

Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen.

Von Dr. Carl Diener.

Mit einer geologischen Karte und einer Gebirgsansicht (Taf. Nr. XII—XIII).

Einleitung.

Aus dem complicirten, vielfach verschlungenen Relief der julischen Alpen¹⁾ tritt als ein wohlcharakterisirtes orographisches Individuum eine Gebirgsgruppe hervor, deren Culminationspunkt der König dieses ganzen Berglandes, der majestätische Triglav bildet, und die sowohl gegen W als auch gegen S hin von den benachbarten Berggruppen durch ausgesprochene Tiefenlinien getrennt erscheint. Im N und O bilden die Wurzener Save, im W der Schlitza- und Koritnicabach, im S die bemerkenswerthe Thalsenkung der Soča und Savica die natürlichen Grenzmarken dieses eigentlichen Centralstockes der julischen Alpen.

Am schärfsten ist die Trennung im N gegen die Kette der Karawanken, wo die Wasserscheide von Ratschach zwischen dem Weissenbach und der Wurzener Save, ähnlich dem Toblacher Feld oder der Malser Heide, sich kaum über das Niveau der beiden Gerinne erhebt. Auch mit jener Doppelreihe von gewaltigen Gipfeln, die zwischen den tiefen Furchen des Isonzo und der Fella sich aufthürmen, ist der Zusammenhang durch den verhältnismässig niedrigen Predilpass (1162 Meter) nur ein sehr loser. Am wenigsten ausgesprochen ist die Grenzlinie im S. Die Scharten Velika Vrata (1945 Meter) oder Kal (1900 Meter), welche zum Theile sehr beschwerliche Uebergänge aus dem Thale der Trenta in das Gebiet des Wocheiner Sees vermitteln, bilden hier nur unbedeutende Einsenkungen zwischen der ausgedehnten öden Hochfläche der Komna, deren Gebiet noch dem centralen Abschnitte

¹⁾ Die Bezeichnung im Sinne v. Sonklar's (Petermann's geographische Mittheilungen 1870 und „Ausland“ 1869, Nr. 52) genommen.

der julischen Alpen zufällt, und dem südlich anschliessenden Massiv des Krn und Bogatin.

Innerhalb der genannten Grenzmarken zieht der Hauptkamm der julischen Alpen in vielfach gebrochener Linie in WNW-OSO-Richtung über die Erhebungen des Mangart (2678 Meter), Jalouc (2655 Meter), der Moistróka (2367 Meter), des Prisanig (2555 Meter), Razor (2601 Meter), Križ (2435 Meter) und Steiner (2506 Meter) zu seinem Culminationspunkte, dem stolzen Triglav (2864 Meter), wo er an eine weite Plateaulandschaft anschliesst, die an ihrem westlichen Steilabfalle gegen die Trenta im Kaujavec und der Lipah noch Höhen von 2570 Meter, beziehungsweise 2400 Meter erreicht, während die östlichen Stufen derselben, Pokluka und Mrzalka, selbst in ihren höchsten Theilen kaum mehr in die Krummholzregion aufragen. Von diesem Hauptkamme lösen sich meist rechtwinklig gegen N acht scharfe, ihrerseits wieder vielfach verästelte Kämme ab, zwischen welche — von O nach W fortschreitend — die Thäler: Kerma, Kot, Urata, Velika Pischenza, Planica, Lahnthal und Römerthal eingesenkt sind. Einer weiteren Gabelung jener Seitenkämme verdanken ferner das Schwarzbachthal, die Mala Pischenza und der Martulikgraben ihre Entstehung. Verwickelter noch ist die Configuration des Reliefs auf der Südseite. Doch erhebt sich hier nur der vom Jalouc in südlicher Richtung abzweigende Kamm des Flitscher Grintouc (2350 Meter) zu grösserer Bedeutung.

Die, um überflüssige topographische Beschreibungen zu vermeiden, hier nur in den allgemeinsten Umrissen angedeutete orographische Gliederung steht im innigsten Zusammenhange mit dem geologischen Bau des Gebirges. Die zahlreichen kurzen Querthäler der Nordseite durchbrechen eine langgestreckte, W—O streichende Zone von Dolomiterriffen, über der sich im Süden ein mächtiges Hochgebirge von Dachsteinkalk aufbaut, in das die Erosion jene wirren, krausen Linien eingegraben hat, welche uns heute in den wilden Kämmen des höchsten Theiles der julischen Alpen entgegentreten. Von diesen beiden Elementen, die in tektonischer Beziehung zu einem Ganzen verbunden sind, lösen sich die gegen Osten vorgelagerten Plateaux der Pokluka und Mrzalka an grossen Störungslinien ab und spielen auf diese Weise eine hervorragende selbstständige Rolle im Bau des Gebirges.

Ehe ich zur detaillirten Besprechung jedes einzelnen dieser Abschnitte übergehe, mögen noch einige kurze einleitende Bemerkungen hier Platz finden.

Die Aufnahme des in Rede stehenden Gebietes wurde innerhalb des diesjährigen Sommers im Laufe der Monate Juli und August durchgeführt. Da ein nicht geringer Theil dieser Gegenden zu den unwirthlichsten und unzugänglichsten Partien des Hochgebirges zählt, so ist es wohl selbstverständlich, dass sich insbesondere in Bezug auf die Darstellung der eigentlichen Hochregion manche Lücken ergeben werden. So harren z. B. das ungewöhnlich wilde, karstartige Terrain im Westen der sieben Seen, das Križkar zwischen Razor, Steiner, Križkopf und Bihauc und einzelne Theile des Skerlaticastockes noch einer eingehenden Untersuchung. Als eine Hauptaufgabe betrachtet die vorliegende Arbeit den Nachweis von Districten mit heteropischer Entwicklung, namentlich in dem altberühmten Triasgebiete von Raibl, im

Anschlusse an die Aufnahmen von Oberbergrath v. Mojsisovics¹⁾ in Südtirol und T. Harada²⁾ in Comelico und der westlichen Carnia. Bezüglich dieses Theiles meiner Arbeit fühle ich mich vor Allem Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics für seine freundliche Unterstützung zu innigstem Danke verpflichtet. Auch den Herren Professoren Eduard Suess und M. Neumayr, welche mir das reiche Material in den Sammlungen der k. k. Wiener Universität in liberalster Weise zum Studium überliessen, sei an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Als Grundlage dienten für die Aufnahme die Blätter „Radmanusdorf“ und „Flitsch“ der neuen Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Massstabe 1 : 75.000. Hinsichtlich der Nomenclatur folge ich in der Darstellung, soweit die Specialkarte nicht ausreicht, den beiden vorzüglichsten Kennern der Gruppe, Herrn A. v. Gariboldi und Dr. Julius Kugy, dessen ausgezeichnete „Monographie der julischen Alpen“ (Zeitschrift d. deutsch. u. österr. Alpen-Vereines 1883, Heft 2, pag. 370–412) mir die Bereisung derselben in nicht geringem Grade erleichterte³⁾.

Von der Mittheilung eines ausführlichen Literaturverzeichnisses glaube ich umsomehr Umgang nehmen zu sollen, als einerseits nur über die Umgebung von Raibl eine umfangreichere Literatur⁴⁾ existirt, andererseits die wichtigeren, das Gebiet der julischen Alpen betreffenden Arbeiten ohnehin an den geeigneten Orten im Text namhaft gemacht sein werden.

Detailschilderungen.

A. Die Zone der Dolomitriffe.

Paläozoische Gesteine, vermuthlich theils carbonischen, theils permischen Alters, bilden entlang der von Tarvis über die Ratschacher Wasserscheide zur Wurzener Save ziehenden Tiefenlinie die unmittelbare Unterlage unseres Kalkhochgebirges. Sie erscheinen an mehreren Stellen innerhalb unseres Gebietes gut aufgeschlossen, z. B. in der romantischen Schlitzaschlucht bei Tarvis, am Ausgange des Römerthales bei Weissenfels und am Leillerberge unterhalb Flitschl. Für die Feststellung des Alters dieser Gesteine fehlen vorläufig sichere Anhaltspunkte. Inwieweit die Auffassung Taramelli's, der dieselben dem Bellerophonkalk zu zählt, gerechtfertigt ist, wird erst eine Aufnahme der westlich anstossenden

¹⁾ „Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien.“ Wien 1879.

²⁾ „Ein Beitrag zur Geologie des Comelico und der westlichen Carnia.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XXXIII, 1883, pag. 151–189.

³⁾ Für die Aussprache der fast durchgehends slovenischen Namen merke man, dass c immer ausgesprochen wird wie das deutsche z, č wie tsch, ž wie das französische j, s wie ss, š wie das französische ch. Von den in Localnamen am häufigsten vorkommenden Bezeichnungen bedeutet: velik — gross; mali — klein; bél (spr. biel) — weiss; černy — schwarz; vrh — Gipfel; glava — Kopf; palica Spitze; planina — Alpe; dolina — Thal; potok — Bach; vrata — Scharte, Thor u. s. w.

⁴⁾ Ein vollständiges Verzeichniss der älteren Literatur findet sich bei Suess, Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XVIII, 1868, pag. 71–123.

Districte ergeben müssen. Dass die eigentlichen Bellerophonschichten in jener Entwicklung, die sie in Südtirol und Westfriaul zeigen, in unserem Gebiete fehlen, steht ausser Zweifel. Vielmehr folgt hier unmittelbar über den paläozoischen Kalken mit scharfer Grenze der Werfener Schiefer. Von einer kleinen Scholle abgesehen, die nächst dem Bahnhofe von Tarvis theils auf den paläozoischen Kalken aufliegt, theils zwischen dieselben eingeklemmt erscheint und tektonisch aller Wahrscheinlichkeit nach noch dem complicirten Faltenystem der Karawankenkette zufällt, treten die Werfener Schichten allenthalben im Süden der vorgenannten Tiefenlinie zu Tage und baut sich über ihnen mit concordanter Schichtfolge die ganze weitere Serie der Triasgesteine auf. Im grellen Gegensatze zu den ausserordentlich gestörten Lagerungsverhältnissen im N des Savethales bilden die Triasgesteine im S desselben eine zusammenhängende, langgestreckte Zone, deren einzelne Glieder mit ungewöhnlicher Regelmässigkeit nach S einfallen und erst am Ausgange des Kermathales bei Moistrana durch eine NS verlaufende Störungslinie abgebrochen werden. Diese flach nach S fallende, nur von wenigen Querverschiebungen betroffene mesozoische Platte auf der einen und das gegenüberliegende, in hohem Grade gefaltete, „stellenweise senkrecht aufgerichtete oder gar gegen N überstürzte Gebirge“¹⁾ auf der anderen Seite, bilden einen jener überraschenden Contraste, welche das Studium unseres Alpengebirges so anziehend machen.

Unter allen Profilen, welche sich durch die Triaszone der julischen Alpen legen lassen, hat keines seit der ersten Entwicklung geologischer Forschung auf dem Boden unseres Vaterlandes grösseres Interesse erregt und grössere Beachtung gefunden als jenes von Raibl. Es erscheint daher nur gerechtfertigt, wenn auch ich in der Detailbeschreibung zunächst an dieses, auch in weiteren Kreisen bekannt gewordene Profil anknüpfe, umsomehr, als für dasselbe zwei der ausgezeichnetsten älteren Arbeiten von Suess²⁾ und Stur³⁾ vorliegen, von welchen die erstere lange Zeit geradezu als Grundlage für die weitere Entwicklung unserer Kenntnisse über die Trias der Alpen gedient hat.

Als tiefstes Triasglied erscheinen im Schlitzathale gegenüber von Flitschl Werfener Schiefer, die sich hier in steiler Schichtstellung an die lichten paläozoischen Kalke des Leillerberges (823 Meter) anlehnen und in ihrer Lagerung zahlreiche untergeordnete Störungen erkennen lassen, wie dies bei einem so wenig festen, thonreichen Material von vorneherein selbstverständlich ist. Ihre vielfach gefalteten und geknickten Schichten bilden in Folge ihrer Neigung zu Rutschungen auf der Strecke von Flitschl bis zu den ersten Häusern von Kaltwasser namentlich nach starken Regengüssen eine beständige Gefahr für die Strasse. Die Mächtigkeit der Werfener Schiefer ist eine ziemlich beträchtliche, doch ist eine selbst nur annähernde Schätzung derselben in Folge der häufigen Wiederholungen einer und derselben Schicht

¹⁾ Suess, „Entstehung der Alpen“, pag. 35.

²⁾ Suess und v. Mojsisovics: „Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen.“ I. „Raibl“ von Ed. Suess. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XVII., 1867, pag. 553–578.

³⁾ Stur: „Beiträge zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XVIII., pag. 71–123.

schwer durchführbar. Die tieferen Glieder, meist sandige und glimmerige Schiefer mit unbestimmbaren Wülsten und Wellenflächen oder weisse, sehr dolomitische Kalksteine, sind petrefactenleer. Dagegen zeichnen sich die höheren Etagen durch einen ziemlich erheblichen Reichthum an Versteinerungen aus. *Avicula venetiana*, *Pecten auritus*, Myaciten und Pleuromyen sind hier die häufigsten Fossilien. Auch die für die obere Abtheilung der Werfener Schichten so charakteristischen hellen Kalkbänke mit *Naticella costata* treten hier auf und bilden beispielsweise jene Unzahl kleiner Riffe, welche gegenüber dem gräflich Arco'schen Jagdhause aus dem Bett der Schlitza hervortreten und beinahe ausnahmslos sehr steiles (70°) S-Fallen zeigen.

Ueber den Werfener Schieferu erscheint in dem Graben, welcher an der rechten Thalseite dem ersten Hause von Kaltwasser gegenüber in die Schlitza einmündet, der Untere Muschelkalk aufgeschlossen. Er ist hier durch dieselben rothen Schiefer und das bunte Conglomerat vertreten, das den Unteren Muschelkalk in Südtirol charakterisirt. Seine Mächtigkeit ist eine ziemlich geringe, das charakteristische Aussehen des Kalkconglomerates macht ihn jedoch überall leicht kenntlich und wird dasselbe insbesondere in den östlichen Theilen der Gruppe zu einem wichtigen Leitfaden für den Aufnahmegeologen, indem es dort die Trennung der Werfener Schiefer von den petrographisch sehr ähnlichen Sandsteinen des Oberen Muschelkalkes und der Buchensteiner Schichten ermöglicht.

Schon auf der entgegengesetzten Seite dieses Grabens, dessen Breite der Untere Muschelkalk einnimmt, tritt ein Complex von Schieferu, Sandsteinen, Tuffen und Conglomeraten zu Tage, der von Suess unter der Bezeichnung: „Doleritische Tuffe von Kaltwasser“ in die Literatur eingeführt wurde. Gute Aufschlüsse finden sich auf der rechten Seite des Schlitzabaches trotz der grossen Mächtigkeit dieses Schichtcomplexes nicht eben viele. Einer der günstigsten ist noch der von Stur erwähnte in einem Graben, der östlich des Wirthshauses von Kaltwasser sich erst in südlicher, dann östlicher Richtung in das Gehänge des Nordfusses der Fünfspitzen einschneidet. Aus diesem Aufschlusse stammen nach den Mittheilungen Stur's:

Holopella Lommeli Mstr.
Loxonema subornata Mstr.
Myophoria ornata Mstr.

Von Pflanzenresten:

Equisetites cf. *Mougeoti* Schp.
 „ *arenaceus* Sch.
Pterophyllum *Jaegeri* Brgn. (?).
 „ *Gümbeli* St.
 „ *Haidingeri* Goepp.
Voltzia cf. *heterophylla* Sch. & Mstr.

Für die Altersbestimmung der Tuffe von Kaltwasser geben uns die bisher gefundenen Fossilien kein Mittel an die Hand; ebensowenig gewähren die Lagerungsverhältnisse bei Kaltwasser hierüber sicheren Aufschluss. Dieser wurde mir erst weiter im Osten, wo die genannten

Tuffe sich zu einem der für das Verständnis der Stratigraphie jenes Gebietes bedeutungsvollsten Horizonte entwickeln, im Martulikgraben zu Theil. Der späteren ausführlichen Darstellung dieser Verhältnisse vorgreifend, sei gleich hier erwähnt, dass die doleritischen Tuffe und Sandsteine in dem weitaus grössten Theile unseres Gebietes den Oberen Muschelkalk und die Buchensteiner Schichten vertreten. Nur bei Kaltwasser selbst dürften die hangendsten Partien der Tuffe möglicherweise noch höhere Triasglieder repräsentiren, wie die Funde von *Dinarites avisianus* Mojs. und *Balatonites Carinthiacus* Mojs. darzuthun scheinen. Beide Typen weisen auf Wengener Schichten hin, insbesondere *Dinarites avisianus*, der sich auch im Riffkalk des Latemar findet, während die *Balatonites Carinthiacus* nächststehende Form *B. Waageni* Mojs. aus dem weissen Riffkalk der Marmolada, mithin gleichfalls aus dem Niveau der Wengener Schichten stammt.

Unmittelbar hinter der Brücke von Kaltwasser schaltet sich ein Lager von rothem Felsitporphyr in die Tuffe ein, dessen Auftreten auf ein stockförmiges Vorkommen hinzudeuten scheint. Während L. v. Buch¹⁾, Melling²⁾ und Peters bezüglich dieses Porphyrs an jener Anschauung festhalten, welche in jedem Porphyr ein Product eruptiver Thätigkeit erblickt, glaubt v. Morlot³⁾ denselben auf Grund des Fehlens schlackiger und geschmolzener Gesteine eher als eine sedimentäre Bildung auffassen zu müssen, eine Ansicht, der auch Tschermak⁴⁾, gestützt auf eingehende petrographische Untersuchungen, theilweise beipflichtet. Ich wage es umsoweniger zu dieser Frage Stellung zu nehmen, als für die eine wie für die andere Hypothese schwerwiegende Argumente sprechen, deren richtige Würdigung dem erfahrenen Vulcanologen überlassen werden muss.

An der oberen Grenze der doleritischen Tuffe tritt ein jäher Facieswechsel ein und sehen wir an Stelle der durch subaerische Auflösung in sanft gerundete Rücken und Hügelwellen zertheilten Tuff- und Mergelablagerungen ein mächtiges Dolomitgebirge sich emporthürmen, dessen Steilwände die Strasse von der Schmelzhütte bei Kaltwasser bis zum Ausgange des Kunzengrabens in der Nähe der ehemaligen Cementfabrik bei Raibl begleiten und in den schroffen Zackenbildungen des Eibelkopfes (1742 Meter) und der Fünfspitzen (1902 Meter) culminiren. Ihnen entsprechen auf der linken Thalseite der Schlitz die erzführenden Kalke und Dolomite des Königsberges (1918 Meter), die ihre unmittelbare Fortsetzung bilden. Selbst die für den Dolomit des Königsberges so bedeutungsvollen Galmeierze finden sich in dem Kalke der Fünfspitzen, wenigstens in Spuren wieder und wurde sogar vor einigen Jahren durch die Bleiberger Gewerkschaft in dem letzteren ein Stollen auf Bleiglanz und Galmei eröffnet, der freilich schon kurze Zeit später als unergiebig verlassen werden musste.

¹⁾ Leonhard's mineral. Taschenbuch f. 1824, pag. 408—416.

²⁾ Berichte der Freunde der Naturwissenschaften in Wien, V., pag. 31—37.

³⁾ „Ueber die geologischen Verhältnisse von Raibl.“ Jahrb. der k. k. geol. Reichs-Anst. I., pag. 255—268.

⁴⁾ „Ueber den Raibler Porphyr.“ Sitzungsberichte der Akad. d. Wiss. LII., pag. 436—444.

Erst in der unmittelbaren Nähe von Raibl gelangen wir in das Hangende des erzführenden Kalkes und betreten damit ein Gebiet, das in den Annalen geologischer Forschung zu hoher Berühmtheit gelangt ist. Hier folgt auf der linken Thalseite jener mächtige Complex von Mergelablagerungen, der, mit den fischführenden Schieferen am Südfusse des Königsberges beginnend, bis zu dem Hauptlager der *Myophoria Kefersteini* an der Raibler Scharte hinaufreicht und über diesem durch den Zwischendolomit des Alpl's getrennt, eine zweite Mergelbildung, deren prächtigste Aufschlüsse auf der rechten Thalseite in den Gehängen des Torer- und Thörl-Sattels liegen.

Kein Punkt ist so geeignet, die stratigraphischen Verhältnisse der rechten Thalseite zur Uebersicht zu bringen, als die Raibler Scharte (1325 Meter). Wenige Worte dürften zur Erläuterung des instructiven Bildes, das sich von hier aus enthüllt, genügen, umsomehr, als die beigegebene Zeichnung (Taf. XII) dasselbe weit besser zum Verständnis zu bringen geeignet ist, als die ausführlichste Beschreibung dies vermag.

