

N^{o.} 12.



1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1912.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: F. v. Kerner: Reisebericht aus dem oberen Cetinatale. — R. Sokol: Ein Beitrag zur Kenntnis des Untergrundes der Kreide in Böhmen.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Reisebericht aus dem oberen Cetinatale.

Die diesjährigen Aufnahmen im Gebiete der oberen Cetina führten zu einer Erweiterung der bisher spärlichen Kenntnis über die Entwicklungsart der tieferen dalmatischen Karstkreide. Die kretazische Schichtfolge ist hier mehrorts bis zu ihrer Basis, den tithonischen Lemešschichten, aufgeschlossen: am Nordostfuße und am Ostabfalle der Svilaja und am linken Cetinaufer bei Dabar. Die Untersuchung der in diesen Teilgebieten über dem Tithon entwickelten Schichtfolgen ergab, daß diese bei Gleichartigkeit im Ganzen, doch in den Einzelheiten mehrfache Unterschiede aufweisen.

Betreffs der mächtigen Kalkmasse, welche den Dolomit über dem Tithon am Monte Lemeš von der Oberkreide trennt, konnte ich schon bei den Aufnahmen der westlichen Vorlagen der Svilaja (1894) finden, daß sie nicht zur Gänze aus grauem wohlgeschichtetem und plattigem Kalk bestehe und nach unten zu wieder mehr die weiße Farbe und undeutliche Bankung des hangenden Rudistenkalkes annehme. Bezüglich des Fossilinhaltes konnte damals erhoben werden, daß die grauen Plattenkalke Nerineen und schlecht erhaltene Bivalven führen, von denen die relativ am günstigsten erhaltenen die Formverhältnisse von Requienien zeigten, und daß in den weißen Liegendkalken dieser Schichten Crinoiden und kleine Gastropoden vorkommen. Für genauere Profilaufnahmen schien aber die westliche Umrandung des Lemešaufbruches wegen der dort herrschenden flachwelligen Schichtlage nicht günstig. In der Gegend von Otišić, wo der Lemešaufbruch sein südöstliches Ende findet, ist aber die kretazische Schichtfolge des südwestlichen Faltenflügels an einer steilen Berglehne, dem Nordosthange der hohen mittleren Svilaja, aufgeschlossen und so sehr gut studierbar.

Der Hangenddolomit der Lemeßschichten ist hier nicht sehr mächtig, er bildet nur die unterste, etwa 150 *m* hohe Zone des Gebirgsabhanges. An seiner oberen Grenze, die stellenweise durch Verwürfe und Rutschungen unregelmäßig wird, ist teils ein Übergang von Dolomit in Kalk innerhalb derselben Gesteinsbänke, teils eine direkte Auflagerung von Kalk auf Dolomit, seltener dann noch ein Auftreten von Dolomitlinsen innerhalb der untersten Kalkbänke zu bemerken. Der Kalk im Hangenden des Dolomits ist lichtgrau bis weißlich, oft von weißen oder gelben Kalzitadern durchzogen, manchenorts spärliche Hornsteinputzen führend und von unvollkommen bankiger Absonderung. Er enthält Einlagerungen von rein weißem Kalke und in diesem finden sich stellenweise organogene Einschlüsse: Glieder von Crinoidenstielen, Durchschnitte gekammerter Caprinulaschalen, Durchschnitte kleiner Schnecken und Zweischaler, verdrückte Reste größerer Bivalven, ferner nicht näher deutbare spongiöse, lamellare und auch netz- und gitterförmige, an manche Rudistenreste erinnernde Strukturen. Nur ganz ausnahmsweise trifft man in diesen Kalken eine reichere Fossilführung. In der Hochmulde oberhalb des griechischen Pfarr- und Schulhauses von Otišić (in welchem ich während der zur Aufnahme der Gegend verwendeten Junitage überaus liebenswürdige Gastfreundschaft genoß) sind in den Steinen der Umfriedungsmauer einer Wiese zahlreiche Durchschnitte dickschaliger Chamiden und auch Korallenreste sichtbar. Solche fand ich auch auf der jene Mulde gegen West begrenzenden Felskuppe (820 *m*).

