

5. Die geologischen Verhältnisse des ungarisch-kroatischen Küstenlandes zwischen Fiume und Novi.

VON DR. OTTOKAR KADIĆ, DR. THEODOR KORMOS UND DR. VIKTOR VOGL.

Über Verfügung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt begannen wir im Sommer 1910 mit der detaillierten geologischen Aufnahme der im NW-lichen Teile des ungarisch-kroatischen Küstenlandes dahinziehenden Gebirgsketten, namentlich des Karstgebirges, der Kleinen und Großen Kapella u. zw. von S, vom Meere aus. Da wir seinerzeit Gelegenheit haben werden, die geologischen Verhältnisse unseres ganzen Gebietes im Rahmen einer monographischen Arbeit auf das eingehendste zu behandeln, wollen wir uns in diesem und unseren künftigen Aufnahmeberichten nur auf eine ganz kurze Skizzierung unserer Beobachtungen beschränken.

Unsere diesjährige Aufnahme erstreckte sich auf die Kreide- und Eozänzonen, auf die Umgebung jenes Tales, welches von Klana in SE-licher Richtung unter dem Namen Rečina-Tal gegen Fiume streicht, sich oberhalb Fiume etwas gegen E wendet und nun in ungefähr ESE-licher Richtung, mit der Meeresküste parallel bis Novi zieht, wo es in das Meer mündet.

Die älteste Bildung des Gebietes ist ein dunkelgrauer, meist brecciöser, häufig dolomitischer und in diesem Falle porös-kavernöser Kalkstein, welcher von STACHE und seinen Mitarbeitern gelegentlich der übersichtlichen Aufnahmen als jurassischer Breccienkalk bezeichnet wurde. Diese Bildung konnte in Form von dünneren Streifen, kleineren inselartigen Partien W-lich vom Rečina-Tale, sodann auf der Halbinsel von Buccari, zwischen Portoré-Smrika, Sv. Jelena und Cirkvenica ausgeschieden werden, seine Hauptverbreitung entfällt jedoch auf das Gebiet E-lich vom Rečina-Tale, ferner auf die oberhalb Buccari—Portoré—Cirkvenica dahinziehende Planina, wo wir diese Bildung vom Grobniker Felde bis Novi in Form einer mächtigen Zone ausscheiden konnten. Fossilien fanden sich nirgends, bloß an einem einzigen Punkte, N-lich vom Vjeternjak sahen wir an einer verwitterten Oberfläche an Rudisten deutende Spuren,

was für ein kretazisches Alter der Bildung spricht. Sonstige Daten liegen uns jedoch zur Zeit noch nicht vor, so daß das Alter der Bildung nicht näher bestimmt werden konnte.

Im Hangenden dieses dolomitischen, brecciösen Kalksteines finden wir graubraune, gelbliche, weiße, rosafarbene Kalksteine. Ihre Abtrennung vom Liegenden ist häufig durchaus nicht leicht, da der im allgemeinen helle — gelbliche, weiße, in seinen obersten Partien rosafarbene — Kalkstein gerade gegen das Liegende zu allmählich dunkler wird und an der Grenze der Farbe nach mit dem brecciösen Kalkstein ziemlich übereinstimmt. Immerhin besteht zwischen den beiden Bildungen ein geringer, jedoch beständiger Unterschied, u. zw. in der Struktur. Während nämlich der ältere Kalkstein häufig ausgesprochen brecciös, jedoch stets zumindest von ungleichmäßiger Struktur ist und dementsprechend unebene Bruchflächen gibt, ist der jüngere Kalkstein in seiner Struktur stets sehr homogen, dicht und gibt demzufolge gerade, ja sogar muschelige Bruchflächen und beim Schlage mit dem Hammer einen klingenden Ton.

