

sich jedoch auch Partien von dunkelgrauer, im feuchten Zustande fast schwarzer Farbe, die auf kohlige, in den hellgefärbten Partien bereits oxydierte Substanzen zurückzuführen ist; es dürfte demnach dieses Gestein ursprünglich dunkelgrau gefärbt gewesen sein. Einzelne Schichtflächen und namentlich die zumeist deformierten Steinkerne der Fossilien sind entweder mit Eisenocker oder mit äußerst feinen, serizitischen Häutchen überzogen, analog den gröberschuppigen Glimmerüberzügen der Steinkerne im Dürrberger Quarzit.

Dr. Gustav Göttinger. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien.

1. „Augensteine“ in Dalmatien. Zur Entstehung der „Verebnungsfläche von Scardona“.

Die auffallendste morphologische Erscheinung Norddalmatiens ist die ausgedehnte Fastebene, die von der Kerka und Čikola durchschnitten wird. Sie wurde von mehreren Morphologen als Flußverebnungsfläche erkannt, so von Penck¹⁾, Davis²⁾, Richter³⁾, Cvijić⁴⁾ und Grund⁵⁾. Sie durchschneidet die aufgerichteten Schichten der verschiedensten Formationen glatt. Ihre Erhaltung ist gefördert durch den überwiegenden Anteil von Karstkalken, während die Einlagerungen von wasserdichten Gesteinen ihre lokale Zerstörung vorbereiten. Charakteristisch erscheint mir für ihre Entstehung, daß sich die Verebnungsfläche nach den Seitentälern des Kerkasystems hin verästelt und in Talböden dieser Seitentäler übergeht, wobei der Anstieg der lokalen Verebnungsflächen sich talaufwärts stetig vergrößert. Gerade in der Umgebung von Knin ist dies deutlich zu beobachten.

Dieser Zusammenhang der Verebnungsflächen mit dem Talsystem spricht klar für ihre Entstehung durch fluviatile Erosion, und zwar durch Lateralerosion bei gleichbleibender Erosionsbasis. Daß eine oberflächliche Flußwirkung möglich ist, setzt natürlich im Karst voraus, daß sich das Grundwasserniveau mehr oder minder im Niveau der Verebnungsfläche befand.

Der geologische Beweis für die Entstehung der Verebnungsflächen wäre durch Funde von fluviatilen Schottern zu erbringen. Bestehen die Schotter aus Kalk, so werden sie aber infolge der chemischen Lösung von der Verebnungsfläche, wenn diese gehoben (zumindest relativ) und zertalt, also nicht jüngsten Datums ist, verschwinden und die Verebnungsfläche zeigt nur die nackten Schichtköpfe der aufgerichteten Gesteine. Nicht lösbare Gesteine können

¹⁾ Geomorphol. Studien aus der Hercegowina. Zeitschr. D. u. Ö. A.-V. 1900, Bd. XXXI.

²⁾ An Excursion in Bosnia, Hercegowina and Dalmatia. Bull. Geogr. Soc. Philadelphia 1901.

³⁾ Beiträge zur Landeskunde Bosniens u. d. Hercegowina 1907.

⁴⁾ Bildung und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche. Peterm. Mitt. 1909.

⁵⁾ Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Pencks Geogr. Abb., IX/3 1910.

sich aber erhalten und geologische Argumente für die Entstehung der Verebnungsflächen liefern.

Soviel mir bekannt ist, waren solche Verebnungsschotter aus Dalmatien noch nicht bekannt¹⁾. Ein geologischer Ausflug mit Dr. Schubert auf der Verebnungsfläche W von Knin brachte uns einen solchen glücklichen Fund. Wir beobachteten auf der die Kreidekalke durchschneidenden Verebnungsfläche E von Zelić (Spezialkarte Z. 29, Kol. XIV, Knin und Ervenik), genauer: E von Grgurović (der Originalaufnahme) in 340 m Höhe auf eine Entfernung von etwa 100 m verstreute Quarz- und Hornsteingeschiebe, die schon wegen ihrer flächenhaften Verbreitung nur fluviatil hierhergebracht worden sein können und nicht etwa aus dem Kalk des Untergrundes ausgewittert sind. Sie stammen nach Dr. Schubert aus dem ladinischen Gesteinskomplex von Golubić im Talgebiet der Butišnica, dem Quellfluß der Kerka.