Über den Einschaltungen von weißem Kalke folgen als gleichfalls von der Hauptmasse des Gesteins abweichende Gebilde dünne Lagen eines grünlichgrauen engklüftigen Schieferkalkes. Streckenweise geht derselbe in ein breccienartiges Gestein mit Splintern schwarzen Kalkes und grünlicher bis rötlicher Grundmasse über. Es scheint sich hier wie bei den weißen Kalken nicht um konstant fortstreichende Einschaltungen zu handeln. Man quert manchmal, so ober Otišić, nur ein bis zwei, bisweilen aber, so ober Blusnovac, drei oder vier sehr schmale Bänder grünlichen Schieferkalkes. Auf der Ostseite der vorerwähnten Mulde folgt ein solches Band gleich über der Einlagerung von weißem fossilreichem Kalke; auf der Westseite der Mulde ist es in gleichem stratigraphischem Niveau nicht sichtbar. Diese schiefriigen Einschaltungen enthalten stellenweise kleine Nerineen, zum Teil sehr schlanke Formen.

Fast zugleich mit dem Erscheinen der grünlichgrauen Zwischenlagen nimmt die Kalkmasse eine deutliche Schichtung an, die teilweise in plattige Absonderung übergeht. Die Gesteinsfarbe wird hierbei im allgemeinen etwas dunkler, bleibt aber noch ein mäßig tiefes Grau. Von Petrefakten findet man hier lagenweise ganz zusammengedrückte und zerbrochene dünnschalige Bivalven, wohl Ostreen, die gewissen in den tieferen Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje vorkommenden Fossilresten ganz gleichen. Außerdem erscheinen jene Schalendurchschnitte, die neben kleinen Nerineen zu den bezeichnenden Einschlüssen der Liegendkalke des dalmatischen Rudistenkalkes zählen. Derartige Durchschnitte fanden sich mit jenen an Requienien erinnernden Auswitterungen zusammen, die ich seinerzeit am Westfuße

des Lemeš fand und mit Berufung darauf, daß *Stache* von Requienienhorizonten in der tieferen adriatischen Kreide sprach (Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte, S. 41), für Reste einer Art dieses Chamidengenus hielt. Dann fanden sich auch den obigen sehr ähnliche Durchschnitte zusammen mit Auswitterungen, die — soweit eine Deutung möglich scheint — von Caprotinen oder Apricardien stammen dürften.

Die gutgebankten grauen Kalke wechseln sehr in ihrer Mächtigkeit; bei Otišić nur mäßig stark entwickelt, bauen sie hinter Blusnovac (südwestlich von Ribarić) ein hohes treppenförmiges Gehänge auf. Die Zonen plattigen Gesteinszerfalles sind auch in Zahl und Breite wechselnd. Mitunter schalten sich den gutgebankten Kalken auch dolomitische Bänke ein.

Weiter aufwärts verliert sich dann die deutliche Schichtung wieder und es folgt ein mehr oder minder mächtiger Komplex von unvollkommen dickbankigem bis massigem grauem Kalke, welcher die Entwicklung eines wilden Hochkarstes veranlaßt. Dieser Kalk ist fast fossilleer. Seinen tieferen Partien sind noch Linsen plattigen Kalkes eingeschaltet. Über ihm folgt dann die Dolomit- und Breccienzone, welche auf der Nordostseite der Svilaja die mittleren Kreideschichten vom Rudistenkalke trennt.