Unter den bereits der Region des Dachsteinkalkes zufallenden Wänden der Lahnsitzen tritt die obere Abtheilung der Mergelbildungen hervor, die vom Thörlsattel durch das Revier der Thörl-Eibel-Alpe in das Gerinne des Fallbaches herabzieht und oberhalb der Schlusswand des letzteren noch einmal gut aufgeschlossen erscheint. Jene Wand selbst gehört schon dem Zwischendolomit an, der die Mergelbildungen des Thörl-Sattels von jenen der Raibler Scharte trennt. Seine Fortsetzung tritt in den Dolomitwänden jenes kurzen, gegen N steil abfallenden Rückens zu Tage, der zwischen den Wasserläufen des Fallbaches und des Rauschengrabens zum flachen Felskamm des Gr. Schober hinansteigt. An der Basis dieses Rückens sehen wir die unteren Mergelbildungen — die Fortsetzung des Schichtencomplexes zwischen der Raibler Scharte und dem Südfusse des Königsberges — aufgeschlossen. Deutlich können wir beobachten, wie die Schiefer der Raibler-Scharte gerade gegenüber dem Ausgange des Fallbaches das Schlitzathal übersetzen, können ihre sonderbaren, energischen Knickungen und Aufbiegungen unter der Fallbachwand bewundern, können ihr Fortstreichen durch die Gehänge des Thörl-Eibel-Kopfes (1260 Meter) und die schutterfüllten Tobel des Rauschengrabens bis in die obersten Partien des Kunzengrabens verfolgen, wo zwei spitze Mergelzungen, die durch ihre lebhaft gelbbraune Färbung von den lichten weissgrauen Kalken sich scharf abheben, tief in die ungeschichtete Dolomitmasse der Fünfspitzen eingreifen. Vergebens sucht man eine Fortsetzung dieser Mergelzungen in der Nähe der Gamsenklamm oder in dem zum Gr. Schober südwärts ziehenden Rücken. Ungeschichteter Dolomit setzt diesen ganzen Kamm von den Fünfspitzen bis zum Thörl-Sattel ausschliesslich zusammen, die Mergelbildungen erreichen in den obersten Partien des Kunzengrabens thatsächlich ihr Ende und über ihnen verschmilzt der erzführende Kalk der Fünfspitzen mit dem Zwischendolomit des Gr. Schober und des Thörl-Eibel-Kopfes zu einer einheitlichen, homogenen Masse.

Wer die Dolomitriffe von Südtirol kennt, der wird sich bei dem Anblick dieses Bildes sofort an dieselben erinnern fühlen und keinen

Anstand nehmen, das rechtsseitige Gehänge des Kunzengrabens als die Böschungsfäche eines alten Riffes zu deuten, in welches die anlagernden Mergel fingerförmig eingreifen. Auch ich empfing bei dem ersten Besuche der Raibler Scharte diesen Eindruck. Eine darauffolgende, eingehende Untersuchung des Kunzengrabens bestärkte mich wesentlich in meiner Auffassung, und kurze Zeit nachher hatte ich die Genugthuung, auch durch Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics, der sich mit besonderer Liebeshwürdigkeit der ziemlich beschwerlichen Begehung des Kunzengrabens in meiner Gesellschaft unterzog, meine Voraussetzungen vollinhaltlich bestätigt zu finden.

Der Ausgang des Kunzengrabens ist in Mergel und Schiefer eingeschnitten, welche petrographisch mit jenen der Raibler Scharte übereinstimmen und zahlreiche, doch meist schlecht erhaltene Fossilien führen. Stur identificirt dieselben mit den beiden tiefsten Niveaux der Raibler Scharte, was auch den Lagerungsverhältnissen ganz gut entspricht. Ueberschreitet man den breiten Schuttkegel, den der Kunzenbach vor seiner Einmündung in die Schlitza aufgehäuft hat, so hat man zur Linken einige kleine Dolomithügel, welche bis an die Strasse herantreten und durch eine hinter denselben unverhältnismässig tief eingreifende Mergelzunge fast vollständig von ihrem Zusammenhang mit dem erzführenden Kalk der Fünfspitzen losgelöst erscheinen. Leider sind diese Dolomithügel durch eine kurze Strecke stark verwachsenen Terrains von den zunächst liegenden Partien der Mergel und Schiefer getrennt, so dass man die Anlagerung derselben an den Dolomit nicht beobachten kann; doch findet sich hin und wieder ein Gesteinsstück, das bereits stark dolomitischen Habitus trägt, aber noch die charakteristischen Fossilien der Schiefer führt, so dass hier wohl auf einen allmähigen Uebergang der Mergel- in die Dolomitfacies geschlossen werden darf. Der zur Gamsenklamm emporziehende Graben ist durchaus in ungeschichteten Dolomit eingeschnitten. Auch die Steilwände der Fünfspitzen, welche denselben zur Linken flankiren, entbehren in ihren unteren Theilen jeder Schichtung. Dagegen macht sich in dem eigentlichen Gipfelbau eine Reihe paralleler, 40—45° S fallender Bänder bemerkbar, die namentlich dort, wo sie zur Ansiedelung von Rasen- und Krummholzplätzchen Gelegenheit geboten haben, in auffallender Weise hervortreten und z. B. dem am meisten gegen S vorgeschobenen Gipfelzacken ein treppenförmig gebrochenes Aussehen verleihen. Es ist offenbar dieselbe Erscheinung, welche v. Mojsisovics als „Uebergangsschichtung an der Aussenseite der Riffmassen“ bezeichnet. Auch die für die Dolomitriffe Südtirols charakteristische Blockstructur findet sich in den Gehängen der Gamsenklamm wieder.

Hat man den von der Gamsenklamm in SW-Richtung herabkommenden Graben passirt, so gelangt man bald darauf zu einer klammartigen Verengung des Kunzengrabens und damit zu der Grenze zwischen dem Dolomit und den Mergeln, die auch in ihrem weiteren Verlaufe durch das Bachbett gegeben erscheint. Während in dieser Klamm starke locale Störungen die ursprüngliche Anlagerung der Sedimente an den Dolomit verwischt haben und man beispielsweise an dem Ausgange der Klamm die Schiefer deutlich an der

nach NW streichenden Dolomitwand der rechten Grabenseite abstossen sieht, bemerkt man in den oberen Partien wiederholt ein ganz allwäliges Uebergehen der Mergel in kalkige und dolomitische Schichten. Die Sohle des Grabens ist meist erfüllt von zahllosen Riffsteinen und Dolomitbreccien, wie man sie in Südtirol stets an der Aussenseite der Riffe zu sehen gewohnt ist. Im Allgemeinen herrschen lebhaft gefärbte und geflammte Breccien vor; offenbar identisch mit jenen Gesteinen, die ehemals von Pošepny¹⁾ als typhonisch beschrieben wurden. Auch die eigentlichen „Cipitkalk“ finden sich in grosser Menge. Schöne Riffsteine mit wohl erhaltenen Korallen, Cidaritenstacheln, Anthozoön und Spongien, wie sie in der Umgebung von St. Cassian, im Seelandthale auf dem Dürrenstein und an vielen anderen Orten in Südtirol so häufig sind, kommen dagegen ziemlich selten vor. Doch war ich bei meinem ersten Besuche des Kunzengrabens so glücklich, ein charakteristisches Stück eines solchen, dessen Aussenseite ganz mit Korallenresten und Harttheilen von Echinodermen bedeckt war, zu erhalten. Ausserdem fanden sich in einem Block von Cipitkalk mehrere Hohldrücke von Gasteropoden, von welchen einer als dem Genus *Chemnitzia* angehörig erkannt wurde. Die Schiefer und Mergel führen hier geradeso wie im Rinnergraben am Südfusse des Königsberges zahlreiche Pflanzenreste, unter denen *Voltzia*-Arten die Hauptrolle spielen. Auch ein Exemplar eines wahrscheinlich der Gattung *Pholidopleurus* angehörigen Fisches und Stacheln von *Cidaris dorsata Braun.* stammen von dieser Stelle.

Weiter aufwärts steigend, gelangt man in immer höhere Niveaux der Mergelschichten, die sich flach an die Böschungfläche des Riffes der Fünfspitzen anlegen, das einzelne Dolomitkeile in dieselben entsendet, wodurch jedes Mal eine kleine Wandstufe des Bachbettes veranlasst wird. Alle diese untergeordneten Erscheinungen treten jedoch zurück gegenüber den beiden obersten Mergelzungen, deren eine auf eine Distanz von mindestens 200 Meter fingerförmig zwischen den erzführenden Kalk der Fünfspitzen und den Zwischendolomit des Schober und Thörl-Eibel-Kopfes eingreift. Hier findet sich auch das Lager der *Myophoria Kefersteini Mstr.* von der Scharte wieder; ausser losen Exemplaren in der Sohle des Grabens trafen wir hier die ersten Durchschnitte vereinzelt im anstehenden Gestein. Selbst die Annahme eines Systems von Verwerfungen complicirtester Art würde kaum hinreichen, für das Eingreifen und scharfe Auskeilen dieser spitzen Mergelzungen im Riffdolomit eine befriedigende Erklärung zu geben. Eine solche liegt vielmehr nur in der Annahme, dass in dem Wachsthum des Riffes der Fünfspitzen eine Unterbrechung eintrat, die Bildungen einer seichten Meeresbucht sich an die Böschungfläche desselben anlagerten und erst mit dem Eintritte einer neuen Wachstumsperiode des Riffes der Dolomit sich weiter gegen Süden auszubreiten und über die Mergelschichten allmählig überzugreifen Gelegenheit fand.

Der Zwischendolomit des Schober und Thörl-Eibel-Kopfes, der über den auskeilenden Mergelzungen mit dem erzführenden Kalk der Fünf-

¹⁾ „Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl in Kärnten.“ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. XXIII., pag. 317—425.

spitzen zu einer einheitlichen untrennbaren Masse verschmilzt, zeigt sich unmittelbar im Hangenden der Bänke mit *Myophoria Kefersteini* noch dünn geschichtet, geht jedoch gegen oben zu rasch in immer massigere Partien über und beginnt erst wieder in der Nähe des Thörl-Sattels Schichtung anzunehmen. Von hervorragender theoretischer Bedeutung ist das zahlreiche Vorkommen von weissen Oolithen in diesem Zwischendolomit. Es entsprechen dieselben durchaus jenen weissen, feinkörnigen Oolithen, die in Südtirol ein constantes Niveau im Cassianer Dolomit an der Basis der Raibler Schichten bilden.

Gegen Süden nimmt in natürlicher Consequenz der eben geschilderten Verhältnisse der Zwischendolomit an Mächtigkeit beständig ab, während die mergeligen Sedimente an derselben entsprechend zunehmen. Der südlichste Aufschluss, an welchem die letzteren auf der rechten Thalseite der Schlitza noch entblösst sind, befindet sich am Fusse der ca. 60 Meter hohen Dolomitwand des Fallbaches. Diese Wand ist stets von allen bisherigen Beobachtern mit Recht als eine Blattfläche aufgefasst worden, an welcher der Schichtenverband der Mergel und Schiefer der Raibler Scharte eine Querverschiebung nach N erlitten hat. In diesen vielfach geknickten und gequälten Schiefnern gelang es meinem Freunde Dr. August Böhm und mir, Reste von Fischen zu finden, die in den hervorstechendsten Merkmalen mit *Pholidopleurus typus Br.* übereinstimmen. Mit denselben zugleich kommen stark verdrückte Posidonomyen mit gerunzelter Schalenoberfläche und zahlreiche räthselhafte Organismen vor, die in ihrer äusseren Erscheinung noch am meisten an *Acanthoteuthis* oder *Phragmoteuthis* erinnern. Die relative Armuth an Versteinerungen und die exponirte Lage dieser Fundstelle lassen übrigens eine Ausbeutung derselben in grösserem Massstabe keineswegs empfehlenswerth erscheinen.

An der Wand des Fallbaches treten eben in Folge der erwähnten Querverschiebung die Mergelablagerungen der Raibler Scharte und des Kunzengrabens mit den ein höheres Niveau repräsentirenden Bildungen des Thörl-Sattels fast in unmittelbare Berührung. In dem weiten Kar, dessen tiefste Rinne das trümmererfüllte Bett des Fallbaches einnimmt, sind die letzteren in Folge der oberflächlichen Bedeckung mit Gehängschutt nur spärlich aufgeschlossen und erst der Kamm des Thörl-Sattels entblösst ihre, schon aus weiter Entfernung durch eine röthliche oder gelbbraune Färbung auffallenden, bald mehr, bald weniger kalkreichen Mergelschichten. Ich habe den ausführlichen Beschreibungen dieser Localität, sowie des südöstlich austossenden Torer Sattels zwischen Gamsspitze (1743 Meter) und Versic (1918 Meter) durch Suess und Stur nur wenig neues hinzuzufügen. Von wesentlichem Interesse erscheint mir das bisher unbekannt gebliebene Vorkommen der *Myophoria Kefersteini Mstr.*, die als ein ausschliessliches Leitfossil des Niveaus der Raibler Scharte galt, in den kalkreichen Schichten des Thörl-Sattels, die sich unmittelbar über der Bactryllien-Bank Stur's befinden. Es erweist sich ferner jene auffallende, lichte Kalkbank in dem Profil des Thörl-Sattels, die hier den dunkleren Bänken der Corbula-Schichten eingelagert ist und auch bereits bei Stur¹⁾ Erwähnung

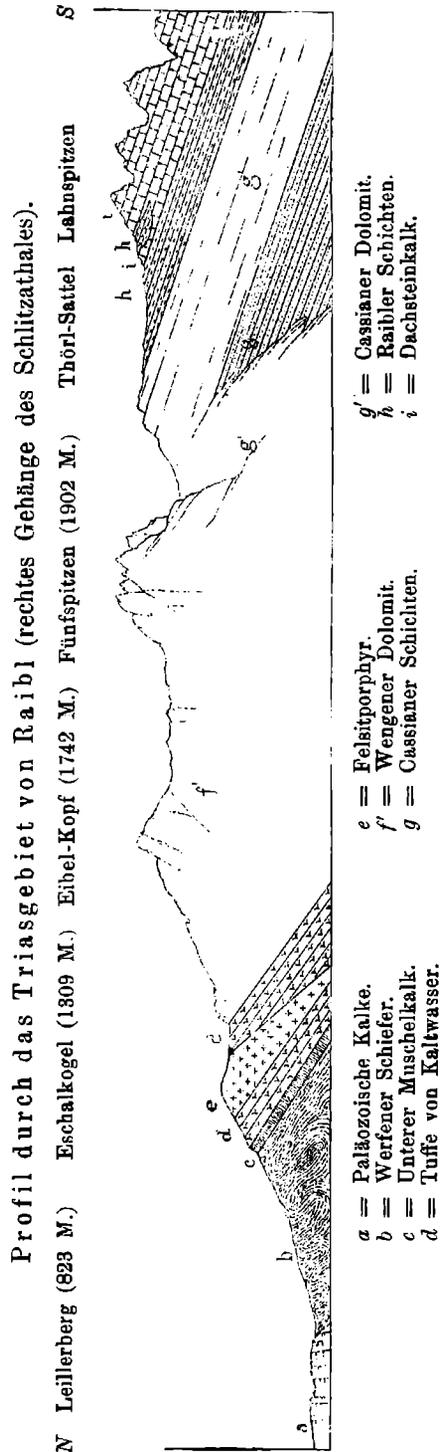
¹⁾ a. a. O. pag. 81.

findet, als eine Zunge von Dachsteinkalk, die von den Lahnspitzen her in den Schichtverband des Thörl-Sattels eingreift. Aus der beigegebenen Ansicht der rechten Thalseite von Raibl, von der Raibler Scharte aus (Taf. XII) lässt sich dieses heteropische Verhältnis ohne Mühe entnehmen. Ueber den höchsten Schichtgliedern des Thörl-Sattels lagern concordant in einer Mächtigkeit von mindestens 300 Metern die Massen des Dachsteinkalkes der Lahnspitzen, die, im Versich noch jeder Schichtung entbehrend; erst gegen die Predilspitzen zu solche annehmen und das Profil der Trias von Raibl nach oben hin zum Abschlusse bringen.

Es bleibt nunmehr noch die Frage zu beantworten, welchen Horizonten der alpinen Trias die einzelnen Glieder dieses Profils zu parallelisiren sein dürften. Schon Stur¹⁾ hat gelegentlich seiner Aufnahmen in der Umgebung von St. Cassian der Ansicht Ausdruck gegeben, dass die Schichten des Thörl- und Torer Sattels, welche von Suess unter der Bezeichnung „Torer Schichten“ in die Literatur eingeführt worden waren, den Raibler Schichten von Südtirol entsprechen. Ebensoglaube v. Mojsisovics²⁾ dieselben mit den rothen Schichten des Schlernplateaus identificiren zu sollen. In der That können die Torer Schichten nur als ein Aequivalent der Raibler Schichten von Südtirol betrachtet werden,

¹⁾ „Eine Excursion in die Umgebung von St. Cassian.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, XVIII., pag. 529—569.

²⁾ „Ueber die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, XIX., pag. 91—151.



denen sie in stratigraphischer wie in paläontologischer Hinsicht am nächsten stehen. Wie in Südtirol die Bildungszeit der Raibler Schichten das Ende der Periode der Dolomitriffe bezeichnet, so erscheint auch bei Raibl diese Periode durch eine Ablagerung von litoralem Charakter, die Torer Schichten, abgeschlossen. Hier wie dort bilden jene Seichtwasserablagerungen das unmittelbare Liegende der Dachsteinkalke. Wie in Südtirol die Raibler Schichten durch letztere nicht selten, z. B. im ganzen Sextener Riff heteropisch vertreten werden, so zeigt sich auch in den Torer Schichten des Thörl-Sattels ein heteropisches Eingreifen des Dachsteinkalkes in die Mergelfacies. In paläontologischer Hinsicht endlich sind die Funde eines *Arcestes Gaytani* Lbe. und eines *Joanites cymbiformis* Mojs., typischer Formen aus der Zone des *Trachyceras Aonoides*, für das Niveau der Torer Schichten bezeichnend.

Ist in den Torer Schichten ein zeitliches Aequivalent der Raibler Schichten von Südtirol gefunden, so liegt es nahe, den Zwischendolomit des Schober und Thörl-Eibel-Kopfes als Cassianer Dolomit und die Mergel und Schiefer der Raibler Scharte und des obersten Kunzengrabens als Cassianer Schichten anzusprechen. Da der Name „Raibler Schichten“ von Fr. v. Hauer¹⁾ und Foetterle²⁾ ursprünglich für diesen Schichtencomplex, der später irrtümlicherweise mit den Schlernplateau-Schichten v. Richthofen's³⁾ parallelisiert wurde, in Anwendung gebracht worden war, so sollten eigentlich die Cassianer Schichten Südtirols als Raibler Schichten und die Raibler Schichten von Südtirol als Torer Schichten bezeichnet werden. Allein die Verwechslung beider Begriffe ist heute, nachdem der wissenschaftliche Sprachgebrauch für die geologischen Horizonte der Südalpen genau fixiert ist und eine weit über eine blosse Localbezeichnung hinausgehende Bedeutung gewonnen hat, nicht mehr rückgängig zu machen, und so dürfte wohl nichts übrig bleiben, als den Namen „Raibler Schichten“ auf die Torer Schichten und ihre Aequivalente zu beschränken. Der längere Zeit hindurch eingeschlagene Vorgang, die „Fischführenden Schiefer von Raibl“ als einen selbstständigen, tieferen Triashorizont von den Mergeln und Schiefen der Raibler Scharte zu trennen, erscheint im Hinblick auf die stratigraphische und paläontologische Stellung der ersteren gegenwärtig nicht mehr haltbar. Es bildet vielmehr der mächtige Mergel- und Schiefercomplex, der die Bucht von Raibl von der Scharte bis zum Rinnergraben am Südfusse des Königsberges und von der Fallbachwand bis zum oberen Ausgange des Kunzengrabens erfüllt, in jeder Beziehung ein einheitliches, untrennbares Ganze. Dies beweist nicht nur die Gleichartigkeit vieler Fossilien, vor Allem der Fisch- und Pflanzreste, welche durch die ganze Mächtigkeit der Serie hindurch andauern, sondern auch die in dieser Hinsicht hochbedeutende Thatsache, dass gerade in den tiefsten Niveaux der Fischschiefer, in welchen man die längste Zeit hindurch eine Vertretung der Wengener Schichten zu sehen glaubte, sich typische Repräsentanten der Fauna von St. Cassian gefunden haben, auf Grund deren auch

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. VI., pag. 744, 745.

²⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. VII., Verhandlungen pag. 373.

³⁾ „Geognostische Beschreibung von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe.“ Gotha 1860.

v. Mojsisovics¹⁾ dieselben als „eine mit den Cassianer Schichten zeitlich nahe verwandte, wahrscheinlich übereinstimmende Bildung“ bezeichnet. Entscheidend ist in dieser Beziehung vor Allem die Cephalopodenfauna des fischführenden Schiefers, von welcher die nachfolgenden Species²⁾:

Trematodiscus Klipsteini Mojs.
Trachyceras basileus Mstr.
 „ *furcatum* Mstr.
 „ *Aon* Mstr.
Lecanites glaucus Mstr.

sämmtlich der Zone des *Trachyceras Aon* angehören und mit den gleichen Arten aus der Umgebung von St. Cassian vollkommen identisch sind.

Der erzführende Kalk der Fünfspitzen repräsentirt dementsprechend in seinen höheren Partien bereits die Dolomitfacies der Cassianer, in seinen tieferen Lagen hingegen jene der Wengener Schichten. Eine auch nur annähernd genaue Trennung beider Horizonte ist nicht nur an dieser Stelle, sondern auch, wie ich sogleich anticipirend bemerken will, in unserem ganzen Gebiete überhaupt undurchführbar.

Ich habe es mit Absicht vermieden, die sogenannten „Leitfossilien“ der Bildungen des Torer Sattels und der Raibler Scharte in den Kreis dieser Erörterungen zu ziehen. Ein vergleichendes Studium der chorologischen Verbreitung der bisher als Leitfossilien angesehenen Bivalven lässt es nämlich gerechtfertigt erscheinen, bei der geologischen Altersbestimmung kein allzu grosses Gewicht auf ihre Anwesenheit zu legen, da nur die wenigsten derselben thatsächlich für ein constantes Niveau charakteristisch sein dürften. Ich erinnere in dieser Hinsicht blos an das Vorkommen von *Myophoria Kefersteini* Mstr. in den Raibler Schichten des Thörl-Sattels und den Cassianer Schichten, der Raibler Scharte und des Kunzengrabens, von *Myophoria ornata* Mstr. in den Cassianer Schichten der Stuoresschneide und den Buchensteinen oder Wengener Sandsteinen von Kaltwasser, von Pachycardien-Gesteinen in den Raibler Schichten des Schlernplateaus und den Wengener Tuffen des Frombaches auf der Seisser Alpe, von *Corbis Mellingeri* Hau. in den Raibler Schichten des Torer Sattels und den Wengener Riffsteinen im Seelandthale und bei Ampezzo etc. Es geht wohl aus dieser kleinen Liste, deren Umfang übrigens ohne besondere Schwierigkeit beträchtlich erweitert werden könnte, bereits mit hinreichender Deutlichkeit hervor, dass so ausserordentlich wenig mutationsfähige Organismen, wie die angeführten Bivalven, sich als entscheidende Kriterien für die Gliederung in verschiedene Zonen kaum mit Erfolg verwerthen lassen. Keine der genannten Arten, welche die längste Zeit hindurch als bezeichnend für einen bestimmten Horizont

¹⁾ „Dolomitriffe etc.“ pag. 61.

²⁾ Abbildung und Beschreibung derselben bei v. Mojsisovics „Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.“ Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. X. Band.

galten, ist thatsächlich auf denselben beschränkt. Sie alle finden sich vielmehr in sehr verschiedenen Niveaux wieder, wofern nur eine ihrer Entwicklung günstige Facies in denselben vorherrschend war. Welche hervorragende Rolle gerade in der chorologischen Verbreitung jener Pelecypoden der Wechsel der Facies spielt, darüber geben die Ablagerungen der Raibler Mergelbucht höchst lehrreiche Aufschlüsse. *Myophoria Kefersteini* findet sich auf der Raibler Scharte, im Kunzengraben und auf dem Thörl-Sattel stets in vollkommen gleichen Gesteinsbänken, deren verticale Mächtigkeit verhältnissmässig gering ist. Ausserhalb dieser durch ganz bestimmte Merkmale charakterisirten Bänke wird man dieselbe vergebens suchen. Ebenso erscheinen *Corbis Mellongi*, *Corbula Rosthorni* und *Hoernesia Johannis Austriae* auf ganz bestimmte Schichten des Torer und Thörl-Sattels beschränkt, in diesen jedoch in ausserordentlicher Individuenzahl und meist mit Ausschluss aller übrigen Formen. Jede Aenderung des Sediments, jeder Wechsel der Facies wird in diesen litoralen Bildungen sofort Veranlassung zu einem Wechsel der vorherrschenden Molluskengattung und nur die im strengsten Sinne des Wortes isopischen Ablagerungen führen auch die gleiche Pelecypodenfauna. So kann es geschehen, dass in einer bestimmten Region eine jener Bivalven thatsächlich für ein bestimmtes Niveau bezeichnend ist, weil die ihrer Entwicklung günstige Facies eben in keinem anderen Horizont daselbst wiederkehrt, während in einem entfernten Gebiete eben jene Facies möglicherweise in einer höheren oder tieferen Zone auftritt und dann das Wiedererscheinen dieses „Leitfossils“ im Gefolge hat.

Die Triasbildungen von Raibl werden im Osten an einer grossen Störungslinie, welche durch das Lahnthal über die Lahnscharte in das Koritnicathal in NNO—SSW-Richtung zieht, abgebrochen. Der Hintergrund des Römerthales ist durchaus in Dolomit eingeschnitten, dessen oberste Partien auf eine Mächtigkeit von 250—300 Meter hin wohlgeschichtet sind und gleich dem Dolomit des Thörl-Eibel-Kopfes und des Gr. Schober zahlreiche kleine Megalodonten führen. Die Cassianer Schichten des Kunzengrabens erscheinen auf der Ostseite des Schoberkammes nicht wieder. Die Zeit ihrer Ablagerung bezeichnet für den ganzen übrigen Theil unseres Gebietes eine Periode ausschliesslicher Riffbildung. Beiläufig anderthalb Kilometer oberhalb der Ortschaft Nesselthal (Koprivnik) durchschneidet das Römerthal die Dolomitgrenze und entblösst auf der weiteren Strecke bis zu seinem Ausgange bei Weissenfels der Reihe nach die Tuffe von Kaltwasser, einen breiten Zug von rothem Porphy, der die Kuppe des Eschalkogels (1309 Meter) zusammensetzt und sich als die Fortsetzung der Porphyre des Luschariberges und von Kaltwasser erweist, den dünnen Streifen des unteren Muschelkalkes, die Werfener Schiefer und ihre paläozoische Unterlage. Die Raibler Schichten des Torer Sattels ziehen, wie dies schon von Stur beobachtet wurde, durch das Kar am Fusse des Versič (1918 Meter) in SO-Richtung zur Käshütte im Mangarthale, streichen hierauf gerade unterhalb der wenig markirten Erhebung der Planja (1554 Meter) durch und bilden nächst dem Wege zur Uchoialpe einen schönen Aufschluss, in welchem fast alle charakteristischen Fossilien des Torer Sattels:

Corbula Rosthorni Boué.
Corbis Mellongi Hau.
Ostrea montis Caprilis Klipst.
Hoernesia Johannis Austriae Klipst.
Perna Bouéi Hau. (*aviculaformis* Emmr.).
Pecten filosus Hau. (*Helli* Emmr.).
Myophoria inaequicostata Klipst.
 „ *Chenopus* Lbe.

in grosser Anzahl erscheinen. Der Dachsteinkalk der Planja überlagert mit normalem SSW-Fallen diesen 30—35 Meter mächtigen Schicht-complex. Jener tiefe Wasserriss, welcher die Abflüsse der Schneefelder in dem weiten Schuttkar zwischen Grünspitzen, Lahnscharte und Mangart dem Koritnicathale zuführt, markirt den Verlauf der Störungslinie, an welcher die Raibler Schichten des Torer Sattels gegen den Dachsteinkalk des Mangartmassivs abbrechen, um ihre Fortsetzung erst vier Kilometer nördlich im Lahnthale wiederzufinden. In seinem untersten Theile verlässt die Bruchlinie den Graben und wendet sich genau südlich. Die Zone der Raibler Schichten ist hier ihrer ganzen Breite nach bis zu der grossen Krümmung der Predilstrasse zwischen Mittel- und Ober-Breth gut aufgeschlossen. Die WNW streichenden und 20—30° SSW fallenden Bänke sind meist sehr versteinerungsreich. Die Entwicklung der Schichtreihe ist von derjenigen des Torer und Thörl-Sattels bereits ziemlich verschieden, eine neue Bestätigung für den ungewöhnlich raschen Facieswechsel in litoralen Ablagerungen. Besonders auffallend ist das Vorherrschen mächtiger Bänke eines dunkelschwarzen Kalksteines mit *Corbis Mellongi*, der seiner Härte und Widerstandsfähigkeit halber bei dem Bau von Brückenpfeilern, Barrièreposten u. s. w. an der Predilstrasse ausgedehntere Verwendung gefunden hat.

In Folge der eingangs erwähnten Querverschiebung erscheinen die Raibler Schichten des Koritnicathales am Nordfusse des Mangart im Lahnthale wieder. Diese zuerst von Suess constatirte Störungslinie stellt sich bei näherer Betrachtung keineswegs als ein einfacher Querbruch, sondern vielmehr als eine Verwerfung jener Art dar, welche man nach dem Vorschlage von Suess¹⁾ als „Grabenverwerfung“ bezeichnen könnte. Es zieht nämlich parallel mit der durch das Lahnthale und die Lahnscharte zum Koritnicathale gehenden Verwerfung knapp unter den Gipfelwänden des Mangart eine zweite Bruchlinie, an welcher die Jurabildungen des Mangartmassivs abgesunken sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser dislocirten Jurascholle, die durch ihren Einsturz zwischen beiden Parallelbrüchen vor der Denudation bewahrt blieb, wird im nächstfolgenden Abschnitte gegeben werden.

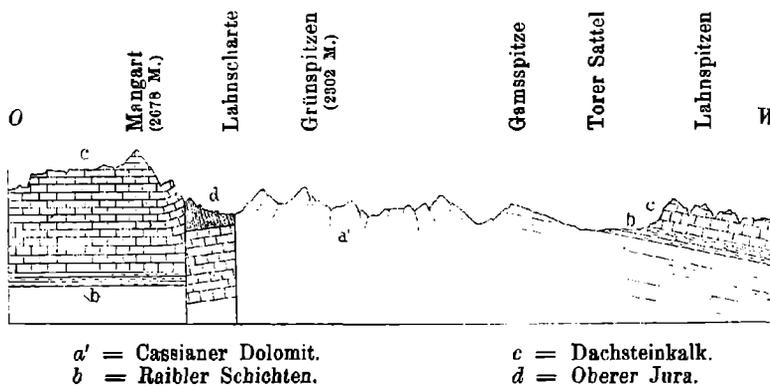
Die grosse Querverschiebung des Lahnthales stört nicht die Regelmässigkeit des Schichtfalles. Wohl findet noch am Kleinen Mangart (2506 Meter) eine energische Stauung und Aufbiegung der Dachsteinkalke statt; doch schon in den mittleren Partien der gewaltigen Wände, welche den grandiosen Abschluss der berühmten Seen von Weissenfels

¹⁾ „Das Antlitz der Erde.“ I. Theil, pag. 166.

bilden, stellt sich das normale SSW-Fallen wieder ein. Die weiteren Verhältnisse am Nordfusse des Mangart schildert Suess¹⁾, dem wir die gründlichsten Beobachtungen hierüber verdanken, in ausführlicher Weise:

„Von den vorderen Abstürzen des Mangart kommt ein steiler Rücken zu Thal herab und theilt dasselbe in einen östlichen und einen westlichen Arm, welcher letztere länger und tiefer eingeschnitten ist und als die obere Hälfte des Lahnthales angesehen werden kann. Dieser Rücken endet über der gegenwärtigen, nahe der Thalsohle liegenden Alphütte in einem steilen, sich etwa 600 Fuss über den Almboden erhebenden Kopfe, dessen Wände unten aus massigem, lichthem Dolomit mit braunem Hornstein bestehen und übereinstimmen mit jenen am alten Ofen bei Raibl. Man nennt seine Kuppe „Auf der alten Alm“²⁾.

Die Störungslinien des Lahnthales.



Ueber dem Dolomit folgt geschichteter Kalkstein, darüber dunkle Bänke mit Megalodus, und auf der Höhe des Kopfes stehen, schon von ferne sichtbar, braune Mergel und mergelige Kalke an, nämlich die Torer Schichten . . . Ich zweifle nicht, dass man bei hinreichender Musse hier alle Horizonte des Torer Sattels wiederfinden könnte. An dieser Stelle fallen die Schichten südwestlich unter den zum Mangart laufenden Rücken und unterteufen ohne Zweifel seine ganze Masse, deren Bildungen identisch sind mit jenen des Wischberges. Die Torer Schichten bilden, gegen Ost fortstreichend, eine Stufe im Gebirge, welche sich ein wenig thalwärts gegen den östlichen Arm des Thales neigt, und heben sich wahrscheinlich gegen die Prinza³⁾ wieder, welche dem erzführenden Kalk entsprechen wird.“

Ich habe diesen Worten meines hochverehrten Lehrers nichts weiter hinzuzufügen.

¹⁾ a. a. O. pag. 575.

²⁾ Privatkogel (1361 Meter) Sp. K.

³⁾ Damit kann wohl nur die Mala Ponca gemeint sein, da die Velika und Zadna Ponca (2280 und 2258 Meter) bereits aus denselben Bildungen wie der Mangart, nämlich Dachsteinkalk, bestehen.

Die nördliche Grenze der Riffzone ist durch die allenthalben aus dem grünen Hügelkranz der Vorberge heraustretenden Dolomitwände deutlich markirt. Desto ungünstiger sind die tieferen Triashorizonte im Lahnthale aufgeschlossen. Nur die rothen Sandsteine, welche das Niveau der Tuffe von Kaltwasser repräsentiren, sind, wie bereits von Suess constatirt wurde, an zwei Stellen entblösst: an der rechten Thalseite unterhalb des zweiten der beiden Weissenfelder Seen und am linken Thalgehänge, dem oberen Weissenfelder See gegenüber. Alles Uebrige ist verschüttet.

Noch verdient eine auffallende Erscheinung hier hervorgehoben zu werden. Während die Raibler Schichten des Lahnthales gegen jene des Koritnicathales um vier Kilometer nach N verschoben wurden, zieht die Nordgrenze der Dolomitzone fast ohne jede Verschiebung aus dem Gebiete des Römerthales und des Schwarzenbachgrabens über das Lahnthal zum Kamme der Schwabešča (1490 Meter). Der Effect jener gewaltigen Dislocation ist hier somit beinahe vollständig aufgehoben. Es dürfte dies wesentlich dem bemerkenswerthen Umstände zuzuschreiben sein, dass die Mächtigkeit der Dolomitzone an der Ostseite des Lahnthales auf mehr als die Hälfte reducirt erscheint, derart, dass die Breite derselben, die in dem Kamme des Mittagsskogels (2076 Meter) und der Grünsitzen (2302 Meter) noch 7 Kilometer beträgt, sich in dem Rücken der Mala Ponca und Schwabešča auf kaum 3 Kilometer verringert.

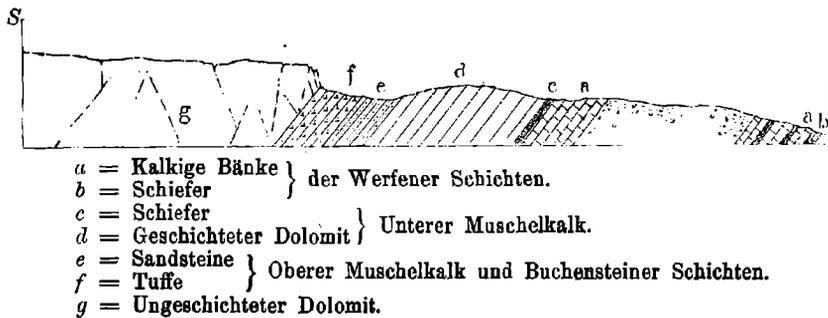
Gegen Osten fortschreitend, gewinnt die Riffzone gegenüber den sonstigen Sedimentbildungen mehr und mehr die Oberhand. Die Raibler Schichten, die auf dem Plateau der Alten Alpe noch in einer sehr beträchtlichen Mächtigkeit entwickelt waren, ziehen nur mehr als schmaler Saum unter dem trotzig aufgebogenen Kalkhorn der Velika Ponca (2280 Meter) hindurch ins Planicathal, bilden hier an der in Ratschach „Skedenj“ genannten Stelle, dort, wo gerade gegenüber den Hütten der Planica-Alpe (1169 Meter) die Savequelle in einem mächtigen Wasserstrahl aus unzugänglicher Felswand hervorbricht, noch einmal einen schönen Aufschluss und keilen dann zwischen Veliki Zlemen (1910 Meter) und Moistróka (2367 Meter) aus. Ihre letzten Relicte sind in zahlreichen Blöcken in dem innersten Winkel der Mala Pischenza sichtbar. In der Velika Pischenza und ebenso weiter gegen Osten ist keine Spur mehr von ihnen vorhanden.

Die Dolomitzone behält in ihrem ganzen weiteren Verlaufe das normale W—O-Streichen bei. Die Gipfel der Schwabešča (1490 Meter), Glava (1662 Meter), Vitrancova (1622 Meter), des Suchy Vrh (1662 Meter), Sračnik, Vitranc (1582 Meter) und der Spica (1711 Meter) gehören dieser Zone an. In dem westlichen Thalgehänge der Velika Pischenza, wo die Raibler Schichten fehlen, läuft die Grenze zwischen Dolomit und Dachsteinkalk zwischen Glava und Ribisce (1922 Meter) hindurch, dann an der Nordflanke des im Sedle Vrh (1753 Meter) culminirenden Seitensporns hinab zur Kronauer Alphütte. Die Nordgrenze der Dolomitzone fällt bis zur Mündung der Velika Pischenza bei Kronau im grossen Ganzen mit der Isohypse von 1300 Meter zusammen. An einzelnen Punkten, wie im Gebiete der Mala Pischenza und im Planicathal an den Westhängen der Glava (1662 Meter), zeigt sich im Dolomit prächtige, nach N geneigte Uebergusschichtung.

Die tieferen Triasglieder sind in den zum Vitranc und zur Vitran-cova aufwärts ziehenden Gräben gut aufgeschlossen. Die Tuffe und Sandsteine von Kaltwasser erscheinen stellenweise durch locale Längs-verwerfungen in mehrfacher Wiederholung und erreichen dadurch eine ungewöhnliche Mächtigkeit. Neben den glimmerreichen Sandsteinen, welche den Werfener Schiefen oft täuschend ähnlich sehen, spielen bunte Tuff- und Porphyrbreccien eine Hauptrolle. An ihrer Basis erscheint der Untere Muschelkalk noch in der Facies der rothen, dünn-plattigen Schiefer und bunten Conglomerate. Die beiden Aufbrüche von Werfener Schiefer in der Nähe von Ratschach und an der alten Strasse bei Unter-Wurzen finden bereits in den Arbeiten von Peters¹⁾, der die geologische Aufnahme der Süd- und Osthälfte unseres Gebietes in den Jahren 1855 und 1856 durchführte, Erwähnung.

Der Ausgang der Velika Pischenza entspricht einem Querbruch oder genauer einer Flexur, in Folge deren die tieferen Trias-

Profil am Ausgange der Velika Pischenza bei Kronau.



glieder, welche hoch an den Abhängen des Vitranc lagern, nun in der Tiefe des Pischenzathales bei Kronau in der gleichen Streichungslinie wieder erscheinen, während man bei normalem Verhalten ihr Auftreten erst um ein Bedeutendes weiter südlich im Innern des Thales erwarten müsste. Der dem Kamme des Černy Vrh (1526 Meter) vorgelagerte kleine Hügelrücken an der Ostseite der Pischenza in unmittelbarer Nähe von Kronau gewährt einen guten Aufschluss des ganzen Schichtcomplexes. Man beobachtet hier von der ersten Brücke über die Pischenza (bei Punkt 831 Sp. K.) abwärts, von oben nach unten zu nachstehende, 25—30° S fallende Schichtenfolge:

1. Ungeschichteter, splittriger Dolomit, der bis zu der ersten Schäferhütte ausserhalb Kronau anhält.

2. Tuffe und bunte Porphyrbreccien mit dünnen Zwischenlagen von braunschwarzen, schiefrigen Mergeln; circa 10 Meter.

3. Glimmerige Sandsteine, oft mit eigenthümlichen Wülsten und Wellenflächen; 8 Meter.

¹⁾ „Aufnahmen in Kärnten, Krain und dem Görzer Gebiet im Jahre 1855.“
 Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1856, VII., pag. 629—692.