Die Geschiebe sind fast durchweg gut gerollt und nicht groß (im Durchschnitt Haselnußgröße), was für ein geringes Gefälle des ablagernden Flusses bei der Bildung der Flußverebnung spricht, wie auch theoretisch für die Entstehung von Flußverebnungsflächen gefordert wird. Viele Geschiebe zeichnen sich durch einen Glanz aus, wodurch sie an die als „Augensteine“ bekannten Quarz- und Hornsteingeschiebe des Salzkammergutes erinnern, so daß es gestattet sei, von Augensteinen auch in Dalmatien zu sprechen.

Nach Dr. Schuberts Beobachtungen kommen solche Augensteine von Erbsen- bis Haselnußgröße auch am Boden des Polje von Radučić in einem Lehm vor. Sie sind hier offenbar schon auf sekundärer Lagerstätte, indem sie von der Verebnungsfläche in den Boden des jüngeren Polje hin umgelagert wurden.

Auch im Cetinagebiet kommen sie im Konnex mit Verebnungen vor, wie mir Herr Dr. F. v. Kerner mitzuteilen die Freundlichkeit hatte, besonders in der Gegend zwischen Caporice und Ugljane und im oberen Cetinatale in der Umgebung von Ribarić. Hier sind zu unterscheiden: Vorkommnisse von kleinen sehr spärlichen Geschieben auf den das Tal begleitenden Gesteinsterrassen (z. B. Laktaka Ljut) und massenhafte Anhäufungen größerer (über haselnußgroßer) Geschiebe an den Terrassenrändern (z. B. bei Draga, am Wege nach Potravlje und besonders bei Vardić nw. von Ervace).

Ich selbst fand gelegentlich der geologischen Aufnahme der Dinara auch Quarzschotter auf der Verebnungsfläche NE von Kijevo im „Grab“ (N von „Potok“). Die genaue Begehung aber lehrte an dieser Lokalität, daß die Quarzschotter hier aus einer etwa 2 m mächtigen Kreidekonglomeratbank ausgewittert sind, die zwar vorwiegend aus Kalkgeröll besteht, doch auch Quarzgeschiebe enthält²⁾. Daß es sich nur um Auswitterungen aus diesem Konglomerat handelt,

¹⁾ Cvijić, a. a. O. erwähnt von der Rumpffläche von Lika in Bosnien Quarzschotter und Quarzsande.

²⁾ Die Einschwemmung von Quarzen und Hornsteinen aus der unteren Trias in die Kalkkonglomerate während der Kreidezeit ist immerhin von einiger geohistorischer Bedeutung, da damals schon die untertriadischen quarz- und hornsteinführenden Schichten zutage gewesen sein mußten.

beweist der Umstand, daß ich die Quarzgeschiebe, deren Korngröße hier übrigens größer ist als bei Zelić, stets nur entlang des Ausbisses der wenig gestörten Konglomeratschicht konstatierte. Die Quarzschotter von Kijevo sind also nicht fluviatile Verebnungsschotter, sondern eluvial.

Kehren wir zur Verebnungsfläche der alten Kerka zurück. Wie sie sich nach den Seitentälern hin verzweigt, so verflößt sie sich an den meisten Stellen in schöngeschwungenen Linien mit den Gehängen der Kuppen und Berge, die die Fläche überragen. Das kann man zum Beispiel besonders deutlich am Debelo brdo (Südabhang), am SW-Gehänge der Pleševica, am Gehänge zur Crna glavica in der Umgebung von Knin beobachten. Daraus folgt also, daß die Kuppen und Gehängeformen, die, von der gelegentlichen späteren Dolinenbildung abgesehen, glatte Denudationsflächen aufweisen, gleich alt sind mit der Verebnungsfläche.