In diesem jüngeren Kreidekalk-Komplex erscheinen jene Gesteine vereinigt, die von den österreichischen Aufnahmegeologen, besonders aber von L. WAAGEN auf den istrianischen Inseln als Senon- und Turonkalk getrennt wurde. Schon WAAGEN erwähnt mehrfach, daß diese beiden Bildungen allmählich in einander übergehen, so daß es dem Geologen freisteht die Grenze nach seinem Belieben höher oder tiefer zu ziehen. Dies können wir in vollem Maße bestätigen; wir wollen nur auf das Dubračinatal bei Cirkvenica hindeuten, wo das Abwechseln des helleren und dunkleren Kalksteines auf einer langen Strecke vorzüglich zu beobachten ist. Das Abwechseln der beiden Gesteine ist jedoch auf unserem Gebiete auch anderweitig allgemein zu beobachten, so daß es ganz unmöglich war, dieselben auf Grund ihrer Farbe von einander zu trennen. Hiezu tritt noch, daß sich auch in faunistischer Hinsicht kein Unterschied zeigte. Im hellen Kalkstein fanden wir

Ostrea (Chondrodonta) Joannae CUOR.

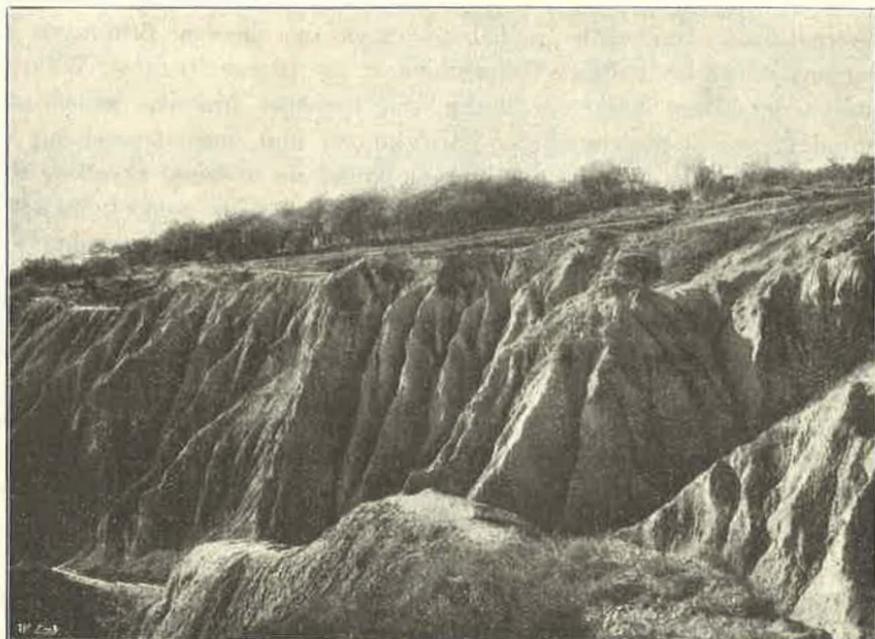
Rudisten und

Nerineen.

Diese *Ostre*enart, sowie die *Rudisten* kommen jedoch auch in den dunkleren Kalken vor und bloß *Nerineen* sind uns bisher aus dem „Turon“-Kalk nicht bekannt. Freilich fanden sich solche auch in den hellen Kalksteinen nur an ein-zwei Punkten. Alldies in Betracht gezogen, wäre es ganz unbegründet gewesen, wenn wir diese beiden Bildungen — jedenfalls gekünstelt — von einander getrennt und gesondert kartiert hätten.

Der Kreidekalk endet gegen das Hangende zu — wie erwähnt —

meist mit rosenfarbenen Abarten und übergeht häufig unmittelbar in Alveolinen- und Nummulienkalk. Zuweilen wird jedoch die Grenze des Eozäns und der Kreide durch eine dünne Breccienschicht angedeutet. In dieser Breccie sind vorwiegend hellere oder dunklere Kreidekalkstücke enthalten, stellenweise so am Sopaljkamm kommen jedoch auch die Stücke eines dunkelgrauen (Trias?) Kalkes in größerer Anzahl vor. Die Kalksteinstücke erscheinen häufig durch ein rotes, eisenschüssiges Zement verkittet. Statt der Breccie tritt — ebenfalls an der Grenze der Kreide und



Figur 1. Aufschluss des eozänen Mergels im Graben des Slani-potok.

des Eozäns — am NE-lichen Abhang des Vinodols, an der steilen Wand der Planina, sowie am E-Abhang des Rečina-Tales ein dunkel bräunlich-grauer bituminöser Kalk auf, in welchem verkohlte Pflanzenspuren, an verwitterten Oberflächen aber Spuren von Muscheln und Gastropoden anzutreffen sind; in dem Vorkommen im Rečina-Tale finden sich auch *Chara*-Reste. Diese Bildung, welche unzweifelhaft als Kosinakalk aufzufassen ist, wurde an beiden Punkten in Form eines dünnen Streifens kartiert, während die erwähnten Breccien infolge ihres allzu beschränkten Vorkommens nicht auszuschneiden waren.