4. Dunkelgrauer, dünn geschichteter Kalk und Dolomit; 30 Meter.

5. Dünnplattige, rothe Schiefer; $1\frac{1}{2}$ Meter.

6. Lichtgraue und bläuliche, fossilere Kalke, wechsellagernd mit rothen, glimmerigen Schiefen. Die letzteren führen Myaciten, Pleuromyen, *Pecten auritus* etc.; circa 60—70 Meter.

Das tiefste Glied dieser Schichtfolge (6) entspricht den Werfener Schiefen; 4. und 5. gehören dem Unteren Muschelkalk an, der hier nicht mehr in der sonst vorherrschenden Facies der bunten Conglomerate auftritt, sondern durch dünngeschichtete, lichte Dolomite vertreten wird. Auffallend gering ist die Mächtigkeit der Glieder 2 und 3, welche den Oberen Muschelkalk und die Buchensteiner Schichten repräsentiren.

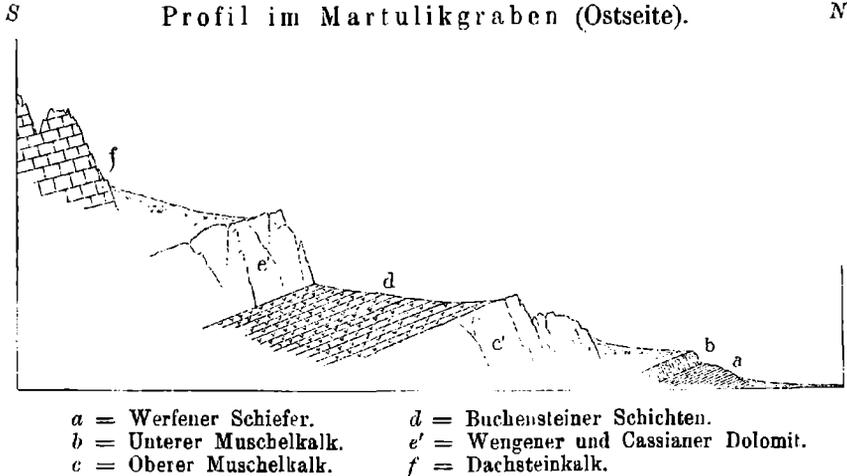
Interessante heteropische Verhältnisse erschliesst der kurze Martulikgraben, dessen Abfluss sich bei Wald mit der Save vereinigt. Die linke Thalseite stellt ein der Schichtfolge unter dem Vitranc oder der Schwabešća entsprechendes Profil dar. Werfener Schiefer, deren kalkige Bänke unweit Loog in der Nähe des Bahndurchlasses prächtig entblösst sind, Unterer Muschelkalk und die Sandsteine und Tuffe von Kaltwasser liegen hier mit gewohnter Regelmässigkeit in dem gleichen Gehänge und werden von dem Dolomit des Mali Vrh (1352 Meter) und Kurin Vrh (1448 Meter) concordant überlagert. Wesentlich anders gestalten sich die Verhältnisse auf dem rechten Bachufer. Auch hier treten am Ausgange des Grabens S-fallende Werfener Schiefer und der lichte, dünngeschichtete Dolomit des Unteren Muschelkalkes mit schwarzen Zwischenlagerungen zu Tage, die an die fischführenden Schiefer von Varena im Muschelkalk der Lombardei erinnern. Darüber aber folgt statt der erwarteten Tuffe und Sandsteine eine mehr als 100 Meter mächtige Bank von lichtem, ungeschichtetem Dolomit, welche in jeder Beziehung der für die Untere Trias des östlichen Südtirol so charakteristischen Platte des Mendola-Dolomits entspricht und ohne Zweifel das Niveau des Oberen Muschelkalkes repräsentirt. Mit voller Deutlichkeit sieht man diese Masse von Dolomit sich in die Tuffe und Sandsteine der linken Grabenseite einschalten, derart, dass die tieferen Glieder der letzteren durchaus als Aequivalente des Oberen Muschelkalkes angesehen werden müssen. Während an ihrer Stelle auf der Ostseite des Martulikgrabens die erwähnte Dolomitbank erscheint, ziehen die höheren Abtheilungen der Sandsteine von Kaltwasser ohne jede Störung durch die breite, mit üppigen Alpweiden gezierte Terrasse am Fusse des Oberen (Wengener und Cassianer) Dolomits des Kurin Vrh (1752 Meter) und der Zaganova (1689 Meter) und bilden über der steilen Wandstufe des Mendola-Dolomits eine ausgedehnte Decke, deren beste Aufschlüsse sich zunächst der auf der Sp. K. südlich von Punkt 889 eingezeichneten Almhütte finden. Es gestatten somit die stratigraphischen Verhältnisse im Gebiete des Martulikgrabens, die tieferen Abtheilungen der Tuffe von Kaltwasser mit dem Oberen Muschelkalk, die höheren dagegen mit den Buchensteiner Schichten zu parallelisiren.

Von sonstigen Triasvorkommen habe ich eines auffallenden Fundes in der Nähe der Quelle „Černa Woda“ zu gedenken, beiläufig dort, wo der vom Skerlaticakamme gegen N vorspringende Felsporn sein

Ende erreicht. Es fand sich hier ein loser, ganz isolirter Block eines schwarzen, sehr fossilreichen Kalksteines, aus dessen Material nachstehende Petrefactensuite gewonnen wurde:

Myophoria cf. lineata.
 " *nov. sp.*
Pecten pl. sp.
Myoconcha sp. (?)
Natica sp.
Loxonema sp.
Chemnitzia sp. (?)

Leider blieb dieser Fund vereinzelt. Vergebens habe ich das so auffallende Gestein anstehend gesucht, vergebens die weiten Kare am Fusse des Spik und der Kukova wiederholt durchwandert, ohne auch

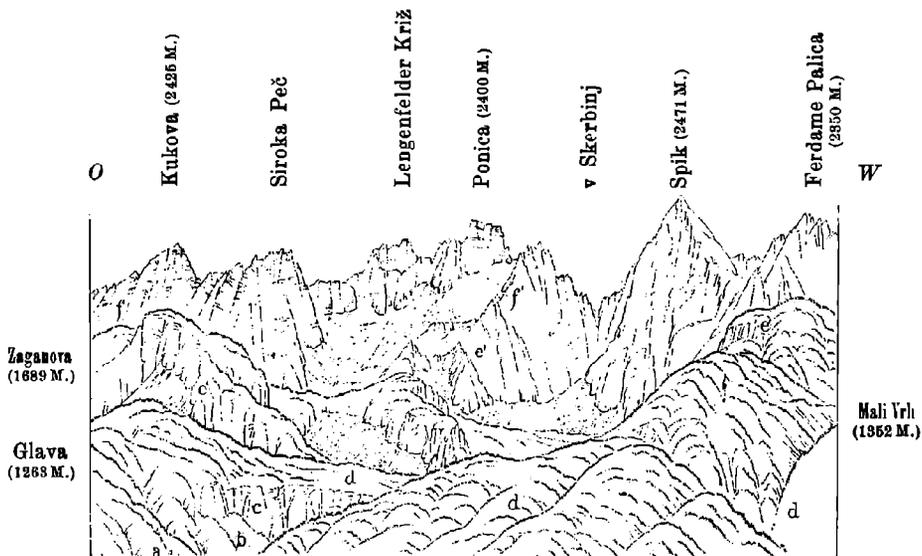


nur ein zweites loses Stück desselben auffinden zu können. Ich möchte mich daher eher der Ansicht zuneigen, dass es sich hier lediglich um ein erraticus Vorkommen handelt, umso mehr, als ich das Auftreten von höheren Triasgliedern in der Mergelfacies zum mindesten auf der Westseite des Martulikgrabens für höchst unwahrscheinlich halte. Es scheint hier vielmehr die Riffbildung von dem Schlusse der Periode der Buchensteiner Schichten durch die norische und carnische Stufe ohne eine Unterbrechung durch litorale Ablagerungen bis in den Dachsteinkalk zu reichen.

Die Entwicklung mächtiger Riffmassen im Dachsteinkalk der Umrandung des öden Hochkares „Pod Spikem“ ist für jeden, der die Hieroglyphenschrift in den Zügen eines Landschaftsbildes zu lesen versteht, in die Augen springend. Während aus den zerscharteten Graten der Kukova (2425 Meter), den blutroth gefärbten Wänden der Siroka Peč,

des Lengenfelder Križ und der Ponica¹⁾ überall die charakteristische Schichtung des Dachsteinkalkes hervorleuchtet, bauen sich die Wände der Riglica und Ferdame Palica (2350 Meter) gänzlich prall und schichtungslos auf und zeigt die schroffe Pyramide des Spik (2471 Meter), im scharfen Contrast zu dem allgemeinen Südfallen, prächtige, nach N geneigte Uebergusschichtung. Selbst noch das tief eingerissene Couloir, das in jähren Steilabsätzen zur rauhen Scharte V Skerbinj hinanzieht, entblösst nur glatte, ungliederte Felsflanken, in deren schalenförmig gekrümmten Flächen noch deutlich die Uebergusschichtung des Riffes erkennbar ist, das nach unten zu mit dem Dolomit des Kurin Vrh und der Zaganova zu einer untrennbaren, einheitlichen Masse verschmilzt.

Der Hintergrund des Martulikgrabens von der Ortschaft Wald.



- | | |
|--|--|
| <i>a</i> = Werfener Schiefer. | <i>e'</i> = Wengener und Cassianer Dolomit. |
| <i>b</i> = Unterer Muschelkalk. | <i>f</i> = Dachsteinkalk. |
| <i>c</i> = Oberer Muschelkalk (Mendola-Dolomit). | <i>f'</i> = Riffdolomit des Dachsteinkalkes. |
| <i>d</i> = Sandsteine und Tuffe von Kaltwasser. | |

Die weitere Fortsetzung der Riffzone bis zu der grossen Bruchlinie der Unteren Kerma im Osten gehört fast ausschliesslich dem Dolomitgebiet an. Der Obere Muschelkalk in der Facies des Mendola-Dolomits und die Sandsteine der Buchensteiner Schichten treten nur noch einmal im Běl Potok-Graben zu Tage und brechen dann an dem breiten Längenthal der Save ab. Im Gebiete des Urata- und Kotthales

¹⁾ Die Sp.-K. hat für diesen ganzen Kamm nur die Collectivbezeichnung Skerlatica (Scharlachwand). Der Name rührt von den auffallenden grellrothen Streifen her, welche den Berg durchziehen.

reicht die Riffentwicklung geradeso wie am Spik und der Ferdame Palica durch die carnische Stufe hoch in den Dachsteinkalk hinauf. Während auf der Westseite des Uratathales die geschichtete Facies der Dachsteinkalke schon an der Kukova ihren Anfang nimmt, stellt der von der Urbanova (2294 Meter) nach NO abzweigende Kamm der Černa Gora zwischen Urata- und Kotthal bis zum Fusse des Cmir (2391 Meter) eine homogene, vollkommen ungeschichtete Riffmasse dar, deren nördlicher Theil noch die Fortsetzung der Cassianer Dolomite des Vertaški Vrh (1899 Meter) bildet, während die Dolomite am Fusse des Cmir in zahlreichen losen Blöcken bereits die charakteristischen Fossilien des Hauptdolomits *Turbo solitarius* Ben. und *Rissoa alpina* Gumb. enthalten¹⁾. Die kartographische Ausscheidung der einzelnen Zonen wird hier, wo die abschreckende Monotonie fossilleerer Riffmassen ihren Höhepunkt erreicht, beinahe undurchführbar. Im Kermathale gewinnen wieder die geschichteten Dachsteinkalke den Riffdolomiten gegenüber die Oberhand; dagegen werden wir später in den Hochplateaux der Pokluka und Mrzalka ein Gebiet kennen lernen, in welchem gleichfalls die Riffacies, in der norischen Stufe beginnend, nicht bloss die Dolomite der Wengener und Cassianer Schichten, sondern wahrscheinlich auch noch den weitaus grössten Theil des carnischen Dachsteinkalkes umfasst.

Versuchen wir es, an die voranstehenden Schilderungen eine kurze Betrachtung über den Zusammenhang der physiognomischen Verhältnisse der Landschaft mit dem geologischen Bau unserer Dolomitzone zu knüpfen, so dürfen wir von vorneherein erwarten, dass der einfachen orotektonischen Anordnung der letzteren auch eine gewisse Eintönigkeit in den oroplastischen Zügen ihres Reliefs entspricht. So sehen wir denn auch in der That, wie die Zerstückelung des Gebirges durch die erodirenden Kräfte, conform dem regelmässigen Bau desselben, eine überraschende Einfachheit des hydrographischen Systems bedingt. Gleich den Wirbelfortsätzen eines Rückgrates greifen von einer gemeinschaftlichen Basis die einzelnen Querthäler in das Innere des Berglandes ein, zum Theil in ihrem Laufe bereits durch Verschiebungslinien vorgezeichnet und im grossen Ganzen eine N—S- oder SW—NO-Richtung einhaltend. Der hervorstechendste Charakterzug in der landschaftlichen Physiognomie jener Seitenthäler ist der vollständige Mangel jeder ausgesprochenen Stufenbildung. Nicht selten ist die Höhendifferenz der Thalsole zwischen ihrem Ausgange und dem Fusse des Hauptkammes eine fast verschwindend geringe. Die Arbeit der Thalbildung ist hier vollendet und die ausschliessliche Thätigkeit der einzelnen Gerinne auf die Erhaltung des gegenwärtigen Niveaus gerichtet, eine Aufgabe, der dieselben bei ihrer Wasserarmuth nicht immer in hinreichendem Masse gewachsen erscheinen. Immer neue Massen von Detritus entstehen durch die mit erstaunlicher Schnelligkeit fortschreitende Zerstörung des Dolomitgebirges, kaum sind selbst die mächtigsten Quellbäche im Stande, das lose Material zu überwältigen und fortzuschaffen; in den weitaus häufigeren Fällen werden sie von den ausgedehnten Schutttablagerungen

¹⁾ Peters (a. a. O. pag. 685) citirt von dieser (oder einer doch ganz nahen) Localität ausserdem: *Cardita austriaca*, *Gervillia inflata*, *Avicula*, *Pecten* u. s. w., was, die Richtigkeit dieser Bestimmungen vorausgesetzt, sogar bereits auf rhätischen Dachsteinkalk hinweisen würde.

verschlungen. In Folge dessen sind die meisten der schachtförmig eingesenkten Thäler auf der Nordseite der julischen Alpen den grössten Theil des Jahres hindurch Trockenthäler, denen das belebende Element des fliessenden Wassers fehlt, so das Schwarzenbachthal, Römerthal, Lahnthal, die Planica, Mala Pischenza und selbst die gegen 12 Kilometer lange Kerma. Vergeblich sucht hier das Auge die klaren Bergeswässer der nördlichen Kalkalpen, vergebens das Ohr das vertraute Plätschern und Murmeln der Felsenquellen, blendend weiss starrt ein weites Geröllfeld dem Wanderer entgegen, umrahmt von mächtigen Schuttkegeln, die von den Lehnen allenthalben herabhängen und deren Last selbst die Hochwasser des Frühlings zur Zeit der Schneeschmelze nicht gänzlich fortzuschaffen vermögen. So häufen sich am Fusse der Kämme Jahr für Jahr die Producte der Verwitterung, die stolzen Berggipfel beginnen in ihrem eigenen Schutt zu ersticken und allmählig vollzieht sich hier im kleinsten Massstabe jene Erscheinung, welche den Gebirgen des hinterasiatischen Hochlandes und des „far west“ den Stempel ihres Unterganges aufdrückt, und die v. Richthofen¹⁾ mit einem treffenden Ausdruck als „Eintritt in den Puppenzustand“ bezeichnet.

Neben der in so hohem Masse wirksamen Zerstörung des Gebirges ist es vor Allem der Gegensatz zwischen den Riffen und den gleichzeitig abgelagerten Mergelbildungen, der auf die landschaftliche Physiognomie unserer Dolomitzone bestimmend einwirkt. Derselbe Contrast zwischen den in nackten, schuttunggürteten Steilwänden abbrechenden Dolomitmassen und den sanft geböschten, mit dichter Vegetationsdecke bekleideten Mergeln, die den Regionen heteropischer Entwicklung in Südtirol ihre unvergleichliche Schönheit verleiht, spielt auch in den Scenerien der julischen Alpen eine massgebende Rolle. Hier sind es insbesondere die Cassianer und Raibler Schichten des Schlitzathales, des Lahnthales und der Koritnica, die Tuffe und Sandsteine der Buchensteiner Schichten, welche durch den üppigen Schmuck grüner Wiesenflächen und prächtiger Hochwälder einen wohlthuenden Ruhepunkt inmitten der todestarren Oede der Kalkregion gewähren. Die reiche Abwechslung des Gesteinsmaterials bedingt gleichzeitig die interessantesten Verschiedenheiten in Fauna und Flora auf eng begrenztem Terrain. Während am Fusse der Fünfspitzen zwerghaftes Krummholz, bis an die Strasse nach Raibl unter die Isohypse von 900 Meter herabsteigt, sind die Gehänge des Thörl-Eibel-Kopfes (1260 Meter) noch von hochstämmigem Laubwald beschattet und schroff und unvermittelt erheben sich neben dem bunten Wiesenteppich unterhalb des Thörl-Sattels die krummholzbewachsenen Lehnen des Gr. Schober und die bleichen, vegetationslosen Zinnen der Lahnspitzen. Kaum dürfte es in den Alpen einen Punkt geben, wo man, wie in der Triglavgruppe in der Höhe von 1400 Meter unter kräftig gedeihenden Buchen blühende Cyclamen, reife Erdbeeren und Edelweiss zu gleicher Zeit pflücken kann, während sich in unmittelbarer Nähe auf krüppelhaften Legföhren einer der typischsten Repräsentanten der Cerambycidenfauna des Südens, *Morimus lugubris* Fabr., findet.

¹⁾ China, II. Th.

Mit dem Zurücktreten der Mergelfacies im Osten unserer Dolomitzone geht eine zunehmende Einförmigkeit in der äusseren Tracht des Gebirges Hand in Hand. Im Gebiete der Urata und Kerma endlich, wo die Riffentwicklung ohne Unterbrechung bis in den Dachsteinkalk hinaufreicht, trägt auch die Landschaft vollständig den Charakter „einer unwirthlichen, kaum bewohnbaren Felsenwildniss mit schmalen, schluchtartigen, wasserarmen Thaleinschnitten“¹⁾. Die grünen Alpenweiden sind hier verschwunden oder doch ebenso wie die Wälder ausschliesslich auf die Thalsohle beschränkt; an den schuttüberrieselten Hängen, den schmalen Terrassen in dem nackten Gemäuer kommt dem Krummholz die ungeschmälerte Alleinherrschaft zu, und zu beiden Seiten des gewaltigen Felsamphitheaters erblickt das Auge nichts als kahle, weissgraue Wände, deren Gipfel, um die Worte des berühmten Physikers Sir Humphry Davy²⁾ anzuführen, „halb in den Himmel hineinragen“. So offenbart sich wie im Spiegelbilde schon in den äusseren Contouren dieser Landschaft die Einförmigkeit der stratigraphischen Zusammensetzung des Gebirges. In beiden kommt der Charakterzug einer trostlosen Monotonie in gleicher Weise zur Geltung.