Besonders an der Promina ist dies zu beobachten, die ein prächtiges Beispiel für Einzelberge, welche die Verebnungsfläche überragen und mit letzterer gleich alt sind, bietet. Da sich solche Berge nicht an härtere Partien knüpfen und wie die Promina aus verschiedenartigen Gesteinen sich zusammensetzen (vgl. Dr. v. Kerners genaue geologische Aufnahme¹⁾), können sie nicht als durch Härte bedingte „Monadnocks“ angesprochen werden, sondern nur als Erosions- und Denudationsrelikte bei der Schaffung der Flußverebnungen. Sind die Verebnungsflächen das Ergebnis der fluviatilen Erosion, so kann es kein Wunder nehmen, daß sich zwischen den Tälern Einzelberge erhalten haben, die von der beiderseitigen lateralen Erosion der Flüsse, in unserem Falle der alten Kerka und Čikola, verschont blieben. Der Fall, daß Einzelberge und Hügel eine Verebnungsfläche überragen, besonders wenn diese nur lokal gebildet ist, wird sich jedenfalls viel häufiger ereignen als der Fall, daß die Landschaft vollständig überall eingeebnet wurde (und die Einzelberge dann infolge tektonischer Dislokation emporgehoben wurden)²⁾, weil die letztere Entwicklung verschiedene selten zutreffende Voraussetzungen hat, so vor allem eine außerordentlich lange Permanenz der Erosionsbasis, damit auch die Berge zwischen den Tälern fast vollständig eingeebnet werden und den geologischen Beweis der Dislokation. Die Promina und die anderen erwähnten Berge sind sicher nicht Beispiele für solche Horstberge, das heißt Berge, welche entlang von Brüchen gehobene Partien von Verebnungsflächen darstellen. Denn in unserem Gebiete lassen sich diese Brüche nicht geologisch nachweisen, wie die detaillierten feldgeologischen Aufnahmen von Dr. Schubert und Dr. v. Kerner gezeigt haben.

Aber auch morphologische Beweisgründe sind nicht vorhanden. Denn die supponierten Bruchwände in der Begrenzung der Horstberge sind nicht erhalten. Warum sollten sich die Bruchwände schon so

¹⁾ Geol. Spezialkarte 1:75.000, Blatt Kistanje und Drniš (SW-Gruppe Nr. 121).

²⁾ Wie dies Cvijić jüngst sehr großzügig für das gesamte Dinarische Gebirge Dalmatiens, W-Bosniens und der W-Herzegowina darlegte. (A. a. O., Peterm. Mitt. 1909.)

stark im Kalkgebiet abgeöschert haben, wo wir doch sonst (nach den Untersuchungen von Cvijić, Grund u. a.) annehmen können, daß jüngere Brüche sich im Karst auch morphologisch noch deutlich zu erkennen geben. Kann doch das Vorhandensein von Steilwänden zuweilen dem Morphologen ein Wink sein, an junge Störungen zu denken, die freilich erst geologisch erwiesen werden müssen, was ja im Karst keine Schwierigkeiten hätte, dagegen zum Beispiel im Böhmerwald, wo Puffer¹⁾ junge schollenförmige Zerbrüche einer einheitlichen Rumpffläche anzunehmen geneigt ist, wegen des Mangels an Aufschlüssen geradezu mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Nach den Beobachtungen in der Umrahmung der großen dalmatinischen Verebnungsfläche bin ich daher der Ansicht, daß bei mangelnden geologisch-tektonischen Beweisen die Verebnungsflächen überragenden Berge, auch wenn sie sich hoch erheben, nicht als Horstberge, sondern vor allem als Erosions- und Denudationsrelikte (oder Verebnungszeugen) zu erklären sind²⁾. Dies ist auch meine Auffassung bezüglich der Dinara, deren reichzertalte Westwand sich über die Verebnungsflächen der oberen Kerka und Cetina erhebt.

2. Notizen zur geomorphologischen Entwicklungsgeschichte des Kninskopolje.

In die norddalmatinische Verebnungsfläche ist randlich das Kninskopolje eingesenkt, das ich dank mehreren Exkursionen in Begleitung von Dr. Schubert³⁾ studieren konnte. Es seien hier nur einige allgemeinere Gesichtspunkte zur Entwicklungsgeschichte hervorgehoben, die sich aus den gründlichen Kartierungen von Dr. Schubert und aus unseren gemeinsamen Begehungen weiter ergeben. Sie sind noch nicht definitiv, da eine systematische morphologische Untersuchung des Polje an der Hand der geologischen Aufnahme notwendig wäre.