Über den Cosina-Schichten bzw. den Kreidekalken folgt Alveolinen- sodann Nummulitenkalk. Dieser Kalkstein ist hell gelblich in seinen

unteren Partien herrschen darin hauptsächlich Alveolinen vor, nach aufwärts werden diese durch Nummuliten verdrängt, so jedoch, daß der Komplex auf Grund dessen nicht zu gliedern war, da der Übergang sehr allmählich ist. An einer Stelle am Sopaljberg fanden wir im eoänen Kalksteine in der Gesellschaft von Nummuliten der Gruppe *N. lucasanus* auch *Korallen*. Ein solcher Korallen führender Kalkstein ist auch schon aus Dalmazien bekannt und zwar in viel größerer Verbreitung als unserer.¹⁾

Über diesem Kalkstein folgen weiche sandige, mergelige tonige Bildungen. Diese Sedimente sind an mehreren Punkten sehr fossilreich, so besonders in den zwischen Drvenik und Bribir häufigen Wasserrissen so im Graben des Slanipatak bei Grižane, hauptsächlich jedoch in der Umgebung von Kosavin und am Fuße des Burgberges von Drvenik. Die schon seit längerer Zeit bekannte Fauna von Kosavin²⁾ steht den oberitalienischen Roncaschichten überaus nahe. Hier fanden sich u. a. folgende Arten:

- Cyrena sirena* BAY. s. häufig
Melanatria vulcanica SCHLOTH. sp. h.
Cerithium pentagonatum SCHLOTH. s. h.
 „ *vicentinum* BAY. h.
 „ *aculeatum* SCHLOTH. s. h.
 „ *calcaratum* BRGT. h.
 „ *vivarii* OPPH. h.
 „ aff. *undosum* BRGT. s. h.
 „ „ *imperiale* OPPH. s. h.
Trochus aff. *subnovatus* BAY. s.
Nerita tricarinata DESH. s.

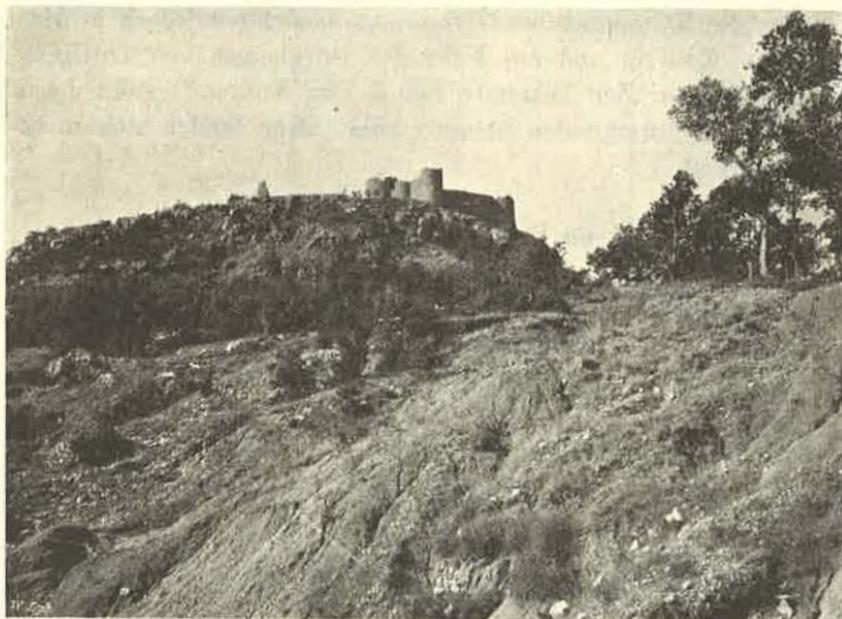
Die Fauna von Drvenik und Grižane besteht aus anderen Elementen. Bei Grižane kommen noch einzelne Arten vor, die auch von Kosavin bekannt sind, wie z. B.