B. Das Hochgebirge des Dachsteinkalkes.

Die tieferen Glieder der Triasformation concordant überlagernd, baut sich als Abschluss derselben ein Hochgebirge von Dachsteinkalk auf, das den bei weitem grössten Theil unseres Gebietes erfüllt und auch den Hauptkamm der julischen Alpen fast seiner ganzen Längenerstreckung nach zusammensetzt. Wo immer eines der kurzen Seitenthäler, welche die nördlich vorgelagerte Dolomitzone durchbrechen, aufklafft, entschleiert es in seinem Hintergrunde jene Kette von Dachsteinkalk, deren vornehmste Züge in der tausendfachen Schichtung und Bänderung der einzelnen Felsburgen und in den zum höchsten Ausmasse landschaftlichen Effects gesteigerten Wirkungen subaërischer Auflösung sich ausprägen. Die masslose Zerrissenheit des Reliefs gelangt in der verwickelten, scheinbar regellosen Anordnung des hydrographischen Netzes auf der Südseite und in den orometrischen Verhältnissen der Hauptkette zum entschiedensten Ausdruck. Sie tritt uns auf der einen Seite in dem seltsam verschlungenen Laufe des Trentathales und seiner Zuflüsse, auf der anderen Seite in der energischen Scharfung des Hauptkammes vor Augen. Tiefe Breschen hat hier die atmosphärische Erosion in den gigantischen Mauerwall gelegt und durch die Gliederung und Zerstückelung des Gebirges Verbindungswege und Communicationen zwischen getrennten Thälern eröffnet. So vermittelt die tief eingerissene Luknja Scharte (1779 Meter) einen leichten Uebergang aus dem Uratathale in die Trenta; zwischen der Velika Pischeza und dem Quellgebiete der Soča stellt der Moistróka-Pass (Vorsec-Sattel 1616 Meter) eine bequeme Passage her; über die grosse Verkehrsstrasse des Predil endlich reichen sich die Kronländer Kärnten und Küstenland die Hände.

¹⁾ v. Mojsisovics „Dolomitriffe“, pag. 112.

²⁾ Gilbert und Churchill „The dolomite peaks“, pag. 221.

In grellem Gegensatze zu diesem vielfach gegliederten, in zahlreiche einzelne Ketten aufgelösten Hochgebirge des Westens steht das mächtige Plateau, welches den Südosten unseres Berglandes einnimmt und ein durch die Grossartigkeit der Monotonie abschreckendes Bild einer starren, jeder zierlichen Modellirung durch die Thätigkeit der Atmosphärien entbehrenden Hochfläche bietet. Nur in ihren südöstlichen Abstufungen in die Region der Almen herabsteigend, bilden diese Plateaumassen die wahren südlichen Vertreter der grossen Gebirgsstöcke der nördlichen Kalkalpen, des Tennen-Gebirges, des Dachsteins, des Todten Gebirges u. s. w., und verdient nach dem Urtheile von Peters¹⁾ die weite, trostlose Kalktafel im NO des Wocheiner Beckens weit mehr den Namen eines „Steinernen Meeres“ als die so bezeichnete Gebirgsgruppe im SW des Königsees. Hier finden sich alle für die nordalpinen Kalkplateaux so bezeichnenden Oberflächenerscheinungen im grössten Massstabe wieder. Meilenweit dehnen sich die Karrenfelder der Komna, die Steinwüsten am Fusse des Kal und der Lipah vor den Blicken des Wanderers, der aus dem grünen Thale der Savica die steile Höhe der Komarča erklimmen, eine Felssahara, deren Ueberschreitung ohne kundigen Führer unter Umständen mit kaum geringeren Schwierigkeiten verbunden sein kann, als die Forcirung eines zerklüfteten Gletscherlabyrinths. An Unzugänglichkeit und Wildheit werden diese Felsreviere um den Uogu und die Velika Vrata wohl von keiner der analogen Terrainbildungen im Steinernen Meer, der Dachsteingruppe, dem Hagen und Tennen-Gebirge erreicht; so wild sind nur die Karrenfelder des Todten Gebirges oder des Canin.

Zwei Haupttypen von Karrenbildungen lassen sich hier im Allgemeinen der Schichtstellung des Gesteins entsprechend unterscheiden. Die eigentlichen Karren mit dem Gewirre jäher Klippen und scharfer Schneiden zwischen der meist fingerförmig auseinander laufenden Rinne sind auf flach geneigte Straten beschränkt. Wo dagegen steiler aufgerichtete Schichten von Karrenbildungen betroffen werden, sind die einzelnen Rinne in regelmässigerer Anordnung taschenförmig in die Zwischenlagen der Schichtflächen eingegraben, deren weiches Material den Angriffen der Erosion den geringsten Widerstand leistet. Neben den echten Karren und Schratten wird im Gegensatze zu den Kalkplateaux der Nordalpen das Phänomen der sogenannten Karsttrichter hier bereits zu einem für das landschaftliche Relief massgebenden Factor. Sehr häufig sieht man beide Erscheinungen vereinigt auftreten und wiederholt in einander übergehen. Die Dolinen oder Karsttrichter zeigen selbst auf einem ganz beschränkten Raume die verschiedensten Dimensionen, von nicht viel mehr als nadelstarken Höhlungen bis zu brunnenartigen Schlünden und den aus der Vereinigung einer grösseren Zahl der letzteren resultirenden kesselförmigen Vertiefungen, die weiter gegen SO in den Karstländern und dem ganzen nordwestlichen Theil der Balkanhalbinsel eine so grosse Rolle zu spielen berufen sind. Selten trifft man sie vereinzelt, meist liegen sie reihenweise und entsprechen dann Klüften oder — und dies ist bei grösseren Dolinen der

¹⁾ „Ein Blick auf die Karawanken und die Hauptkette der julischen Alpen.“ Mittheilungen des Oesterr. Alpen-Vereins 1863. I. Bd., pag. 223 ff.

weitaus häufigste Fall — Störungen des Gebirges. So bezeichnet beispielsweise die Reihe der tiefen Felskrater, in deren finstern Schosse die sieben Triglav-Seen zwischen grauen Karren schlummern, den Verlauf einer Verwerfungslinie. Das Dolinenthal von Bèlopolje stellt die unmittelbare Fortsetzung jenes grossen Bruches dar, der das Pokluka-Plateau im Osten zum Absinken bringt. Die Kesselthäler der Kranjska Dolina, Lom-, Javornik- und Rudnopolje-Planina endlich folgen einer Dislocation, die einen Parallelbruch zu der Störungslinie der unteren Kerma darstellt.

Auf dem Boden der Karstdolinen findet sich nicht selten das ganze Jahr hindurch Schnee. Sobald man denselben entfernt, trifft man auf eine dünne Lage von oberflächlich hereingefallenem Schutt oder sogleich auf den festen Felsboden, der gewöhnlich mit einer Schichte von *Terra rossa* überzogen ist. Nicht überflüssig erscheint es darauf hinzuweisen, dass diese *Terra rossa* in den Dolinen der julischen Alpen, auf welche Taramelli¹⁾ seine, von de Giorgi²⁾ getheilte Hypothese eines vulcanischen Ursprunges gründet, in jeder Hinsicht die von Neumayr³⁾ und Th. Fuchs⁴⁾ vertretene Ansicht bestätigt, welche in der *Terra rossa* der Mittelmeerländer nichts anderes als den bei der chemischen Auflösung reiner Kalksteine durch die Atmosphärien verbleibenden Rückstand sieht. Wenn man die tausendfachen Uebergänge zwischen den verschiedenen Karstrichtern sich gegenwärtig hält, deren grösste Repräsentanten sich durch nichts als ihre Dimensionen von den kleinen Vertiefungen unterscheiden, welche einzelne Gesteinspartien oft siebförmig durchlöchern, wenn man das Auftreten derselben in Plattenhängen von selbst 60° Neigung⁵⁾ in Erwägung zieht, an Stellen, wo jede Entstehung durch Einsturz von vornherein absolut ausgeschlossen erscheint, begreift man kaum, dass für das in Rede stehende Phänomen jemals eine andere Erklärungsweise, als jene von v. Mojsisovics⁶⁾ platzgreifen konnte, der dasselbe ohne Ausnahme auf die chemische Auflösung des Gesteines durch Regenwasser und den in den Dolinen sich sammelnden Schnee zurückführt und dementsprechend die Karstlandschaften des Südens nur als eine Facies der Karrenfelder der nördlichen Kalkalpen betrachtet.

Auch jene Art von Karrenbildungen, welche nach Simony⁷⁾ ihre Entstehung der mechanischen Wirkung von Schmelzwässern ein-

¹⁾ „Cenni sulla formazione della *Terra rossa* nelle Alpi Giulie meridionali.“ Atti. soc. Ital. scienze nat. 1874.

²⁾ „La *Terra rossa* nel Leccese.“ Boll. Com. geol. Ital. 1876, pag. 294—297.

³⁾ „Zur Bildung der *Terra rossa*.“ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1875, pag. 50—52.

⁴⁾ „Zur Bildung der *Terra rossa*.“ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1875, pag. 194.

⁵⁾ Die geeignetsten Stellen zur Beobachtung dieser Erscheinung sind wohl die karrendurchfurchten Felsenbänge oberhalb Bèla Peč an der Nordseite des Caninstockes.

⁶⁾ „Zur Geologie der Karsterscheinungen.“ Zeitschrift d. deutschen u. österr. Alpen-Vereins. XI., 1880, pag. 111—117, und „Grundzüge der Geologie von Bosnien-Hercegovina“, pag. 44—46, 60 u. 61.

⁷⁾ „Ueber die Spuren der vorgeschichtlichen Eiszeit im Salzkammergute.“ Bericht über d. Mittheilungen von Freunden d. Naturwissenschaften in Wien I. 1847, pag. 215 ff., und „Die erosirenden Kräfte im Alpenlande.“ Jahrb. d. österr. Alpen-Vereins. VII., 1871, pag. 1 ff.

maliger, weit ausgedehnter Gletscher verdanken, findet sich an mehreren Punkten unseres Hochgebirges, z. B. in der Nähe des „Maria Theresia-Schutzhauses“, auf dem Plateau Pekel, am Rande des Triglav-Gletschers u. a. O. Man kann die Bildung dieser Art von Karren, welche sich von den durch subaërische Auflösung entstandenen durch den Mangel scharfer Kanten und Rippen und das Vorwalten gerundeter Formen unterscheiden, an dem Untergrunde heutiger Gletscher, z. B. an dem Ende der „Gefrorenen Wand“ (Tuxer Kees) in den Zillerthaler Alpen noch gegenwärtig beobachten, und Fugger¹⁾ sowohl als Heim²⁾ sind daher im Irrthum, wenn sie die Gletscher als mitwirkende Factoren bei der Bildung von Karrenfeldern gänzlich ausschliessen.

Ein nahezu vollständiges Profil der Gesamtmächtigkeit des Dachsteinkalkes gewähren das Trenta-, Urata- und Kermathal, die, bis in das Herz des Hochgebirges eindringend, die ehemalige Kalkdecke, deren obere Grenze durch einzelne liassische Denudations-Reliete gekennzeichnet wird, bis zu ihrem Liegenden herab durchsägt haben. Den schönsten Aufschluss bietet in dieser Hinsicht die südliche Felsenfront der Kerma in Folge der ungestörten, gleichmässigen Lagerung der flach, meist 15—20° S fallenden Straten. So überraschend ist hier die Regelmässigkeit des Schichtfalles, dass man beispielsweise eine und dieselbe Bank von der Tiefe des hintersten Kermathales, wo sie unter dem Schutt des Bachbettes begraben wird, bis zur schwindelnden Höhe der seltsam geformten Gratzinnen des Lipanski Vrh (1959 Meter) und Béla Peč³⁾ (2017 Meter), nicht bloss mit dem Auge, sondern auch mit dem eisengewaffneten Fusse thatsächlich verfolgen kann. Die verticale Mächtigkeit des Dachsteinkalkes mag hier ebenso wie im Uratathale auf 1300—1400 Meter veranschlagt werden, dagegen ist die ungeheure, scheinbare Mächtigkeit desselben in der Trenta, wo zwischen der Thalsole und den umstehenden Bergspitzen Höhendifferenzen von mehr als 2000 Meter sich ergeben, ohne dass das Liegende der Dachsteinkalke erreicht wäre, auf Rechnung tektonischer Störungen zu setzen.

Im Allgemeinen herrscht in unserem Dachsteinkalkgebirge die geschichtete Entwicklung der Riffacies gegenüber bei weitem vor, obwohl auch die letztere, insbesondere im NO im Gebiete des Urata- und Kotthales, ein ansehnliches Terrain zu erobern wusste, wie dies bereits an früherer Stelle ausführlich auseinandergesetzt wurde. Im Centrum der Gruppe gehören ferner der Kamm des Virnar Vrh (2224 Meter) und Sedlo Vrh (2025 Meter), ein Theil der Gipfelmasse des Triglav, der Mišel Vrh (2346 Meter) und die der Mišelska Dolina entragenden Felskuppen der Riffacies an. Die Abhänge des Mišel Vrh und Sedlo Vrh sind reich an Korallendurchschnitten; im Uebrigen zeigen die Dachsteinkalke der julischen Alpen dieselbe Einförmigkeit der Fauna, welche auch sonst diesen Schichtencomplex zum grossen Nachtheil unserer Kenntniss der biologischen Verhältnisse der obersten Trias

¹⁾ „Der Untersberg.“ Zeitschrift d. deutschen u. österr. Alpen-Vereins. XI., 1880: pag. 117—191.

²⁾ „Ueber die Karrenfelder.“ Jahrbuch d. Schweizer Alpen-Club. XIII., pag. 421—434.

³⁾ Nicht Debéla Peč, wie die Sp.-K. schreibt. Der Name bedeutet „Weisser Fels“, der lichten Färbung der Dachsteinkalke entsprechend.

charakterisirt. Eine Trennung des carnischen und rhätischen Dachsteinkalkes erscheint bisher ebensowenig als in anderen Theilen der Südalpen durchführbar. Vielleicht werden später bei genaueren Detailbeobachtungen die Foraminiferen und Megalodonten diesbezüglich ein Mittel an die Hand geben.

Von Eruptivgesteinen verdient das Auftreten eines rothen Porphyrs auf der Südseite des Moistróka-Passes, wo sich in den Bächen allenthalben zahlreiche Geschiebe desselben vorfinden, Erwähnung.

Von jüngeren Bildungen, welche an der Zusammensetzung der Hochfläche des Dachsteinkalkes noch Antheil nehmen, habe ich vor Allem der Lias- und Jura-Ablagerungen zu gedenken.

Der Lias tritt in unserem ganzen Gebiete in der Facies grauer oder gebänderter, dünn geschichteter Kalke auf, die sich durch eine reiche Hornsteinführung auszeichnen. Nicht selten ist die Oberfläche derselben mit eigenthümlichen Wülsten und Erhabenheiten (Rhizocorallien) bedeckt, die an ähnliche Erscheinungen im deutschen Wellenkalk oder im Muschelkalk von Recoaro erinnern. Versteinerungen fehlen, soweit meine Erfahrungen reichen, durchaus. Ausser einigen Crinoidenstielen haben diese Straten bisher keine organischen Reste geliefert.

Das mächtigste Vorkommen dieses Lias findet sich bei Mitterdorf in der Wochein, am rechten Ufer der Ribnica. Während der darunter lagernde Dachsteinkalk sehr flaches S-Fallen besitzt, sind die thonreichen Kalkschichten des Lias in Folge ihrer eigenen Schwere in der wunderbarsten Weise gefältelt und zeigen den buntesten Wechsel selbstständiger Knickungen, Falten, Stauungen und Schichtenbiegungen. Es ruft in dieser Hinsicht das Liasvorkommen von Mitterdorf das Bild der beiden Tofanahörner von der Ampezzaner Strasse aus lebhaft ins Gedächtnis. Weitere Liasschollen finden sich: auf der Südseite des Moistroka-Passes (1616 Meter), am Martulik-See (zwischen den Karen „Martule“ und „Pod Spikem“, im Hintergrunde des Martulikgrabens), im obersten Kermathale nächst der Schäferhütte (1659 Meter), bei der Alpe Bělopolje und unterhalb der Scharte zwischen Virnar Vrh (2224 Meter) und Tosc Vrh (2270 Meter), ein zweifelhaftes Vorkommen endlich am Doppel-See, an der Westseite des Tičerca-Kammes, wo Stur¹⁾ Durchschnitte von planulaten Ammoniten beobachtete, die möglicherweise schon auf ein jurassisches Alter hindeuten. In dem Lias des obersten Kermathales tritt neben den grauen Kalken noch eine eigenthümliche, bunte Breccie auf. Die Liaskalke des Moistróka-Passes und des Martulik-Sees sind durch ihren hohen Reichthum an Glimmer bemerkenswerth. Auch v. Gariboldi²⁾ erwähnt dieser, selbst dem Laien auffallenden Thatsache: „Das Ufer des Martulik-Sees besteht aus dem buntesten, metallisch glänzenden Gestein, dessen Färbung wirklich geradezu überraschend und ganz verschieden ist von jener der übrigen Umgebung im Martulikthale.“ Dieser Glimmergehalt des Gesteins ist die Veranlassung geworden zu den mannig-

¹⁾ „Das Isonzothal von Flitsch bis Görz etc.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, IX., 1858, pag. 343.

²⁾ Laibacher Wochenblatt, Februar 1884.

faltigen Sagen von märchenhaften Schätzen, die im Innern der julischen Alpen ruhen, von dem Schatz am Grunde des Martulik-Sees, den schlimme Nixen bewachen, und von dem Wunderhort im Berge Bogatin, zu dem die goldenen Krickeln des Gemsbockes Zlatorog den Zugang erschliessen. So knüpft sich an jene vereinzelt Schollen des Lias ein Zauber der Poesie und Romantik, dessen Hauch den eizamen Höhen, den waldumrauschten Thälern des Triglav unvergängliche Reize verleiht.

Das Auftreten von Hierlatz-Schichten im Gebiete unseres Dachsteinkalkgebirges glaubte Peters¹⁾ aus einigen am Fusse des Spik und der Kukova gesammelten Versteinerungen nachweisen zu können. Obgleich ich die obersten Kare des Martulikgrabens wiederholt besucht habe, ist es mir nicht gelungen, irgendwelche derartige Petrefacte aufzufinden. Auch scheinen mir scharfe Felsschneiden, wie Ponica, Siroka Peč und Kukova oder schroffe Pyramiden, wie der Spik, zur Erhaltung von Hierlatz-Schichten nichts weniger als geeignet. Gleichwohl glaube ich, nachdem ich durch Ungunst der Witterung und Zeitmangel an der Besteigung der genannten Berge verhindert worden bin, ein definitives Urtheil über diesen Gegenstand zurückhalten zu müssen.

Spärlicher noch als die Reste jener einstigen zusammenhängenden Liasdecke sind die Ablagerungen von Oberem Jura. Nur an zwei Stellen unseres Gebietes sind solche erhalten, eingeklemmt zwischen Brüchen, wo sie durch die tektonischen Verhältnisse vor einer Zerstörung durch die Fortschritte der Denudation bis zu diesem Augenblicke bewahrt blieben.

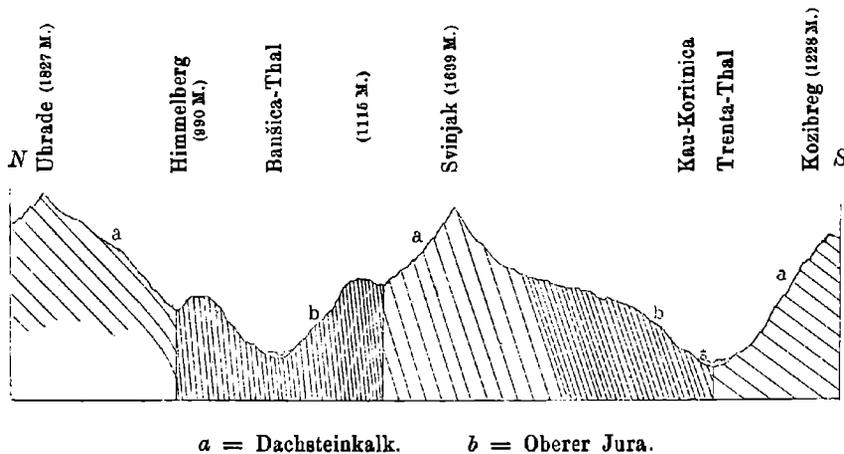
Die ausgedehntere dieser beiden Localitäten wird durch die bemerkenswerthe Thalweitung der Soča bei Flitsch, wo die beiden Quellflüsse aus dem Koritnica- und Trentathale ihrer Vereinigung zugeführt werden, bezeichnet. Es stellt sich dieser Thalkessel von Flitsch als ein Einsturzgebiet dar, an dessen Bruchrändern Parteen von Jura und Kreide in die Tiefe gesunken sind. Von den östlichen Abhängen des Rombon (2210 Meter) setzt eine Verwerfung oberhalb der Flitscher Klausen über das Koritnicathal und trennt die Masse des Himmelsberges (990 Meter) von dem Dachsteinkalk der Uhrade (1827 Meter), quert hierauf das Baušicathal unweit der ersten Alphütten, schneidet den auf der Sp.-K. durch den Punkt 1115 markirten Felssporn von dem Kamme des Saurüssels (Svinjak 1639 Meter) ab und zieht von da an unterhalb der Steilwände des letzteren in SW-Richtung zur Ortschaft Kau-Koritnica am Eingange des Trentathales. Die Masse des Himmelsberges sowohl als der erwähnte Felssporn bestehen aus jurassischen Kalken und Breccien. Die Kalke sind meist dünn geschichtet, von röthlicher Färbung, und führen schlecht erhaltene Aptychen; die Breccien sind weiss und roth geflammt, oft sehr grell gefärbt, und erinnern vielfach an die oberjurassischen Gesteine der Steingrabenschnieid bei Hallstadt. Versteinerungen sind in ihnen nicht vorhanden und nach den geistvollen Ausführungen von Th. Fuchs²⁾ auch nicht zu er-

¹⁾ „Aufnahmen in Kärnten, Krain und dem Görzer Gebiet im Jahre 1855.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. VII., 1856, pag. 686.