Der im vorigen beschriebenen Entwicklung ist diejenige ähnlich, welche über dem Tithonaufbruch von Dabar festzustellen ist. Auch hier erscheint die Dolomitzone im Hangenden der oberen Lemešschichten ziemlich schmal. In der im Südwestflügel ihr aufruhenden Kalkzone, welche bis zum Polje von Zasiok reicht, fand ich westlich von dem Graben Ogričica Durchschnitte von *Caprinula* und andere der in den tiefsten Kreidekalken der Svilaja vorkommenden, zum Teil schwer deutbaren Fossilreste. Die rechterseits der Cetina gelegene nordwestliche Fortsetzung dieser Zone begleitet rechts den Einschnitt dieses Flusses von Draga gegenüber Kresevo bis zur Felsenge unterhalb Dragovice. Die Abhänge gegen den Fluß zu bestehen aber noch zum Teil aus Dolomit. In dieser Region fanden sich undeutliche Fossilreste im untersten Abschnitte der nur mit dem Gattungsnamen der dalmatischen Trockentäler „Draga“ benannten Schlucht, die bei dem gleichnamigen Hause in das Cetinatal mündet, und dann der für die weißen Kalke ober Otišić bezeichnende Fossilinhalt (Crinoiden, dickschalige Chamiden, kleine Gastropoden sowie die an Rudistenreste erinnernden netzförmigen Strukturen) in einigen Dolinen jener Gegend, wo die aus diesem Tale gegenüber Rastok nach Otišić führende Straße auf die Höhe des Plateaus von Tavan hinaufkommt.

Sehr deutlich ist auf diesem Karstplateau die Zone der gutgeschichteten und plattigen grauen Kalke ausgebildet. Umfangreiche Plattenfelder durchschneidet die vorhin genannte Straße südlich von Katunist; auch bei Petrović und Krunić und südostwärts von dem letzteren Weiler kommen plattige Kalkzonen zur Entwicklung. Auch die grünlichgrauen schiefrigen Einlagerungen fehlen nicht, die Nerineen nebst anderen kleinen Schnecken finden sich hier aber hauptsächlich in einer Bank von schmutzigrötlichgelbem Plattenkalk mit rauhen, sehr unebenen Spaltflächen. Fossilreich trifft man diesen Kalk

auf dem Plateau gleich südlich von der Dragamündung und dann an einigen Talsporen des nördlichen Abhanges der Draga. Die oben-erwähnten Durchschnitte von Zweischalern erscheinen gleichfalls mehr-orts in der Zone der gut geschichteten Kalke, so zum Beispiel an der Otišićer Straße und am linken Cetinaufer west- und ostwärts von dem Polje von Zasiok. Nach oben zu gehen diese Kalke auch auf dem Karstplateau von Tavan in undeutlich geschichtete dickbankige Kalke über. Die Grenze gegen den Rudistenkalk wird hier zum Teil, so bei Zagorac, durch dolomitische Gesteine, zum Teil durch Breccien gebildet. Letztere sind zum Beispiel an der wiederholt genannten Straße bei Krivosina sichtbar.

Von den bis jetzt beschriebenen abweichende Verhältnisse trifft man am Ostabfalle der Svilaja an. Hier kommt es zu einer mächtigen Entwicklung von Dolomit über dem Tithon. Er bildet das vom Adlerstein (Orlove stijene 1135 m) beherrschte, von vielen Talfurchen zerschnittene Gelände zwischen Potravlje und Zelovo. Im Bruche ist er weißlich oder gelblich. Seine Verwitterungsfarbe ist ein reines Grau, ein wenig dunkler als jene des Triasdolomits ober Muć. Die von Stache aus dem Dolomit am Monte Lemeš erwähnten ziegelroten und ockergelben Tonknollen finden sich in ihm nicht häufig vor. Bei Cvitković enthält er ein paar unbedeutende Kalklinsen. Die Schichtfolge über diesem Dolomitkomplex ist in den einzelnen Abschnitten seiner Umrandung verschieden.

Im Norden, auf dem Berge Mačkula (959 m) folgt über dem Dolomit ein weißer körniger Kalk, der noch mehrmals mit Dolomiten wechselt und eine ziemlich reiche Fauna von Schnecken, Muscheln und Korallen führt, die — wenn auch mangelhaft erhalten — doch einen weit erfreulicheren Fossilinhalt darstellen als die spärlichen und dubiosen Reste in den weißen unteren Kreidekalken der Otišićer Gegend. Man hat es hier vermutlich mit demselben Korallenhorizont zu tun wie auf der Bajana Glavica im Westen von Kievo und bei Erzegovc im Norden jenes Ortes. Auch diese beiden Fundstätten von Korallen liegen in einem weißen Kalke, der durch Dolomit von den Lemešschichten getrennt wird; doch ist dort die Dolomitzone viel weniger mächtig als am Ostabfalle der Svilaja.