Cerithium vivarii OPPH.

bei Drvenik fehlen solche in unserer Sammlung gänzlich und wir haben von da eine Fauna vor uns, die an San Giovanni Ilarione erinnert und unter anderen aus folgenden Arten besteht:

1) KERNER: Sebenico u. Trau; Erläuter. z. geol. Spezialkarte d. im Reichsrat vertretenen Königreiche u. Länder, S. 26.

2) FRAUSCHER: Verh. d. k. k. g. R.-A. 1884. S. 58. — DE STEFANI e DAINELLI: Rendic. d. r. accad. d. Lincei vol. XI.

*Korallen**Cidaris subularis* D'ARCH.*Porocidaris pseudoserrata* COTT.*Linthia verticalis* DAM.*Ostrea* cfr. *roncana* DE GREG.*Spondylus radula* LAM.*Pecten tripartitus* D'ARCH.*Cerithium lamellosum* BRUG.*Harpactocarcinus quadrilobatus* BITTN. u. s. w.

Figur 2. Die Kreidescholle von Drvenik mit der Burg.

Aermer, jedoch wesentlich von demselben Charakter ist die Fauna aus dem Graben des Slanipatak bei Grižane.¹⁾

Eine bedeutende Rolle kommt auf unserem Gebiete stellenweise auch den Bergstürzen vor, besonders an der steilen N-lichen Wand des Vinodol, dann in der SW-Ecke der Bucht von Buccari, S-lich von dieser letzteren Ortschaft an der Landstraße Fiume—Buccari. Ein Teil dieser Bergstürze ist ganz jung, während ein anderer Teil schon halb und halb verkittet ist und als Pleistozän betrachtet werden muß.

¹⁾ Über all diese Faunen ist mittlerweile eine ausführlichere Studie erschienen.

Unser diesjähriges Aufnahmegebiet war unzweifelhaft heftigen tektonischen Störungen unterworfen. Die vorherrschende Streichrichtung stimmt mit dem Streichen des Gebirges überein, doch beobachteten wir recht häufig auch auf das Gebirgstreichen mehr oder weniger senkrechte Streichrichtungen, so besonders auf dem Rücken, welcher das Vinodol vom Meere trennt, sodann auf der Planina zwischen Buccari und Krašica u. s. w. Das Rečina-Tal, das Draga-Tal und das Vinodol, oder wie Stache diese drei zusammenhängenden Täler nennt, die Gebirgsspalte von Buccari ist entschieden ein tektonisches Tal. Dies tritt auf den ersten Blick vor Augen, wenn wir jene steile Felswand betrachten, die das Tal von Buccari fast bis Novi begleitet und unverkennbar eine mächtige Bruchlinie andeutet. Viel komplizierter wird jedoch die Sache dadurch, daß die Bildungen — die Kreide und das Eozän — dort, wo die Wand am steilsten und höchsten ist, in umgekehrter Reihenfolge aufeinander lagern, was ganz den Eindruck einer überkippten Falte oder Scholle macht. Eine eigenartige und schwer erklärliche Erscheinung ist auch die Quergliederung des Tales, welche sich darin kundgibt, daß das Tal bald durch Rücken gequert wird — wie oberhalb Buccari der mächtige Rücken von Sveti Kuzam, oder der Querrücken von Dolmali W-lich von Drvenik — oder es erheben sich aus der Talsohle, aus den Mergeln und Sandsteinen isolierte, aus Kreide- oder Eozänkalk bestehende Klippen. Auf einer solchen Anhöhe befindet sich die Ortschaft Bribir, eine solche Kreide-Klippe findet sich auch bei Bakarac. Um für diese Erscheinungen eine befriedigende Erklärung zu finden, bedarf es noch zahlreicher Detailstudien, hier wollten wir nur kurz auf die Tatsachen hinweisen.