²⁾ „Ueber die Entstehung der Aptychenkalke.“ Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1877, Octoberheft.

warten. Die Schichtstellung ist, wie dies den gestörten Lagerungsverhältnissen entspricht, eine sehr steile ($70-80^\circ$). Auch die Dachsteinkalke des Svinjak zeigen durch ihr ungewöhnlich steiles Einfallen ($60-65^\circ$ S) die Nähe von Störungslinien an. Im Süden wird der Dachsteinkalk des Svinjak von oberjurassischen Schichten concordant überlagert, welche an den 45° S fallenden Dachsteinkalken des Javorček (1551 Meter) und Kozibreg (1228 Meter) mit einer zweiten Verwerfung abschneiden, die mit dem Ausgange des Trentathales zusammenfällt. Wo diese zweite Bruchlinie mit jener von Kau-Koritnica zusammentrifft, legt sich in dem von beiden Verwerfungen eingeschlossenen stumpfen Winkel eine Scholle von Kreide mit W- in N-Streichen und $25-30^\circ$ S-Fallen an den Bruchrand an. Diese Scholle, welche auch die kleine Hügelgruppe des Ravelnik (520 Meter) zusammensetzt, besteht aus einer Wechsellagerung von dunkelgrauen Sandsteinen, in die sich stellenweise dünne Schmitzen eines hellrosa gefärbten Sand-

Der Einbruch des Flitscher Kessels.



steines einschalten, und mächtigen Conglomeratbänken. Stur¹⁾ citirt von dieser Localität einen *Inoceramus* und betrachtet die ganze Ablagerung als Fortsetzung eines am Südrande des Krn auftretenden Zuges von Scaglia. Zahlreiche Pflanzenreste, sowie die Spuren eines grossen, stark gewölbten Gasteropoden, wahrscheinlich einer *Actaeonella*, die ich in den Sandsteinen sammelte, lassen leider keine nähere Bestimmung zu.

Die zweite Localität, an welcher ein grösserer Complex oberjurassischer Ablagerungen auftritt, ist das schmale Plateau im S. der Lahnscharte, am Fusse der Gipfelpyramide des Mangart. Die Jurascholle liegt hier, wie schon an einer früheren Stelle bemerkt wurde, eingesenkt in eine Grabenverwerfung, welche die Triasbildungen von

¹⁾ a. a. O. pag. 344.

Raibl an den Dachsteinkalken des Mangart abschneidet. Die jurassischen Bildungen der Lahnscharte bestehen in ihren tiefsten Gliedern aus dünn geschichteten, rothen, hornsteinreichen Kalken, gelbgrauen, festen Kalksteinen, in welchen man sofort die charakteristischen Schichten des Losercastells im Salzkammergute wiedererkennt, weissen Kalken, die von zahlreichen schwarzen und grauen Hornsteinschnüren durchzogen sind, so dass sie wie Bänderkalke aussehen, endlich mächtigen Bänken von Hornstein, dessen buntgefärbte Bestandtheile oft die seltsamsten, organischen Resten ähnlichen Formen nachahmen. Mitunter sind in diesen Hornsteinausscheidungen noch die Kieselnadeln von Spongien erkennbar. Sonstige Fossilien scheinen in diesem Schichtencomplex gänzlich zu fehlen. Die jurassischen Straten der Lahnscharte sind ausschliesslich auf den Bezirk innerhalb der Grabenverwerfung beschränkt. An allen übrigen Stellen ist die einstige Decke, welche ohne Zweifel ehemals den ganzen westlichen Theil des ursprünglichen Dachsteinkalkplateaus überkleidete, durch die Denudation entfernt worden. Selbst der oberste Gipfelkegel des Mangart (2678 Meter) führt noch die charakteristischen Megalodonten des Dachsteinkalkes.

Die grosse Störung des Lahnthales, deren südliches Ende die Konska Skerbina (2262 Meter) im Zuge der Brether Hochwand bezeichnet, steht in der Tektonik unseres Dachsteinkalkgebirges keineswegs vereinzelt da. Noch im Hintergrunde des Lahnthales hebt eine neue Störungslinie an, deren Verlauf durch die Punkte Mirnik und Sta. Maria in der Trenta fixirt wird. Während vom Thale aus diese Störung verdeckt bleibt, gewahrt man von einem der umstehenden Berge, am besten vom Gipfel des Mangart, ganz deutlich, wie die Dachsteinkalkschichten, die an der Strugova Spica (2291 Meter) noch das normale S-Fallen zeigten, am Mirnik [2345 Meter]¹⁾ plötzlich jäh gegen N geknickt erscheinen und diese Fallrichtung nun bis zum Jalouc (2655 Meter) hin beibehalten, wo sich allmählig wieder das gewohnte flache S-Fallen einstellt. Im Planicathale ist diese Verwerfung durch eine sehr energische Schichtbiegung an den Felswänden zwischen Jalouc und Travnik (2200 Meter), im Trentathale durch jene auffallende Kluft markirt, aus welcher die Quelle des Isonzo als mächtiger Gebirgsbach hervorbricht. Wahrscheinlich entspricht die tiefe Spalte des Trentathales, welche den SW-Grat des Razor (2601 Meter) von dem Kamme des „Silberberges“ (Srbernjak) scheidet, einer Fortsetzung dieser Dislocation. Nach den Mittheilungen von Stur²⁾ soll sich bei Sta. Maria ein Aufbruch von Werfener Schiefen, gleich jenen der Abanza-Scharte finden. Leider ist diese Stelle gegenwärtig verschüttet, zum mindesten gelang es mir nicht, auch nur die geringste Spur derselben zu entdecken. Sollte es sich nicht etwa um eine blosser Verwechslung mit Liasbildungen handeln, die den kalkigen Bänken der Werfener Schiefer oft ziemlich ähnlich sehen, so wäre dieses unvermuthete Auftreten älterer Triashorizonte zwischen flach geneigten Schichten des Dachsteinkalkes ein wichtiges Argument für die obige Annahme.

¹⁾ Auf der Sp.-K. figurirt diese Spitze unter dem weder im Savethal, noch in der Trenta gebräuchlichen Namen Schagizza.

²⁾ a. a. O. pag. 341.

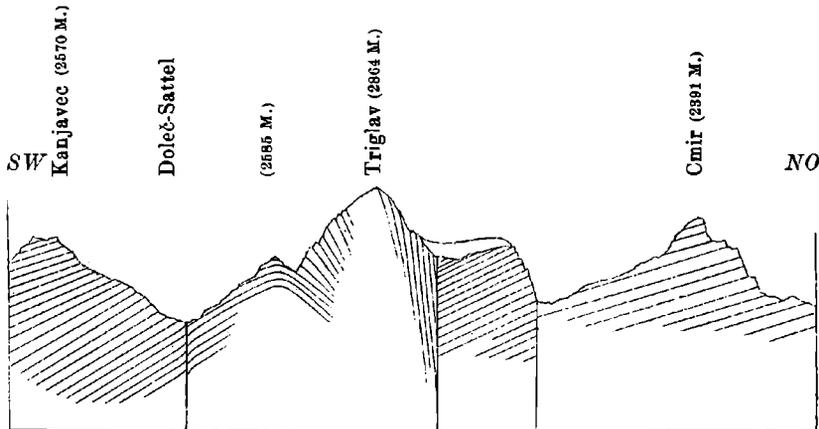
Im Gebiete der Velika Pischenza macht sich eine Störung an den Abhängen der Ribišče (1922 Meter) bemerkbar, indem hier der Dachsteinkalk des Sedle (1753 Meter) an einem NNO-SSW verlaufenden Bruche mit steilem O-Fallen absinkt. Der Effect dieser Verwerfung tritt noch in den NW-Wänden des Prisanig (2555 Meter) deutlich zu Tage. Ob die Flexur am Ausgange des Pischenzathales als eine Fortsetzung dieser Dislocation aufzufassen ist, mag, da positive Beweise für eine solche Annahme nicht erbracht werden können, dahingestellt bleiben.

Gegen Osten sieht man das Hochgebirge des Dachsteinkalkes in grossen Brüchen enden. Die für die Tektonik dieses Theiles der juli-schen Alpen bedeutungsvollste Bruchlinie — ich werde sie der Kürze halber Triglavlinie nennen — beginnt in der Wochein bei Mitterdorf und bildet die Grenze zwischen unserem SW fallenden Dachsteinkalkgebirge und der NW fallenden Masse des Pokluka-Plateaus. Ihr Verlauf wird durch den Ribnicagraben, die Westabstürze des Uskovnica-Plateaus und des Tosc Vrh, an dessen Fusse die später noch ausführlich zu besprechenden älteren Triasschichten der Konjšica Scharte abschneiden, angedeutet. Der tiefe Kessel von Bělopolje, dessen Sohle gegen den Scheiderücken der Mostnica um ungefähr 100 Meter gesenkt erscheint, bezeichnet den Eintritt einer Gabelung des Bruches. Der westliche Ast der Triglavlinie durchsetzt das Becken von Bělopolje und das Dolinengewirre des Mišel-Kars bis zum Doleč-Sattel im Verbindungskamme des Kanjavec (2570 Meter) und der Selenica, wo er durch mächtige recente Schuttalagerungen maskirt wird. Es liegt nahe, seine Fortsetzung in dem Zadnicathale zwischen Bihauc (2418 Meter) und Ožebnik (2085 Meter) zu suchen. Der andere Ast biegt am südlichen Rande des Bělopoljekessels in scharfem Winkel nach NO um, bringt den Nordflügel der Liasscholle in der Scharte zwischen Virnar Vrh (2224 Meter) und Tosc Vrh (2270 Meter) zum Absinken, derart, dass derselbe bei den Alphütten von Bělopolje in beträchtlich tieferem Niveau wieder erscheint, trennt den Korallenkalk des Virnar Vrh und Sedlo Vrh (2025 Meter) von den geschichteten Kalken des Tosc Vrh und Veliki Draški (2242 Meter), wendet sich hierauf nach NW, wodurch die beiden Liaskuppen in der obersten Kerma verworfen werden, und tritt endlich nächst der Gratscharte zwischen dem kleinen Triglav (2740 Meter) und der Rjovina (2534 Meter) in das eigentliche Massiv des Triglav ein. Die furchtbaren Steilwände, mit welchen das Triglav-plateau fast unvermittelt auf den grünen Thalboden der Urata niederstürzt, bilden den grandiosen Schlusseffect dieser gewaltigen Dislocation.

Ueber die complicirten Verhältnisse in dem schmalen Streifen innerhalb der beiden Aeste der Triglavlinie gewährt eine Excursion von Bělopolje zum „Erzherzogin Maria Theresia-Schutzhaus“ und auf den Gr. Triglav die wünschenswerthen Aufschlüsse. Mit Ausnahme der schichtungslosen Riffmasse des Mišel Vrh (Hacquetspitze 2462 Meter) zeigen sämmtliche Berge, welche während des Aufstieges zum Schutzhaus in den Rahmen der Aussicht treten, Kanjavec, Vršak und die Kuppen in der Umgebung des Hribercesattels, das reguläre S-Fallen. Hat man jedoch das Kar erreicht, an dessen südlichem Rande das

„Erzherzogin Maria Theresia-Schutzhaus“ steht, und welches die drei Gipfel des Triglav (2740 Meter, 2864 Meter und 2585 Meter) umspannen, so bemerkt man sogleich, dass der dritte Triglavgipfel (2585 Meter) mit einer Anticlinale zusammenfällt. Während auf den Abhängen zur Mišelska dolina die Kalkbänke sich normal gegen S neigen, sieht man in dem Kamm zur Flitscher Scharte¹⁾ die Schichten mit stets zunehmender Steilheit nach N einschuessen und am Gr. Triglav endlich in eine schichtungslöse Masse von Riffkalk übergehen. Sollte jemand bei der Betrachtung dieses Bildes etwa der Meinung sein, dass die Schichtung in der Gipfelmasse des Triglav nur durch die Wirkungen der Erosion verwischt worden sei, so wird ihn eine Gratwanderung über die Schneide vom Kleinen zum Grossen Triglav sofort von der Unhaltbarkeit dieser Annahme überzeugen. Hier kann er in den

Profil durch den Centralstock des Triglav-Massivs.



kleinen Kaminen, welche den Zugang zu den einzelnen Wandstufen ermöglichen, mit der einen Hand noch die steil nach N zum Triglav-Gletscher einfallenden Schichten, mit der anderen den rauhen, jeder Schichtung entbehrenden, von Korallenresten erfüllten Dolomit der Riff-facies berühren. So scharf ist hier die Grenze zwischen beiden Bildungen, dass sie im ersten Drittel der Gratstrecke buchstäblich auf der Schneide selbst hinläuft, deren leichte Gangbarkeit wesentlich diesem Umstande zuzuschreiben sein dürfte. Das N-Fallen hält bis zur Triglavlinie an. Oestlich von derselben stört ein zweiter kurzer Parallelbruch, der zwischen Rjovina (2534 Meter), Urbanova (2294 Meter) und Cmir (2391 Meter) einerseits und dem Plateau Pekel andererseits die das Kotthal flankirenden Bergkämme durchschneidet, nur unbedeutend die Regelmässigkeit der Lagerungsverhältnisse.

¹⁾ Ueber die topographischen Details der Umgebung des Triglav vergl. die eingangs erwähnte Monographie der julischen Alpen von Dr. Julius K u g y. (Zeitschrift d. deutschen u. österr. Alpen-Vereins, 1883, pag. 383—396.)

Die Besprechung des zweiten grossen Querbruches, mit welchem das Hochgebirge des Dachsteinkalkes im Osten sein Ende erreicht, leitet uns unmittelbar hinüber zur Schilderung des geologischen Baues der beiden ausgedehnten Hochplateaux Pokluka und Mrzalka.

C. Das Hochplateau der Pokluka und Mrzalka.

Die grosse Störungslinie, deren Ausgang zwischen Ober-Rothwein und Moistrana mit der Unteren Kerma zusammenfällt, tritt in dem Kamme der Klečica (1893 Meter) in das Gebirge ein, läuft sodann im Süden des Kermakammes über die Alpen Lipanca und Razor, die Abanza und Konjšica-Scharte (erstere zwischen Konjšica und Rudnopolje Planina, letztere zwischen Konjšica- und Tosc-Alpe) zur Mostnica, wo sie mit der Triglavlinie zusammentrifft. Zwischen den Alpen Rudnopolje und Tosc wird der Verlauf dieser sehr beträchtlichen Verwerfung durch einen Aufbruch älterer Triasgesteine bezeichnet. Auf dem Wege von Mitterdorf nach Bëlopolje sieht man in dem Kessel von Tosc unter dem Dachsteinkalke des Konjšica Vrh (1716 Meter) ohne weitere Zwischenglieder eine mächtige Ablagerung von rothen, glimmerreichen Schiefen zum Vorschein kommen,



a = Werfener Schiefer.
b = Dachsteinkalk.

welche die charakteristischen Fossilien der Werfener Schichten führen. Dieser Werfener Schiefer, der bei der Tosc-Alpe flach unter den Dachsteinkalk des Konjšica-Vrh einfällt, erscheint im Hintergrunde des Kessels senkrecht aufgerichtet und zieht vielfach verbogen und gequält in verticaler Schichtstellung durch den zur Konjšica-Scharte aufwärts führenden Graben. Eine zweite kleinere Partie erscheint eingeklemmt zwischen die flach geneigten, nur

an der Konjšica-Scharte selbst theilweise gegen die Bruchlinie geschleppten Dachsteinkalke des Veliki Draški (2242 Meter), deren Bänke durch das herdenweise Vorkommen von Megalodonten charakterisirt sind. Die ganze Erscheinung macht vollständig den Eindruck, als sei durch das Absinken des Gebirges die weiche Unterlage der Werfener Schiefer an dem Bruchrand zwischen dem stehengebliebenen und dem abgesunkenen Flügel emporgepresst und gequetscht worden, analog dem Haselgebirge in manchen Salzlagerstätten der Nordalpen. Störungen ähnlicher Art sind bisher in so grossartigem Massstabe nirgends in den Alpen bekannt geworden. Sie gehören in jeder Hinsicht zu den auffallendsten tektonischen Zügen der Triglavgruppe. Die Lagerungsverhältnisse an der Abanza-Scharte gleichen jenen der Konjšica nahezu vollständig. Beide Bildungen sind möglicherweise durch eine kurze Querverschiebung getrennt, die mit dem Oberlaufe der Ribnica zusammenfallen dürfte. Die ausgedehnte Schuttbedeckung im Konjšica-kessel bereitet der Erkenntniss dieser Verhältnisse namhafte Schwierigkeiten.

Die Werfener Schiefer der Abanza und Konjšica-Scharte zeichnen sich durch einen grossen Reichthum an Versteinerungen aus, unter welchen insbesondere Cephalopoden eine hervorragende Rolle spielen. Das von Stur, Peters und mir aufgesammelte Material ergibt nachfolgende Suite von Fossilien:

Dinarites Muchianus v. Hau.
Tirolites Cassianus Quenst.
 „ *Idrianus* Mojs.
 „ *Mercurii* Mojs.
Naticella costata Mstr.
Turbo rectecostatus v. Hau.
Myacites fassaensis Wissm.
Posidonomya Clarai Emmr.
Myophoria costata Zenk.

Unter diesen setzen *Myacites fassaensis*, *Posidonomya Clarai* und *Naticella costata* stellenweise ganze Bänke zusammen.

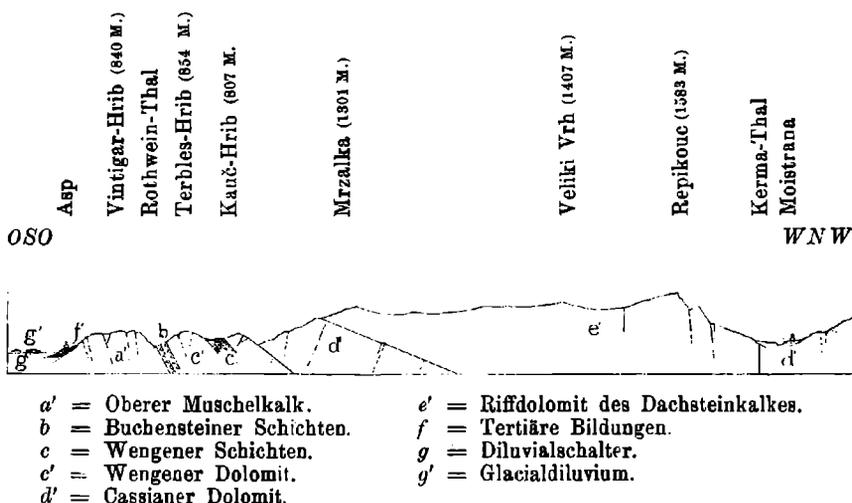
An den Rändern der Triglav- und Kermalinie ist der östliche Flügel unseres Berglandes, das Hochplateau der Pokluka und Mrzalka, in die Tiefe gesunken. Pokluka und Mrzalka bilden in orographischer wie in tektonischer Hinsicht ein einheitliches, nur durch die Erosionsrinne des Rothweinthales getrenntes Ganze. Wer freilich blos die gerade an dieser Stelle ziemlich schematische Zeichnung der Karte ins Auge fassen wollte, könnte sich leicht versucht fühlen, diese Behauptung in Zweifel zu ziehen und der Mrzalka als einer scheinbaren Fortsetzung des Vertaski Vrh (1899 Meter) ein WNW—OSO-Streichen zu vindiciren. Es entspricht dies jedoch in keiner Weise den thatsächlichen Verhältnissen. Vielmehr entbehrt das Plateau der Mrzalka vollständig eines OW streichenden Hauptkammes, und was auf der Bahnfahrt von Jauerburg nach Lengenthal als solcher erscheint, ist in Wahrheit nichts anderes, als die obere Randkante dieses Plateaus, an welcher der Abfall zum Savethal seinen Anfang nimmt. Die einzelnen nur wenig über ihre Umgebung hervortretenden Gipfel der Mrzalka aber stehen in kurzen, SW-NO streichenden Querkämmen, die ihre unmittelbare Fortsetzung auf der rechten Seite des Rothweinthales in den Höhenrücken des Poklukaplateaus finden. So entspricht dem Klečicakamm an der linken Seite der Hermoka dolina der Zug des Repikouc (1583 Meter), dem Rücken der Kermivovča (1693 Meter) jener des Sgornje Kosiek (1447 Meter) und Veliki Vrh (1407 Meter), den Erhebungen von Bratola Peč die Sterženica (1272 Meter) u. s. w. So bestätigen auch die oroplastischen Verhältnisse die durch den einheitlichen geologischen Bau zur Evidenz erwiesene Zusammengehörigkeit der Hochflächen des Pokluka- und Mrzalkaplateaus.