Das Polje ist sowohl als tektonisches wie als Ausräumungs-(Erosions-) Polje aufzufassen. Tektonisch ist die Anlage durch die Aufbrüche von Werfener Schiefer im Poljenboden; tektonisch ist aber auch zum Teil die Begrenzung durch das Vorhandensein von jüngeren präneogenen und postneogenen Brüchen, auf die Dr. Schubert hingewiesen hat. Bemerkenswert ist die schmale, streifenförmige Anordnung des Polje. Die Entstehung des Polje durch spätere Ausräumung ist wieder durch das Ausstreichen der weichen, wenig widerstehenden Werfener Schiefer gefördert gewesen, eine häufige Erscheinung in dem Dinarischen Gebirge.

Das Polje erfüllen neogene Lehme und Tegel, die besonders im E eine große Verbreitung haben, während sie im W zurücktreten,

¹⁾ Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmisches Rumpffläche. Geogr. Jahresber. aus Österreich VIII. Bd.

²⁾ Wie ich nach Studium von Grund (a. a. O. pag. 205 f.) bei meiner Rückkehr ersehe, befinde ich mich diesbezüglich (und auch im speziellen bezüglich der Promina) mit diesem Forscher in voller Übereinstimmung.

³⁾ Vgl. auch dessen Geolog. Führer durch Dalmatien 1909. (Samml. geolog. Führer XIV.) Die Entstehungsgeschichte der vier dalmatinischen Flußtäler Kerka, Zermanja, Cetina und Narenta). Peterm. Mitt. 1910, pag. 10 ff. und Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 67 ff.

was vielleicht in späteren, postneogenen Einbrüchen im W seine Ursache hat. An den Rändern des Polje in den höheren Lagen kommen sie nicht mehr zusammenhängend, sondern fetzenweise vor und werden meist durch die Erosion der Racheln und durch Rutschungen bloßgelegt. Das Neogen ruht im Poljenboden unregelmäßig einem undulierten Erosionsrelief im Werfener Schiefer und in verschiedenen Kalken auf. Es ist also eine Erosion vor Ablagerung dieses Neogens, also wohl eine altneogene Erosion überhaupt erfolgt, und zwar mindestens bis zum Talboden der heutigen Butišnica, weil zum Beispiel am Westabfall des Veljuv Neogenlappen, die sich sicher nicht auf sekundärer Lagerstätte befinden, bis zum Talboden reichen. Nach den Untersuchungen von Dr. Schubert reicht das Neogen am Rande des Polje bis gegen 360 m empor. Im Poljenboden selbst liegt es tiefer, da es erodiert worden ist und die darauf hangenden verfestigten Schotter ein tieferes Niveau einnehmen. Deshalb aber wäre es nicht notwendig, anzunehmen, daß das ganze Polje bis 360 m Höhe auch im mittleren Teil mit Neogen erfüllt war und erst dann wieder ausgeräumt wurde. Denn nach der Beschaffenheit desselben haben wir es mit einem feinsandigen, schlammigen Seesediment¹⁾ zu tun, das natürlich schalenartig im Polje liegt, indem es an den Rändern höher ansteigt, in der Mitte aber schon bei der Sedimentierung tiefer abgelagert wurde. Eine teilweise Erosion des Neogens im Poljenboden trat aber sicher auch ein, da die Schotter darüber eine deckenartige Verbreitung, die bekanntlich mit abebnender Erosion im Gefolge ist, wie entlang der Straße von Knin nach Čačić deutlich zu sehen ist.