Sehr bezeichnend für den weißen Kalk des Berges Mačkula sind Oolithe. Vorherrschend trifft man solche von Hanfkorngröße an, doch kommen auch erbsen- bis kirschengroße vor. Letztere sehen, wenn sie seitlich zusammengedrückt sind, den Auswitterungen von Nummuliten ähnlich. Die Oolithe erscheinen teils als unregelmäßige Einlagerungen von ganz geringem Umfange, teils ganze Bänke bildend. Oolithe von fast gleichem Aussehen finden sich auch in den lichten untersten Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje. Auch in den westlichen Vorlagen der Svilaja wurden sie von mir als seltene Vorkommnisse gesehen. Auf der Rückenfläche des Mačkula herrscht über dem Liegenddolomit rein kalkige Fazies vor. An den Nordosthängen des Berges schalten sich aber noch vier Dolomitzone ein. Die Fossilien und Oolithe treten da mehr in den tieferen Kalkzügen auf.

Über den soeben besprochenen Schichten liegt auf dem Nord-

hange des Mačkula ein weißer bis lichtgrauer dichter Kalk, welcher keine Fossilien führt, aber viele mit gelber oder brauner Rinde überzogene Putzen von dunklem Hornstein enthält. An vielen Stellen bilden die Reste zerfallener Hornsteinknollen aus schon durch Denudation entfernten Bänken kleine Anhäufungen von Hornsteinbröckeln, die aus der Ferne gesehen als orangegelbe Flecken am Berghange erscheinen. Bei den nördlichsten Hütten von Potravljje treten auch noch an der Basis des Hornsteinkalkes Oolithe auf.

Nach oben zu geht dieser Kalk allmählich in einen grauen gutgeschichteten Kalk über, der aber auch noch undeutlich gebankte helle Kalke mit spärlichen Hornsteinen einschließt. Auch eine Einlagerung von grünlichgrauem schiefrig-plattigem Kalke, wie er in dem weiter nordwestwärts gelegenen Gebiete vorkommt, traf ich am Wege von Nord-Potravljje nach Kunac, Nerineen waren hier jedoch nicht sichtbar.

Am Ostfuße des Berges Mačkula, in der Gegend der Ruine Vindjusić und der Kirche von Potravljje, liegt über der Hauptmasse des Dolomits gleichfalls zunächst ein weißer, Oolithe führender Kalk mit Zwischenlagen von Dolomit; darüber folgt hier aber in der Mulde von Potravljje nicht mehr Kalk (wie weiter nordwärts), sondern wieder Dolomit bis zum Nordostrande der Mulde, wo grauer, zum Teil wohlgeschichteter Kalk beginnt, der die Rückenfläche des Höhenzuges zwischen Potravljje und dem Cetinatal einnimmt. Die Abdachung dieses Höhenzuges gegen die Cetina wird dann von Rudistenkalk gebildet, der auch hier zum Teil durch dunkle Breccien, zum Teil durch eine Dolomitzone von seinen Liegendschichten getrennt ist. Südostwärts von der Kirche von Potravljje keilen die Züge weißen Kalkes mit Ausnahme des untersten ganz aus und auch dieser zerfällt in eine Reihe kleiner Klippen von Oolithkalk, die über die Nordhänge der Dolomitkuppen Gubovica und Kitica gegen Südost verfolgbar sind. Am Südennde der Mulde von Potravljje tritt der in ihrem Innern größtenteils durch Schutt verhüllte Hangenddolomit des oolithischen Kalkes wieder hervor. In der den südöstlichen Muldentheil gegen Nordost begrenzenden Kalkzone trifft man bei Potravljje dolnje mehrorts die für die Liegendschichten des Rudistenkalkes bezeichnenden Durchschnitte von Nerineen und Ostreen an. Sie finden sich hier, abweichend von der Regel, in einem lichten, fast weißlichen Kalke vor.

