aufgenommen von den k. k. Bergbeamten, redigirt von dem k. k. Ministerialrathe Wilhelm Göbl. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1903.

Seit dem Jahre 1887 werden vom Ackerbauministerium geologische Einzelbeschreibungen der wichtigsten ärarischen Bergbaue herausgegeben, in denen besonders auf die Darstellung der beim Abbaue gewonnenen und oft nur kurze Zeit bleibenden Aufschlussbilder Werth gelegt wird. Aus diesem Grunde bildet auch das vorliegende, von Karten, Profilen und 68 Lagerstättenbildern illustrierte Werk eine wichtige Ergänzung zu der im Jahre 1873 erschienenen Monographie von F. Pošepný: Die Blei- und Galmeierlagerstätten von Raibl in Kärnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XXIII, S. 317 ff.) und liefert ein anschauliches Bild dieses Bergbaues, der bekanntlich in der Literatur schon seit langem als Typus für eine in der ganzen Welt verbreitete Lagerstättengruppe aufgestellt ist.

Die beigegebene geologische Karte ist nach der Arbeit von Prof. C. Diener angefertigt; es erscheinen demgemäss die Fischschiefer, die tauben Schiefer und die *Myophoria Kefersteini*-Bänke sammt dem darüber liegenden Megalodontenkalk (Zwischendolomit) als Cassianer Schichten bezeichnet, während der Name Raibler Schichten auf das Torer Niveau beschränkt ist. Der erzführende Kalk und Dolomit, welcher in seinen oberen Partien stellenweise durch Faciesbergänge mit den mergeligen Schichten unter dem Megalodontenkalk verbunden ist, wird stratigraphisch in ein Cassianer und Wengener Niveau zerlegt, eine Gliederung, welche allerdings mit der petrographischen Ausbildung und Erzführung nichts zu thun hat, weshalb im Text die Bezeichnung „erzführender Kalk und Dolomit“ beibehalten ist. Es sind übrigens auch für die darüber folgenden mergeligen Horizonte die alten, in der Literatur eingebürgerten Localbezeichnungen, welche von den theoretischen und manchen Schwankungen unterworfenen Parallelisirungen unabhängig sind, vorzuziehen. Bezüglich dieser Fragen vergleiche man: A. Bittner, Zur Stellung der Raibler Schichten (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 59).

Das Erzvorkommen im Dolomit und Kalk ist enge an Querstörungen („Blätter“) geknüpft, welche oft von brecciösem, zertrümmertem Dolomit („typhonische“ Bildungen Pošepný's) begleitet sind und an der Oberfläche die Entstehung von tiefen, schmalen Schuchten veranlassen.

Man theilt das ganze Revier nach den hauptsächlichsten Erzen ein in die Sulfurebaue (mit Bleiglanz und Zinkblende in Begleitung von Pyrit, Markasit, Dolomit, Calcit, Baryt etc.) und in die Galmeibaue, zwischen denen allerdings die Grenze nicht immer scharf zu ziehen ist.

a) Unter den Sulfurebauen haben die grösste Bedeutung jene, welche an das in der Johanniklamm aufgeschlossene nordsüdliche Kluftsystem des Morgen- und Abendblattes gebunden sind und vorwiegend innerhalb desselben in Form einer unregelmässigen Erzsäule ungefähr unter einem Winkel von 45° gegen Süden hinabziehen, wobei sie in einer relativ kleinen Entfernung unter dem in derselben Richtung einfallenden Fischschiefer (Hangendschiefer) bleiben. Zum gleichen Störungssystem gehören in der nördlichen Verlängerung der Hauptlagerstätte die Frauenstollen-, die Ost- und West-, die Johannikluft sowie verschiedene Galmeiklüfte am kleinen Königsberge.

b) Weiter im Osten folgen die Störungen, an welche das Erzvorkommen in den ehemals Struggl'schen Bauen (gräulich Henckel'sches Revier) geknüpft ist, und schliesslich