Die Konglomerate sind nach Dr. Schubert pliocän bis altquartär. Sie stellen, soweit ich gesehen habe, im Gegensatz zu den Tegeln keine limnische, sondern eine fluviatile Ablagerung dar, wie wegen der geringen Fallwinkel der Schichten der Kreuzschichtung geschlossen werden muß. Im nördlichen Teil bilden sie eine deutliche Terrasse, die im S schon mehr verwischt ist. Auch die Zementierung ist im S keine durchgehende, es liegen da Blöcke von Nagelfluh in lockerem Schotter, so daß dieser wohl eine noch jüngere Bildung darstellt²⁾. Die Nagelfluhterrasse ist von der Butišnica erodiert, so daß unter der Nagelfluh das Neogen bloßgelegt wird, wodurch es zur Bildung von Quellen und schollenartigen Abgleitungen der Nagelfluh kommt. Der Bach hat heute ein breites Tal durch Lateralerosion ausgeräumt. Der Alluviallehm dieses Talbodens scheint mächtig aufgeschüttet, freilich bis zu welchem Betrag, wissen wir nicht. Der Lehm des Talbodens dichtet gegen das in den benachbarten Kalken zirkulierende Kluftwasser ab, so daß es zu Überfallsquellen des Grundwassers kommt. Zahlreiche Grundwasseraustritte finden sich zum Beispiel entlang des Marcinkovabaches im nordöstlichen Teil des Polje.

¹⁾ Selbst die höheren Neogenpartien zeigen keine grobsandige Fazies. Es fehlt also die gröbere Uferfazies. Die ganzen Neogenschichten müssen Absätze sehr ruhigen Wassers sein. Damit stimmt auch überein, daß wir keine typische Abrasionsterrasse antrafen.

²⁾ In dem Aufschluß an der Orašnicabrücke sahen wir in dem Schotter Kritzeln, die jedenfalls aber durch Rutschungen erzeugt wurden, also pseudo-glazial sind.

Der Gang der Ereignisse nach der oligocänen Gebirgsfaltung läßt sich etwa folgendermaßen präzisieren:

1. Bildung der Verebnungsflächen und Glättung der Gehänge und Kuppen, die sich mit den Verebnungsflächen verfloßen (Miocän).
2. Einbruch des Polje und teilweise Ausräumung der darin befindlichen Schichten in Begleitung mit der randlichen Zertalung des Polje (altneogene Erosion).
3. Zuschüttung des Polje und der randlich gebildeten Furchen mit neogenen Sedimenten bis 360 m Höhe¹⁾.
4. Erosion und Überschüttung des Neogens mit Schottern in tieferem Niveau. Zementierung der Schotter.
5. Neuerliche Tiefenerosion, Bildung des heutigen Talbodens.

Diese jüngste Entwicklung ließe sich bei weiterem eingehenden Studium insbesondere der Schotter, welche Blöcke der Konglomerate enthalten, noch weiter analysieren. So sehen wir also schon in unserem kleinen Gebiete verschiedene Veränderungen in der Lage der Erosionsbasis eintreten: eine höhere Erosionsbasis im Miocän und während der Sedimentierung des Neogens, wahrscheinlich Obermiocän-Pliocän (Stand des Sees), eine tiefere Erosionsbasis in der Altneogen- und in der Postneogenzeit.

Im Gegensatz dazu steht das Tal der Kerka W von Knin, die nur einen Kañon ohne Terrassen in der Verebnungsfläche erkennen läßt. Das Tal kann noch nicht so breit und tief gewesen sein zur Neogenzeit, da sich sonst Neogen darin finden müßte, was aber nicht der Fall ist²⁾. Es kann aus demselben Grund auch nicht der altneogenen Erosionszeit angehören. Daher könnte seine Ausbildung erst in die postneogene Erosionsepoche fallen, bemerkenswerterweise aber ohne die Terrassenaufschüttungen, wie wir sie im Kninskopolje antrafen.

Andererseits ist die Anlage des Laufes aber auf der Verebnungsfläche geschaffen worden. Wir möchten daraus schließen, daß die altneogene Erosion sich im Kerkatal nicht fühlbar machte, offenbar deshalb, weil die altneogene Tiefenerosion nur auf den schmalen Streifen des Kninskopolje und des mit ihm in Verbindung stehenden Kosovopolje sich beschränkte. Dieses wird auffallenderweise nicht von der Kerka benützt, die im W durch die Verebnungsfläche durchbricht.