Noch einfacher erscheint die Schichtfolge am Westrande des südwärts von Potravljje gelegenen Dolomitgebietes. Hier folgt über der Hauptmasse des Dolomits sogleich ein gutgebankter hellgrauer Kalk mit plattigen Einlagerungen, wie er in den bisher beschriebenen Profilen erst in höherem Niveau erscheint. Er baut den Adlerstein und die östlichen Ausläufer des Jerebinak auf. Die Grenze gegen den unterliegenden Dolomit ist scharf und es wäre denkbar, daß sie hier keine stratigraphische ist und daß hier höhere über tiefere Hangendkalke des Dolomits geschoben sind.

Eine wieder etwas andere kretazische Schichtfolge ließ sich bei einer Orientierungstour in das Troglavgebiet feststellen. Am Westabfalle der Cankalica (1527 m) folgt über einer breiten Zone von Dolomit, welche sich am Fuße und an den unteren Hängen des

Berges hinzieht, weißer Kalk mit kleinen und großen Oolithen, Korallen und Gastropoden, durch einen Dolomitstreifen in zwei Felszüge geteilt, dann ein breites Dolomitband und über diesem ein rein weißer, rotadriger, dickbankiger Kalk ohne Fossilien, hierauf eine schmale Einlagerung von grünlichgrauem schiefrigem Breccienkalk und alsdann, in mächtiger Entwicklung, steile Felshänge aufbauend, hellgrauer wohlgeschichteter Kalk. Der weiteren Profilaufnahme wurde hier ein schweres Ungewitter hinderlich.

Gemeinsam ist allen Profilen durch die tieferen Schichtfolgen des oberen Cetinagebietes eine basale Dolomitzone und das Vorkommen grauer wohlgeschichteter und plattiger Kalke mit Nerineen- und Ostreenresten in den höheren Teilen des diesem Dolomit aufliegenden Kalkkomplexes. Verschiedenheiten bestehen betreffs der Mächtigkeit des basalen Dolomits, bezüglich der Faziesentwicklung der tieferen Teile des Kalkkomplexes und hinsichtlich des Ausmaßes, in welchem graue gutschichtige und plattige Kalke am Aufbaue der höheren Teile dieses Komplexes Anteil nehmen. Der tiefere Teil der Hangendschichten des basalen Dolomits ist entweder als sehr fossilärmer grauer und weißer Kalk oder als rein weißer, Oolithe führender Korallenkalk und als Hornsteinkalk oder gleichfalls als Dolomit entwickelt.

Was die Parallelisierung der Hauptglieder der besagten Profile anbelangt, so läßt sich diese am meisten einwandfrei für die höheren Teile des Kalkkomplexes vornehmen. Ungewiß erscheint es, ob die obere Grenze des basalen Dolomits in allen Profilen ungefähr dasselbe Niveau einnimmt. Da für die mittlere Partie der besprochenen Schichtfolgen eine teilweise Vertretung von Kalk durch Dolomit erweisbar ist, wäre es wohl denkbar, daß auch schon in tieferen Horizonten eine solche Vertretung Platz greift. Da aber dort, wo die basale Dolomitzone schmal ist, der tiefere Teil des Kalkkomplexes keineswegs mächtiger ist als dort, wo der basale Dolomit eine große Mächtigkeit besitzt, so wird man sich gar nicht zur Annahme veranlaßt sehen, daß der Dolomit im Süden von Potravlje auch noch Äquivalente der tiefsten Kreidekalke der Otišičer Gegend mitenthalte. Man wird es für näherliegend halten, daß im Svilajagebiete große Schwankungen in der Mächtigkeit eines durch Dolomit vertretenen Schichtgliedes an der Kreidebasis auftreten. Es sprechen hierfür auch die Verhältnisse an der unteren Dolomitgrenze. Bei Soldić östlich von Potravlje vollzieht sich eine fast plötzliche Einengung des Dolomitgebietes zu einem schmalen Dolomitbände, indem die mit den Lemešschichten eng verknüpften Kalke der Zelovoer Gegend ganz nahe an den oolithischen Kalk im Hangenden des Dolomits herantreten. Eine Verfolgung der Dolomitgrenze zeigt, daß hier aber nicht etwa im Schichtstreichen ein Übergang der Hauptmasse des Dolomits in Kalk stattfindet, sondern daß der Zelovoer Kalk sein Streichen ändert und das Liegende des Dolomits bleibt.