Dem vorherrschenden NW-, beziehungsweise W-Fallen des ganzen Pokluka-Mrzalka-Massivs entsprechend, treten die tiefsten Schichtglieder im südöstlichen Theile, in dem von der Wurzener und Wocheiner Save eingeschlossenen spitzen Winkel zu Tage. Das älteste Gebilde, das an dem Bau dieses Gebietes noch Antheil nimmt, ist der obere

Muschelkalk, der hier durchaus in der Facies des Mendola-Dolomits erscheint und die malerischen Hügelgruppen der Umgebung von Veldes zusammensetzt. Der Vintigar Hrib (840 Meter) bei Asp, die kleinen Kuppen von Ober-Göriach, Retschitz und Pogelschitz, der Sirov und Visoinica Vrh (459 Meter) im Westen, die Straza (648 Meter), der Kosarc, Obroc und Pastrganek (591 Meter) im Süden des Veldeser Sees, die beiden Höhen endlich, auf welchen die „Villa Rikli“ und das alte Schloss Veldes stehen, gehören diesem Dolomit des oberen Muschelkalkes an. Die weite horizontale Ausdehnung dieses Schichtgliedes und die ausserordentliche Zerstückelung der einzelnen Massen ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf Rechnung eines Systems von Randbrüchen zu setzen, mit welchen das Gebirge gegen die Ebene von Radmannsdorf, den nördlichsten Ausläufer des grossen Senkungsfeldes von Laibach absinkt. Ueber dem oberen Muschelkalk, dessen steil abbrechender Schichtenkopf scharf aus dem Rahmen des anmuthigen Landschaftsbildes von Veldes hervortritt, folgen als constante Zone die Buchensteiner Schichten in der Facies der glimmerreichen Sandsteine und Tuffe, geradeso wie im Martulikgraben oder bei Kaltwasser. In Folge ihrer leichten Zerstorbarkeit bieten sie dem Fortschreiten der Vegetation einen überaus günstigen Boden, und wo z. B. die Schichtenköpfe des oberen Muschelkalkes von ihrem Detritus überrieselt sind, bekleidet ein fast undurchdringliches Buschwerk gleichmässig das ganze Gehänge, zum grossen Missvergnügen des Aufnahmegeologen, der dann in diesem Gebiete keine anderen Aufschlüsse als höchstens in den Steilwänden des oberen Dolomits zu sehen bekommt. Der Verlauf dieser Zone ist durch eine flache Terrainstufe, welche die vorspringenden Felspartieen des Oberen Muschelkalkes und des Wengener, beziehungsweise Cassianer Dolomits unterbricht, in der Configuration des landschaftlichen Reliefs angedeutet. Aufschlüsse gehören in derselben, wie schon bemerkt, zu den Seltenheiten. Meist sieht man das Material dieses Schichtencomplexes nur in losen Stücken, die sich dann vielfach bereits auf secundärer Lagerstätte befinden. In grösserer Ausdehnung trifft man dasselbe anstehend nur im Rothweinthale nächst dem unbedeutenden Rothweiner Wasserfall, wo es mit 45—50° NW unter den Dolomit des Terbles Hrib (854 Meter) einfällt, in kleineren Partieen in der Nähe von Grabze, bei Kernica und auf der Hochterrasse von Slamnik oberhalb Wocheiner Vellach (Bohinska Bela). Die über der letzteren sich emporthürmenden Steilmauern des Turn Vrh (1254 Meter) und Pleša Vrh (1331 Meter), deren Fortsetzung auf der Südseite des Savicathales das seltsam geformte Felscastell des Babin zob (Weiberzahn 1129 Meter) bildet, gehören abermals einer Riffentwicklung an, die ausser den Wengener und Cassianer Schichten ebenso wie im Uratathale noch einen beträchtlichen Theil des Dachsteinkalkes mit umfasst. Die prächtigen Nadelholzforste, welche die südliche und östliche Hälfte des Poklukaplateaus bedecken, verhüllen in ihrer ganzen Ausdehnung den Untergrund so vollständig, dass die Trennung der geschichteten Dachsteinkalke vom Dolomit hier zur Unmöglichkeit wird. An der Zusammensetzung des Mrzalka-Plateaus nehmen fast ausschliesslich Riffkalke Antheil. Nur am Kauč Hrib (807 Meter) bei Jauer-

burg erleidet die Entwicklung in der Facies ungeschichteter Dolomite eine geringe, aber für die richtige stratigraphische Auffassung des Terrains bedeutungsvolle Unterbrechung. Es schalten sich nämlich in dem Sattel zwischen Kauč Hrib (807 Meter) und Terbles Hrib (854 Meter) schwarze, dünnplattige Schiefer von dem Aussehen der Schiefer mit *Daonella Lommeli* im Abteythale in die Dolomite ein. In diesen, leider sehr schlecht aufgeschlossenen, ca. 30° NW fallenden Schiefen fanden sich Reste eines nicht näher bestimmbareren Trachyceras, dessen Form lebhaft an die Trachyceraten der Wengener Schichten erinnert. Auch Gesteinscharakter und Lagerung weisen mit grösster Wahrscheinlichkeit auf Wengener Schichten hin. Da diese Schiefer ohne Zweifel in einem beträchtlich höheren Niveau liegen als die Sandsteine

Profil durch das Hochplateau der Mrzalka.



und Tuffe von Kaltwasser am Rothweiner Wasserfall, von welchen sie durch den Dolomit der Poljana (933 Meter) und des Terbles-Hrib getrennt werden, so erhält dadurch die Richtigkeit der Parallelisirung jener Sandsteine mit den Buchensteiner Schichten von Südtirol eine neue Bestätigung.

Im Westen des Goli Vrh (1358 Meter), Srepnjek Vrh (1276 Meter) und der Bohinska ravna setzen geschichtete Dachsteinkalke den übrigen Theil der Hochfläche des Pokluka-Plateaus zusammen. Manche Bänke derselben sind durch das Vorkommen zahlreicher Megalodonten, von welchen einige mit den von Hoernes¹⁾ im Travernanzesthal, am Fusse der Tofana gesammelten Arten vortrefflich übereinstimmen, sowie durch auffallend reiche Hornsteinführung bemerkenswerth, eine Erscheinung, die dem Dachsteinkalke der Nordalpen fremd

¹⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1876, pag. 46 ff.

zu sein scheint, sich aber in der oberen Trias von Graubünden am Piz Alv¹⁾ wiederholt.

Grösseres Interesse als die monotone Hochfläche des Dachsteinkalkes verdienen die jüngeren Bildungen, welche noch in einzelnen Denudations-Relicten auf derselben vorhanden sind. Diese letzten Residua einer einstigen, weit ausgebreiteten Decke gehören wohl ohne Ausnahme der Liasformation an. Auf der eigentlichen Hochfläche der Pokluka ist der Lias grösstentheils durch dunkle Hornsteine vertreten, deren Verwitterungsproducten die reichsten und fruchtbarsten Alpen dieses, im Uebrigen auf der Süd- und Ostseite mit dichten Wäldern bekleideten, auf der Nordseite von Dolinen und Karrenfeldern durchfurchten Plateaus ihre Existenz verdanken. Die anziehende Schilderung, welche Geyer²⁾ von der landschaftlichen und ökonomischen Bedeutung der Lias- oder Doggerhornsteine für die Alpenregion des Todten Gebirges entwirft, passt nicht minder genau auf die Alpenlandschaften der Pokluka und Jelouca. Was die Altersfrage der Hornsteine anbelangt, so müssen sie unbedingt dem Lias zugezählt werden, da ihr Auftreten an mehreren Stellen, z. B. auf dem Wege von der Siuca (1258 Meter) zur Javornik-Alpe, mit den grauen Kalken verknüpft ist, die im Triglavgebiete den Lias repräsentiren. Ausgedehntere Schollen jener Hornsteinablagerungen finden sich noch in der Einsenkung zwischen dem Goli Vrh (1358 Meter) und der Siuca, am NO-Abhänge des Javorov Vrh (1483 Meter) und auf dem Wege von der Siuca nach Rudnopolje. Die zahlreichen kleineren, zerstückelten Partien, wo eine dünne Hornsteinschicht oder gelber Lehm als das Verwitterungsproduct derselben die Oberfläche des Dachsteinkalkes bedeckt, entziehen sich durch ihren geringen Umfang der kartographischen Darstellung.

Neben den grauen Kalken treten in dem südlichsten Abschnitt des Pokluka-Plateaus Hierlätz-Schichten in der Facies rother und weisser Crinoidenkalk auf. Die räumliche Ausdehnung dieser Bildungen ist sehr eingeengt und erscheint auf die nächste Umgebung von Koprivnik beschränkt. Auf dem Wege von Jereka nach Koprivnik liegen an der Basis der Crinoidenkalk bunte Breccien, ähnlich jenen im obersten Kermathale. Ueber denselben folgt am NO-Gehänge der Babna Gora (917 Meter) die erste Scholle von Crinoidenkalk, der grosse Crinoidenstiele bis zu anderthalb Centimeter Durchmesser enthält. Eine zweite Scholle liegt inmitten der Ortschaft Koprivnik, eine dritte am Südfusse des Jivnal Vrh (1212 Meter), zwei kleinere zwischen dem Jereka Potok-Graben und Slemen Vrh (1035 Meter), die ausgedehnteste endlich östlich von Koprivnik unterhalb des Hriberce Vrh (1086 Meter). Hier folgen über den Crinoidenkalken dunkle Hornsteine und rothe, schieferige Kalke, die zum grossen Theile noch aus Crinoiden-Zerreibsel bestehen, und in welchen Stur³⁾ einen Harpoceraten aus der Gruppe des *H. radians* auffand. Die eigentlichen Crinoidenkalk sind geradeso wie in den Nordalpen arm an Ver-

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XXXIV., 1884, pag. 316.

²⁾ „Ueber jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todten Gebirges.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. XXXIV., 1884, pag. 345.

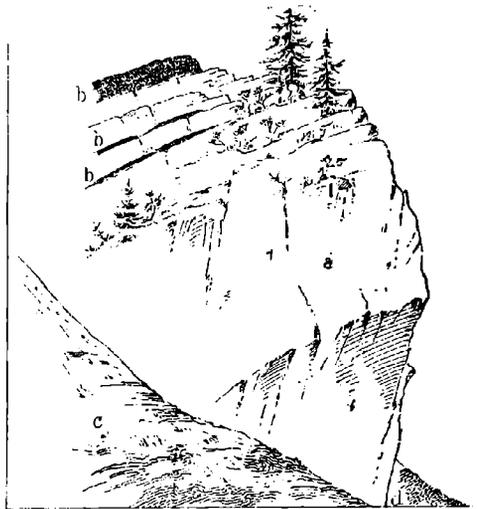
³⁾ a. a. O. pag. 342.

steinierungen. Ein ziemlich schönes Exemplar von *Spiriferina rostrata* war das einzige Fossil, das ich aus denselben erhalten konnte.

Betrachtet man die Lagerungsverhältnisse der Crinoidenkalken im Grossen, so macht sich auf den ersten Blick die Thatsache bemerkbar, dass die einzelnen getrennten Schollen derselben sehr verschiedene Horizonte des Dachsteinkalkes überlagern. Da die Dachsteinkalke mit grosser Regelmässigkeit flach NW einfallen, während zwischen dem tiefsten und höchsten Vorkommen der Crinoidenkalken eine Höhendifferenz von mindestens 300 Meter sich ergibt, so erscheint, wenn man nicht zu der durch nichts zu begründenden Annahme complicirter Verwerfungen seine Zuflucht nehmen will, der Schluss naheliegend, dass die letzteren über die bereits vorder Ablagerung der Hierlatz-Schichten denudirten Schichtköpfe des Dachsteinkalkes transgredirend übergreifen. Dieses durch die Lagerungs-Verhältnisse im

Grossen wahrscheinlich gemachte Factum auch durch Detail-Beobachtungen in gründlicherer Weise festzustellen, ist mir bei der ausserordentlichen Schwierigkeit, in dem meist von fast undurchdringlichem Buschwerk überwachsenen Terrain geeignete Aufschlüsse zu finden, nur an einer Stelle gelungen. Steigt man nämlich von Koprivnik auf dem an der Westseite des Slemen Vrh (1035 Meter) entlang führenden Steige nach Jereka hinab, so trifft man beiläufig auf dem halben Wege in der Nähe eines einzelnen Gehöftes auf eine kleine Liascholle, welche der Fusspfad hier überquert. Ver-

lässt man nun denselben etwas unterhalb dieses Punktes, so gelangt man durch dichtes Gebüsch und über einige sehr steile Felsabsätze an die obere Kante einer circa dreissig Meter hohen, senkrechten Wand von Dachsteinkalk, deren oberste Schichtbänder treppenförmig gestuft sind. In den einspringenden Winkeln zwischen den einzelnen Stufen aber liegen Streifen von Crinoidenkalk, deren transgredirendes Auftreten hier kaum einem Zweifel unterliegen kann. Die nebenstehende Skizze bringt diesen leider sehr versteckten und keineswegs leicht zugänglichen Aufschluss zur Anschauung. Bei der Anfertigung derselben habe ich mir nur insofern eine *licentia poetica* — wenn dieser Ausdruck gestattet ist — erlaubt, als die beiden Gemise, auf welchen die Hierlatzbildungen liegen, in Wirklichkeit von



a = Dachsteinkalk.
 b = Crinoidenkalken
 c = Graue Kalke
 d = Schwarze Schiefer } des Lias.

dichtem Buschwerk verhüllt und daher von unten aus nicht als solche erkennbar sind. Am Fusse dieser Wand von Dachsteinkalk liegen die grauen Kalke des Lias in Verbindung mit dünnplattigen, versteinungsleeren, schwarzen Schiefen. Es liegt unter diesen Umständen sehr nahe, die grauen Kalke und die Hierlatzschichten als isochrone, nur durch bathymetrische Verschiedenheiten differenzirte Bildungen anzusehen, von welchen die erstere eine pelagische, die letztere eine Strand- und Untiefenfacies repräsentiren würde.

Noch habe ich der kleinen Berggruppe der Rudnica (947 Meter) und Rečevnica (862 Meter) zu gedenken, deren wenig bedeutende Erhebungen die Längenthäler von Mitterdorf und Feistritz trennen und in tektonischer Beziehung sich der Poklukamasse anschliessen. Es entspricht nämlich das Becken von Mitterdorf und dessen westliche Fortsetzung, das Becken des Wocheiner Sees, einer grossen Synclinale, deren Südflügel das im Poklukaplateau herrschende Nordfallen zeigt, eine Fallrichtung, die sodann in den südlichen Kämmen der julischen Alpen, der Černa Prst (1845 Meter) und Hradica (1964 Meter) zu allgemeiner Geltung gelangt. Neben dem Dachsteinkalk spielen in dem Höhenzuge der Rečevnica und Rudnica Liasablagerungen eine hervorragende Rolle. Eine ausgedehnte Liasscholle an der Strasse von Feistritz nach Jereka liegt transgredirend mit 40° O-Fallen auf dem Dachsteinkalk der Rečevnica. Die Liasbildungen bestehen hier aus einem Wechsel von rothen und grauen Mergelschiefen, schwarzen Hornsteinen, gelbgrauen, dünn geschichteten Kalken mit zahlreichen dendritischen Zeichnungen auf der Oberfläche, bräunlichen Sandsteinen und dunkeln Kalkmergeln.

In den liegendsten Partien treten dunkle Conglomerate und Bänke eines schön rosenroth gefärbten Kalksteines auf. Versteinungen hat dieser Aufschluss ebensowenig als die übrigen im Gebiete der Wochein geliefert. Petrographisch gleichen die schwarzen und grauen Mergelschiefer vollständig den pflanzenführenden Liasschiefen der Černa Prst, die wahrscheinlich analog den Grestener Schichten in Niederösterreich eine Landbildung repräsentiren. Weitere Liasablagerungen, gleichfalls in der Facies schwarzer Mergelschiefer und grauer Kalkmergel, finden sich am Nordgehänge des Sattels zwischen Rečevnica und Rudnica, an der Savica gegenüber von Feistritz, bei Studorf, zwischen Brod und Saviz, bei Althammer u. s. w. Auf dem Gipfel der Rudnica liegen weisse und rothe Kalke, welche gerade wie die grauen Kalke der Pokluka und Jelouca und die Crinoidenkalke von Koprivnik durch das reiche Vorkommen von Manganknollen und Bohnerzputzen ausgezeichnet sind. Aus diesen Liasgesteinen stammen jene Bohnerze, die mit Beauzit (Wocheinit) und den Resten diluvialer Säugethiere zusammen auf secundärer Lagerstätte auf der Jelouca und Rudnica sich finden, eingeschwemmt in Klüfte und Höhlungen des Gebirges, wie dies v. Morlot¹⁾ ausführlich geschildert hat. Die ehemals nicht

¹⁾ „Ueber die geologischen Verhältnisse von Oberkrain.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. I., 1850, pag. 389—411.

unbeträchtliche Ausbeute dieser Wocheinit- und Bohnerzlager ist gegenwärtig in Folge eines planlos betriebenen Raubbaues ¹⁾ auf jene Minerale auf ein Minimum herabgesunken.

Die Schilderung der mesozoischen Ablagerungen unseres Gebietes ist nunmehr abgeschlossen. Versuchen wir es, ehe wir uns den Bildungen jüngerer Epochen zuwenden, einige Schlüsse über die Bildungsgeschichte der Riffzone am Aussenrande der julischen Alpen an dieselbe zu knüpfen, so gelangen wir diesbezüglich zu den nachfolgenden Ergebnissen.