3. Zur Stratigraphie und Tektonik der Dinara³⁾.

In stratigraphischer Beziehung war über die Kalke, welche die Dinara (Spezialkarte Z. 29, Kol. XV) zusammensetzen, noch nichts Sicheres bekannt. Man vermutete Rudistenkalke. Indessen stehen solche nach meinen Begehungen erst ganz im Osten an. Sie ziehen in einem schmalen Saum ungefähr entlang der Uništa-Druga gegen NNW (Milaš, Vučak, westlich von der serbischen Kirche Uništa, bei Sklopina, W

¹⁾ Die abgeflachten Abtragungsformen laufen E vom Kninskopolje hoch über dem Neogen aus, so daß sie älter sein müssen als das eingesenkte Neogen.

²⁾ Schubert, Entstehungsgeschichte . . . a. a. O., pag. 11.

³⁾ Über die Morphologie der Dinara und die glazialgeologischen Verhältnisse berichten wir in den Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft.

von 1102 nahe „Kod bukove lokve“). Aus der Gegend von Uništa nach Westen schreitend, treffen wir die Schichtfolge, welche zumindest, was die ersten vier Glieder anlangt, in sehr guter Übereinstimmung steht mit der Schichtfolge, welche Herr Dr. Fritz v. Kerner in seinem Gebiete zwischen Tithon und Rudistenkalk gefunden hat und auf die er mich dankenswerter Weise aufmerksam gemacht hat, während die übrigen Schichtglieder für eine vielfach neue Ausbildungsweise in dieser Gegend zu sprechen scheinen.

1. Liegendkalke des Rudistenkalkes (sogenannte obere Gruppe der Kreidekalke), zum Teil Chondrodontenkalke [mit Gastropoden am Sattel östlich von Ruja]. (Weg von Uništa nach Glavač.)

2. Meist Plattenkalke mit dünnchaligen Ostreen und Nerineen und kleinen Gastropoden (Funde davon bei Glavač, W von Janciova glavica, im westlichen Teil der Ledenica). Der Komplex enthält auch einige Dolomitzüge (häufig Ockerdolomite) und im Tal von Babingrad und im Graben Razvale auch Asphaltschiefer, die durch Taschen von Ockerknollen (Babingrad) ausgezeichnet sind (Komplex 2: sogenannte mittlere Gruppe der Kreidekalke).

3. Sogenannter Chamidenkalk, versteinungsarmer Kalk = untere Gruppe der Kreidekalke.

4. Oolithische Kalke und Dolomite mit Korallen (3 und 4 in der oberen Wand der Dinara).

5. Mächtiger Komplex von dunklen, bituminösen und weißen zuckerkörnigen, zuweilen auch oolithischen Dolomiten, (auch mit Ockerknollen). Dessen mittleres Niveau ist reich an weißlichgelben Hornsteinknollen, so daß also möglicherweise das Äquivalent des hornsteinführenden Tithon vorliegt (untere Wandpartie der Dinara, Pitomi vrh).

6. Komplex von Fleckenkalcken (mit Gastropoden bei Buhvine) und Dolomiten und Mergelschiefern (Sitne grede).

7. Darunter Kalke (mit Korallen O von Merveni dolac) und Dolomite (Verebnunggehänge von Gojević-Bosnić). Zwischen dem Zug 6 und 7 läuft übrigens eine Störungslinie durch und der Komplex 7 ist im Gegensatz zum regelmäßig nach O fallenden Komplex 1—6 für sich in einige flache Falten gelegt.

Die Dinara baut sich also aus Kreide und Jura auf. Die genaue Grenzziehung der beiden Formationen wird auf der Karte nach Erzielung von einwandfreien Fossilfunden vorgenommen werden können.

Von tektonischen Ergebnissen wären vorläufig folgende hervorzuheben. Die Wand der Dinara und das Ostgehänge bieten eine regelmäßige mehr oder weniger nach O fallende Schichtfolge dar. Jenseits (SE) der Uništa draga haben wir aber sehr häufig NW-Fallen angetroffen. Tatsächlich verläuft entlang der Uništa draga eine schmale Mulde, welche die jüngsten Schichten, die Rudistenkalke, enthält. Die Mulde ist tadellos auch orographisch beim Vučak an der bosnischen Grenze erhalten, wo die Talform bemerkenswerterweise auf kurze Strecken genau der Muldenform entspricht. Die beiderseitigen Gehänge sind hier entgegengesetzt fallende Schichtgehänge und der Talboden entspricht gerade der Umbiegung der Mulde mit fast schwebend gelagerten Schichten.