Was die Altersstellung der tieferen Kreidekalke Dalmatiens anbetrifft, so sind die grauen, wohlgeschichteten und plattigen Kalke wohl ins Cenoman zu stellen, da aus ihnen stammende Nerineen vom Westfuße des Prolog nach Dr. V e t t e r s Untersuchung einer cenomanen

Form (*N. forojuliensis*) sehr nahe stehen. Der in manchen meiner Berichte als „cenomaner Dolomit“ bezeichnete Dolomit im Liegenden der Chondrodontenschichten dürfte so wohl nur ein Äquivalent des obersten Cenoman darstellen. Ob die Kalke im Liegenden der grauen wohlgeschichteten Kalke auch noch ins Cenoman gehören oder, wo sie Korallen und an Diceraten erinnernde Auswitterungen enthalten, nähere Beziehungen zum Tithon haben, wird sich erst dann sagen lassen, wenn sich bei der nach der Rückkehr von den Aufnahmen vorzunehmenden Untersuchung der Fauna des Korallenkalkes für Niveaubestimmungen geeignetes Material vorfindet.

Bezüglich des Tithons hatten mich Beobachtungen bei Ogorje schon vor fünf Jahren zu der Anschauung geführt, daß dasselbe im Svilajagebiete zum Teil durch Korallenkalk vertreten sei. Ich sah dort einen Zug von Lemešschichten in einen solchen Kalk eindringen und in ihm auskeilen. Die Grenze selbst war aber nicht gut abgeschlossen. Heuer konnte ich mich bei Zelovo vom Fazieswechsel überzeugen. Im Graben auf der Ostseite des Berges Busovaca (1001 m) ließ sich die Verzahnung von gelblichem, dünnplattigem Aptychenkalke mit weißem massigem Korallenkalke deutlich sehen. Auch auf der Nordostseite der Svilaja ist dieser Fazieswechsel klar erkennbar. Man sieht dort, wie der von der Paßhöhe des Monte Lemeš gegen Ost fortstreichende Zug von hornsteinführendem Plattenkalke südwärts von Maovice dolnje rasch durch Korallenkalk verdrängt wird und wie dann am Nordende von Otišić wieder Ammoniten und Aptychen führender Plattenkalk an dessen Stelle tritt. Bei einer der in die Gegend von Zasiok unternommenen Touren, bei welchen ich mich der Begleitung durch den Freiburger Mineningenieur Eduardo Suarez aus Habana erfreute, fand ich in den Steinmauern am Südwestrande des Polje zahlreiche Trümmer eines gelblichgrauen sandigen Kalkes mit zahlreichen kleinen Nummuliten. Zur Aufklärung dieses völlig unerwarteten Befundes sogleich herbeigerufene Eingeborne gaben den Bescheid, daß diese Trümmer von einem Gesteine stammen, welches am Nordostrande des Polje beim Dorfe Zasiok unter der Ackererde ansteht und es wurde mir die Stelle auch gezeigt. Es handelt sich hier wohl um einen durch eine Grabenverwerfung erhalten gebliebenen Rest von Prominaschichten. Auch bei der Majdenquelle fand ich einen weißen Breccienkalk mit spärlichen kleinen Nummuliten. Diese Befunde sind insofern interessant, als sie darauf hinweisen, daß paläogene Sedimente auch in die Gegend zwischen Verlicca und Sinj eindringen. Solange nur eine Transgression von Prominakonglomeraten über den Rauhacken und Werfener Schiefen in den Aufbruchspoljen von Verlicca und Sinj bekannt war, schien die Annahme nicht fernliegend, daß das dazwischen liegende Gebiet im älteren Tertiär von der Überdeckung mit Aestuarablagerungen frei geblieben sei.

Über die Neogenbildungen des oberen Cetinagebietes soll bei späterer Gelegenheit berichtet werden.

Ribarić, Mitte Juni.