Die erste Anlage eines langgestreckten, flachen Riffes fällt, von den kleinen Dolomitlinsen im unteren Muschelkalk des Martulikgrabens und der Velika Pischenza abgesehen, in die Periode des oberen Muschelkalkes. Die Ausbreitung dieses Riffes geschah von Osten her aus vorläufig nicht näher zu localisirenden Gegenden und erstreckte sich dasselbe zur Zeit seiner grössten Ausdehnung nach Westen hin bis zu der als heteropischen Scheidelinie bemerkenswerthen Thalfurche des Martulikgrabens. Die Periode der Buchensteiner Schichten bezeichnet für unser Gebiet eine energische Unterbrechung im Wachsthum des Riffes. Es war diese Einschränkung der Riffregion eine so bedeutende, dass sich dieselbe weit in den SO der julischen Alpen zurückzog, während in den westlichen Districten aus der ganzen Zeit der Buchensteiner Schichten nur Ablagerungen eines seichten Meeres vorliegen, dessen Ufer jene reiche Flora bekleidete, deren Reste uns in den Sandsteinen und Tuffen von Kaltwasser erhalten sind. Möglicherweise war zu der gleichen Zeit der westliche Theil unseres Gebietes der Schauplatz gewaltiger vulcanischer Ausbrüche, deren Centrum in die Umgebung von Kaltwasser und den Eschalkogel fällt. Die Zeit der Wengener Schichten wird durch eine Periode sehr rascher allgemeiner Senkung eingeleitet. Ein langgestrecktes Wallriff, das nur im S von Jauerburg durch einen schmalen Meeresarm unterbrochen wird, breitet sich entlang der ganzen nördlichen Zone der julischen Alpen aus. Sollte die gemuthmasste weite Erstreckung desselben nach Westen hin bis über den Fella-Durchbruch hinaus sich bestätigen, so hätten wir hier eines der ausgedehntesten zusammenhängenden Barrièrenriffe vor uns, die bisher in den Südalpen bekannt geworden sind. Ihren Höhepunkt erreichte die Riffentwicklung wie in Südtirol zur Zeit der Cassianer Schichten. Nur in die nach drei Seiten abgeschlossene, canalartig verengte Bucht von Raibl griff von Westen her das Mergelmeer ein. Im Inneren dieses heteropischen Meeresbeckens, das in seinen chorologischen Verhältnissen so vielfach an St. Cassian erinnert, entwickelte sich am Ausgehenden der grossen Riffmassen eine Fauna, welche durch ihren Arten- und Individuenreichthum in hohem Grade ausgezeichnet ist. Ihre grösste Intensität jedoch erreicht die heteropische Differenzirung

¹⁾ Mittelst Erlasses d. Min. f. H. u. V. v. 11. Jänner 1866, Z. 17761, wurde der Wocheinit von den im §. 3 des allgem. österr. Berggesetzes normirten Mineralen, deren Verleihung dem Bergregale vorbehalten bleibt, ausgenommen.

zur Zeit der Raibler Schichten. Während diese Periode in dem westlichen Theile der julischen Alpen eine Strand- und Seichtwasserbildung repräsentirt, deren biologischer Charakter sich in der artenarmen Strandfauna des Torer Sattels, der Alten Alm und des Koritnicathales ausprägt, dauerte im Osten unseres Gebietes die Senkung des Meeresbodens fort und reicht hier dementsprechend die Riffbildung ohne Unterbrechung durch den carnischen Dachsteinkalk möglicherweise bis in den rhätischen Dachsteinkalk hinauf und bezeichnet somit erst der Eintritt der rhätischen Periode den Abschluss der heteropischen Differenzirung in unserem Gebiete. Es ergibt sich hierin ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Riffbildungen Südtirols und der westlichen Carnia, wo stets Raibler Schichten den Abschluss der grossen Riffmassen darstellen, dagegen eine bemerkenswerthe Analogie mit nordalpinen Verhältnissen, wo beispielsweise im Salzkammergute eine mächtige Zone von Korallriffen des carnischen und rhätischen Dachsteinkalkes den Südrand des Gebietes begleitet. Im äussersten SO der julischen Alpen, schon ausserhalb unseres engeren Gebietes, dürfte übrigens die Riffacies selbst noch höhere Formationsglieder als die rhätische Stufe umfassen; wenigstens scheinen die zahlreichen Versteinerungen des Plassenkalkes, welche durch Stur aus dem Tarnowaner Wald bekannt geworden sind, auf die Existenz tithonischer Riffe hinzuweisen.

D. Jüngere Bildungen.

Von den jüngeren Bildungen, welche an der Zusammensetzung unseres Gebietes noch Antheil nehmen, verdienen znnächst die Tertiärablagerungen der Wochein Beachtung. Der grössere Theil derselben mit der merkwürdigen Terrasse von Raune gehört bereits dem südlichen Abschnitt der julischen Alpen an und hat in den Arbeiten von Stur und v. Morlot eine ebenso eingehende als sachkundige Darstellung erfahren. Nördlich von der Savica sind die Tertiärbildungen auf die kleine Berggruppe der Rudnica beschränkt. Meinem Freunde und Reisegefährten, Herrn Dr. Hermann Eissler, der auf mein Ersuchen die Rudnica (947 Meter) bestieg, verdanke ich die Mittheilung, dass sich noch knapp unterhalb des Gipfels derselben pflanzenführende Tertiärschichten finden, die hier demzufolge in einer Höhe von mehr als 400 Meter über der Thalsoble der Savica auftreten.

Eine zweite Stelle von pflanzenführendem Tertiär ist zwischen St. Johann und Althammer durch mehrere alte Steinbrüche und Grubenbaue aufgeschlossen. Der Charakter der Flora ist ein miocäner, wie Stur¹⁾, gestützt auf detaillirte Untersuchungen, nachweist. Von marinen Resten ist der Fund eines *Cerithium margaritaceum* durch v. Morlot²⁾ im Tegel von Althammer seit langer Zeit bekannt. Im Hauptthale der Save sind die tertiären Schichten grösstentheils durch

¹⁾ a. a. O. pag. 344.

²⁾ a. a. O. pag. 339 ff.

die Diluvialschotter und jüngeren Alluvionen bedeckt. Sowohl v. Morlot als Peters¹⁾ haben sich mit denselben in so ausführlicher Weise beschäftigt, dass ich einer weiteren Schilderung derselben überhoben zu sein glaube. An dem gleichen Orte findet man auch das Terrassendiluvium der Save, Savica und Soča eingehend behandelt. Dagegen sei an dieser Stelle noch der glacialen Bildungen unseres Gebietes in Kürze gedacht.

Die weitaus grösste Verbreitung besitzt das erratische Diluvium im oberen Savethal. Hier breitet sich zwischen Ratschach und Weissenfels eine echte Moränenlandschaft aus. Hügelreihe auf Hügelreihe, aus ungeschichtetem Schutt und gekritzten Geschieben der verschiedensten paläozoischen und mesozoischen Formationsglieder bestehend, setzt hier quer über das Hauptthal und ruft in ihrer Anordnung und in ihrem Ensemble die charakteristischen Züge der Moränenlandschaften auf der bayrischen Hochebene ins Gedächtniss zurück. Eine andere mächtige Grundmoränenablagerung wird bei Unter-Wurzen von der alten Strasse durchbrochen. Dagegen verdankt der Wurzener See, bei dessen Anblick man sich lebhaft an die Moränenseen des Alpenvorlandes erinnert fühlt, seine Entstehung keineswegs der Wirkung ehemaliger Gletscherthätigkeit. Es ist derselbe vielmehr nichts anderes als der an die Oberfläche tretende Grundwasserspiegel der Ratschacher Thalweitung, „die Wiedergeburt jener Wässer und Quellen, welche die schutterfüllte Thalsole der Planica verschlungen hat, um sie im unterirdischen Laufe an diese Stelle zu führen und durch dynamische Kraft wieder ans Tageslicht emporzuheben, es ist der eigentliche Ursprung der Save“²⁾. Zwischen Sava und Assling durchsetzt abermals ein mehrfacher Hügeldamm von Glacialschutt das Savethal. Noch weiter südlich finden sich bei Radmannsdorf im Hauptthale erratische Gesteine, wo der aus tertiärem Conglomerat bestehende Rücken, welcher die alte Schlossruine von Wallenburg trägt, mit Blöcken von rothem Porphy aus dem Flussgebiete der Schlüza überschüttet ist. Die Bestimmung der Südgrenze des alten Savegletschers, die jedenfalls zwischen Radmannsdorf und Laak zu suchen ist, wäre sicherlich eine leichte und dankenswerthe Aufgabe, wenn die Bereisung jener Gegenden ohne vollständige Kenntniss der slovenischen Sprache unter den gegenwärtigen politischen Verhältnissen nicht manche Unzukömmlichkeiten mit sich bringen würde. Ein ausgedehntes Vorkommen von erratischem Schutt birgt auch der weite Einsturzkessel von Veldes, wo allenthalben über den Diluvialschottern Moränenreste liegen, so an der Strasse von Veldes nach Asp, bei Unter-Göriach, östlich von Schloss Grimschitz, bei Auriz, oberhalb Wocheiner Vellach am rechten Gehänge des Belcables u. s. w. Der Curort Veldes selbst steht auf einer Grundmoräne, deren gekritzte Geschiebe bei jeder Aufgrabung im Parke des „Hôtel Mallner“ in grosser Zahl zu Tage gefördert werden. In auffallendem Gegensatz zu diesem Reichthum an Spuren glacialer Thätigkeit im Hauptthale der Save steht die geringe Verbreitung erratischer Pro-

¹⁾ a. a. O. pag. 687.

²⁾ v. Gariboldi: „Kronau und seine Umgebung.“ Laibacher Wochenblatt, Februar 1884.

venienzen in den Seitenthälern. Hier hat die Zerstörung des Gebirges seit dem Abschlusse der jüngsten Eiszeit schon so bedeutende Fortschritte gemacht, dass bereits der weitaus grösste Theil des durch die Gletscher transportirten Materials von recenten Schuttablagerungen verhüllt wird. Nur an drei Stellen gelang es mir, in den inneren Thälern der julischen Alpen Grundmoränen nachzuweisen: in der Nähe der ehemaligen Cementfabrik von Raibl am Ausgange des Rauschengrabens, auf dem Wege von Jereka nach Koprivnik, wo die mächtige, an das steile Kalkgebirge angelagerte Terrasse von erraticem Schutt, in welchem gekritzte Geschiebe weitaus dominiren, offenbar einer Hindernismoräne (*Moraine d'obstacle* Collombe's¹⁾) entspricht, und im Lahnthale nächst dem Unteren Weissenfelder See. Dagegen wage ich es nicht, wie v. Morlot und Melling, den durchwegs aus eckigen oder höchstens kantengerundeten Felsfragmenten bestehenden Damm, welcher die beiden Weissenfelder Seen trennt, als eine Stirnmoräne anzusprechen. Nicht nur mangeln gekritzte und polirte Geschiebe in diesem Trümmerchaos vollständig, es fehlen auch gänzlich in demselben die charakteristischen Gesteine der Raibler Schichten und des oberen Jura, die im Hintergrunde des Lahnthales in bedeutender Mächtigkeit anstehen und deren Abwesenheit unter Voraussetzung eines glacialen Transportes jener Schuttmassen in hohem Grade befremden muss. Es scheint daher keineswegs ungerechtfertigt, ein gewisses Misstrauen gegen die glaciale Natur derselben zu hegen und ihre Bildung vielleicht eher auf Rechnung grosser Bergstürze zu setzen, die ja in den Südalpen bekanntermassen nicht selten eine hervorragende äussere Ähnlichkeit mit Moränenwällen besitzen. Schliesslich erlaube ich mir noch, die Aufmerksamkeit der Glacialgeologen auf die circa 100 Meter mächtige Breccie des Uratathales zu lenken, in welche der malerische Peričnikfall sein Bett eingeschnitten hat und deren eingehende Untersuchung möglicherweise nicht minder interessante Ergebnisse zu Tage fördern würde als das Studium der alten Breccien in den nördlichen Kalkalpen.

Das Bruchnetz der julischen Alpen.

In der äussersten Randzone jener ausgedehnten Region gelegen, welche Suess²⁾ als das Gebiet der periadriatischen Senkung bezeichnet, nimmt die Gebirgsgruppe der julischen Alpen in tektonischer Beziehung eine ebenso interessante als exceptionelle Stellung ein. An derselben Stelle, wo die für den Bau des südöstlichen Theiles der Alpen massgebende Virgation der Karawankenketten und des dinarischen Systems stattfindet, vollziehen auch die grossen peripherischen Brüche des periadriatischen Senkungsgebietes eine Umbiegung nach Südosten. Die tiefen Thalfurchen der Drau zwischen Sachsenburg und Villach einerseits und Lienz und Ober-Drauburg mit der Fort-

¹⁾ „Sur le terrain erraticque des Vosges.“ Bull. soc. géol. de France, II. S., t. III, 1845/46, pag. 147.

²⁾ „Das Antlitz der Erde.“ II. Th.

setzung bis Hermagor im Gailthale andererseits lassen dieses Abschnen jener grossen Störungslinien deutlich erkennen. Im gleichen Sinne ist die Spalte des oberen Savethales als ein peripherischer Bruch der periadriatischen Mulde aufzufassen. Eine zweite peripherische Störungslinie, vielleicht die grösste zusammenhängende, die wir in den Südalpen überhaupt kennen, stellt jene von Stur¹⁾ ausführlich beschriebene gewaltige Dislocation dar, welche, durch das Selzachtal über Podbrda und dem Laufe der Bača entlang ziehend, bei Tolmein die Thalweitung des Isonzo quert und deren Fortsetzung im fernen Westen, wenn man den Angaben der italienischen Geologen Glauben schenken darf, mit der Bellunolinie zusammenfällt.

Innerhalb dieser beiden peripherischen Bruchlinien liegt flach und ungefaltete die mesozoische Tafel der julischen Alpen im Angesichte der vielfach gewundenen Falten des Karawankengebirges, zersplittert von zwei Systemen kurzer, manchmal intermittirender Verwerfungen, die sich unter nahezu rechten Winkeln kreuzen. Unter ihnen spielen Radialbrüche die hervorragendste Rolle. Sie scheinen bereits weit im Westen zu beginnen, wo der Durchbruch der Fella zwischen Pontafel und Chiusaforte einer Querverschiebung entspricht. Die Blattflächen im Königsberge bei Raibl, die Pošepny²⁾ und F. Gröger³⁾ in dem dortigen Erzbaue nachgewiesen haben, die Störung am Fallbach und die grosse Grabensenkung des Lahnthales gehören gleichfalls dem System dieser Radialbrüche an. Auch jene SW streichende Dislocation, deren Verlauf mit dem Ausgange des Trentathales zusammenfällt und deren Fortsetzung vermuthlich bis Cersoča reicht, wo die Interferenz mit dinarischen Brüchen die bemerkenswerthe Umbeugung des Isonzothales nach SO veranlasst, dürfte als ein Radialbruch anzusehen sein. Dagegen entspricht der Ostrand des Einsturzkessels von Flitsch keineswegs, wie man von vorneherein anzunehmen geneigt sein möchte, einer Fortsetzung der Spalte des Lahnthales, die bereits an der Konska Skerbina (2262 Meter) im Kamme der Brether Hochwand ihr Ende erreicht. Vielmehr verdankt derselbe seine Entstehung einer hakenförmig gebogenen Verwerfung, deren westlicher Ast sich tief in das Massiv des Rombon (2210 Meter) einschneidet und die Gipfelmasse des letzteren gegen den Zug der Confinspitzen (2355 Meter) und des Seekopfes (2106 Meter) verwirft. Während die Störungslinien der Fella und des Raibler Thales echte Querverschiebungen darstellen, ist in der Grabensenkung des Lahnthales mit einer solchen Verschiebung nach N bereits ein gleichzeitiges Absinken des Ostflügels verbunden. Diese Tendenz, den Ostflügel zu senken, tritt in den östlich folgenden Radialbrüchen, der Flexur am Ausgange der Velika Pischenza bei Kronau, der Verwerfung im Gehänge der Ribisce und vor Allem der grossen Kermalinie noch viel ausgesprochener zu Tage. Dementsprechend sehen wir unsere mesozoische Tafel staffelförmig gegen das ausgedehnte Senkungsfeld von Laibach abbrechen, und der kesselförmige Einsturz

¹⁾ a. a. O. pag. 350—364.

²⁾ „Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl in Kärnten.“ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., 1873, XXIII., pag. 325 ff.

³⁾ S u e s s: „Das Antlitz der Erde.“ I. Theil. Anmerkung 18 zu Abschn. III., pag. 189.

der Zersplitterung einer Bruchlinie von bedeutender Sprunghöhe in mehrere Einzelbrüche, die in der Tektonik des südtirolischen Hochlandes durch so zahlreiche Beispiele illustriert wird. Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich indessen zwischen diesen NW—SO streichenden Verwerfungen der Triglavgruppe und den eigentlichen Faltungsbrüchen der dinarischen Ketten. Während in den letzteren die Faltung mit grosser Consequenz gegen S oder SW nach dem Centrum der adriatischen Mulde hin gerichtet ist, sind der Mirnikbruch sowohl als die Triglavlinie und auch die grosse Störungslinie von Tolmein mit Absinken des Nord-, beziehungsweise Nordostflügels verbunden.

Auch hierin zeigt sich eine auffallende Annäherung an die tektonischen Verhältnisse des östlichen Südtirol, wo die Nordverwerfungen, wie die Rosengartenflexur, die Villnösslinie im Westen des Abteythales, die Verwerfung am Nordgehänge der Fassa-Grödener Tafelmasse und im obersten Buchenstein, gleichfalls auf die Randzone der peripherischen Brüche des periadriatischen Senkungsgebietes beschränkt erscheinen. Wie in Südtirol erst mit der Falzaregolinie das normale Dislocationssystem beginnt, so nimmt hier erst ausserhalb der Verwerfung von Tolmein am Südfusse des Dachsteinkalkgebirges die Reihe der Ueberschiebungsbrüche nach dem Centrum der adriatischen Mulde zu ihren Anfang. Weiter gegen Süden erfolgen sodann die Verwerfungen durchwegs im Sinne des dinarischen Systems, und geht damit die Mannigfaltigkeit des Bruchnetzes der julischen Tafelmasse verloren, das durch die Regelmässigkeit seiner tektonischen Grundlinien einen scharf ausgeprägten Charakterzug in dem Antlitz der Alpen bildet.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	659—661
Detailschilderungen	661—702
A. Die Zone der Dolomitriffe	661—682
Das Triasgebiet von Raibl	661—672
Die Störungslinien des Lahnthales	672—675
Die Täler der Planica und Pischenza	675—677
Heteropische Verhältnisse im Martulikgraben	677—679
" " Urata- und Kermathal	679—680
Physiognomischer Charakter der Dolomitzone der julischen Alpen	680—682
B. Das Hochgebirge des Dachsteinkalkes	682—692
Oberflächen-Erscheinungen	682—685
Lias- und Jura-Ablagerungen	685—689
Störungen im Baue des Gebirges	689—692
C. Das Hochplateau der Pokluka und Mrzalka	692—700
Hierlatz-Schichten in der Wochein	696—698
Die Berggruppen der Rečevnica und Rudnica	698—699
Bildungsgeschichte der Dolomitriffe der julischen Alpen	699—700
D. Jüngere Bildungen	700—702
Das Bruchnetz der julischen Alpen	702—705

Erklärung zu Tafel XII.

In den Cassianer Dolomit (*a'*) der Fünfspitzen (1902 Meter), deren treppenförmig gebrochener Gipfelbau deutlich die Uebergusschichtung des alten Riffes erkennen lässt, greifen am oberen Ende des Kunzengrabens (bei *A*) Cassianer Mergel (*a*), die an der Wand des Fallbaches gegen N verschoben sind, mit zwei spitzen Zungen ein. Ueber den auseinandergehenden Mergelzungen verschmilzt der Dolomit des Thörl-Eibel-Kopfes (1260 Meter) und Gr. Schober (1858 Meter) mit jenem der Fünfspitzen zu einer homogenen Masse. Darüber folgen Raibler Schichten (*b*), in welche der Dachsteinkalk (*c*) der Lahnsitzen am Thörlsattel (bei *B*) eine schmale Riffzunge entsendet.



Kursengraben

Thoerl-Eibel-Kopf
1260 m.

Fallbach

Ostgehänge des Schlitztales bei Raibl

Standpunkt: Bergwiese auf dem Wege zur Raibler Scharte (1325 m.)

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXIV 1884.
Verlag v. Alfred Holder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Erklärung zu Tafel XIII.

Die vorliegende Karte, das Resultat einer zweimonatlichen Bereisung des centralen Theiles der julischen Alpen, ist, soweit dieselbe dieses engere Gebiet betrifft, zum grössten Theile auf eigene Studien basirt. Die geologische Colorirung des Triasgebietes von Raibl im Westen des Schlitzathales wurde von Herrn Dr. August Boehm, der im verflossenen Sommer die Aufnahme des Gebirgs-terrains zwischen Raibl und Pontebba durchführte und demnächst eine ausführliche Arbeit über dasselbe zu publiciren gedenkt, in freundlichster Weise überlassen. Bezüglich der Umgebung des Rombon musste ich mich auf à la vue-Beobachtungen beschränken, und ist daher hier der Verlauf der Grenze zwischen dem Dachsteinkalk und Oberen Jura nur ganz schematisch eingezeichnet. Manche Lücken mögen sich endlich auch für die grosse Hochfläche im SW des Triglav, insbesondere das ausgedehnte Karstplateau im W der Sieben Seen, ergeben, wie ich dies bereits in der Einleitung zu meiner Arbeit hervorgehoben habe.

Was die Ausscheidung der verschiedenen Formationsglieder betrifft, so wurde nach dem Vorschlage des Herrn Oberbergrathes v. Mojsisovics der Versuch gemacht, für die Triasablagerungen eine Trennung der Riffbildungen und ihrer Aequivalente in geschichteter Facies in möglichst consequenter Weise durchzuführen, derart, dass die Riffacies durch eine gleichmässige Punktirung des Terrains, die geschichteten Bildungen, mit Ausnahme des Dachsteinkalkes hingegen durch eine dem Streichen derselben entsprechende Schraffirung kenntlich gemacht sind.

Geologische Karte des Centralstockes der JULISCHEN ALPEN

aufgenommen von Dr. Carl Diener 1884.

im Maasstabe 1:100000