Die Begehungen der Lokalitäten Ruja und Dšiak zwischen Uništa und der Dinara haben gezeigt, daß die Einlagerung der Rudistenkalkmulde in die Kalke der mittleren Gruppe grabenartig erfolgt. Diese schießen von ihrer Lagerung von meist 15—30° flexurartig mit steilerem Fallwinkel zur Tiefe und die Anlagerung der jüngeren Kalke geschieht an einer im Gelände deutlich sichtbaren Störungslinie (O Kote 1155 S von Podgoram fällt sie steil nach NE ein). Die Mulde der Ruja ist auch tektonisch eine Synklinale, die in ihrem Streichen nach N infolge Verengung eine Versteilerung der Stellung der Muldenschenkel erfährt.

Eine andere wichtige Störungslinie läuft vom nördlichen Vorgipfel der Dinara nach NW. Sie ist an dem verwerfungsartigen Abstoßen von verschiedenen fallenden Kalken und Dolomiten zu sehen. Sie markiert sich auch durch eine Zone von Brecciadolomit, der also tektonischer Entstehung ist. Ohne Zweifel hat die Störungslinie das Tal von „Duler“ und „Brezovac“ angelegt. Die Störungslinie wird nahe „Samar“ von einer zweiten gekreuzt, die von SW nach NE streicht und die ebenfalls für das Tal der Marisica greda zum Lasić hinunter die Anlage geschaffen hat.

Kijevo a. d. Dinara, 15. Mai 1912.

Literaturnotizen.

Chr. Tarnuzzer. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Graubünden. *Eclogae geol. Helv.* 1912, pag. 803—808.

Der Autor fand in dem Dolomit des Piz Starlex, welcher an der tirolisch-schweizerischen Grenze im Münstertal liegt, ein paar geringmächtige, konkordant eingeschaltete Lager eines rostbraun und gelblich fleckigen Schiefers, welcher bei mikroskopischer Untersuchung an günstigen Stellen noch seine Herkunft aus Quarzporphyr erkennen läßt. Nahe dem Gipfel beobachtete Tarnuzzer einen quer durchbrechenden Gang gleicher Gesteinsart mit Kontakterscheinungen im angrenzenden Dolomit. Der Dolomit des Starlex entspricht dem Wettersteinniveau, die Schichten am Kamm gehören bereits größtenteils zu den Raibler Schichten. In diesen fand A. Spitz an verschiedenen Punkten der Münstertaler Alpen jene rostbraunen Schiefer wieder; es scheint also dieser Quarzporphyr vorwiegend als Effusivbildung an den Raibler Horizont gebunden zu sein, eine Erscheinung, die besonderes Interesse dadurch gewinnt, daß ebenfalls in den Raibler Schichten an der Südseite des Münstertales ein mächtiges Lager von Diabasporphyrit liegt.

(W. Hammer.)

R. Schubert. Geologischer Führer durch die Nördliche Adria. Sammlung geolog. Führer Nr. XVII, Berlin 1912. Gebr. Bornträger.

Seinem geologischen Führer durch Dalmatien (Sammlung geolog. Führer Nr. XIV, Referat in dieser Zeitschrift 1909, pag. 234) hat der Autor nun einen solchen für die Festlandsküsten und Inseln der nördlichsten Adria folgen lassen. Wie dort ist auch hier der Beschreibung einzelner geologischer Ausflüge ein allgemeiner Teil, Stratigraphie, Tektonik und Literatur enthaltend, vorangestellt. Die stratigraphische Übersicht betrifft jedoch nur die im weiteren Umkreise des Quarnero weit verbreiteten Formationen (besonders Kreide und Eocän); die Faziesentwicklung, in welcher im Hinterlande von Fiume und an der kroatischen Küste